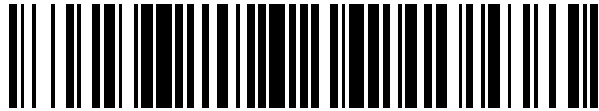


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 313**

51 Int. Cl.:

H04B 10/071 (2013.01)

G01M 11/00 (2006.01)

G02B 6/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2013 PCT/US2013/043008**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.12.2013 WO13181197**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2013 E 13797728 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 2852829**

54 Título: **Sistema y método para identificar una secuencia de fibras en un cable óptico multifibra**

30 Prioridad:

29.05.2012 US 201261652574 P

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

20.11.2018

73 Titular/es:

**AFL TELECOMMUNICATIONS LLC (100.0%)
170 Ridgeview Circle
Duncan SC 29334, US**

72 Inventor/es:

**COLLIER, MICHELLE;
PRESCOTT, SCOTT y
FITZGERALD, JOE**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 690 313 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para identificar una secuencia de fibras en un cable óptico multifibra

5 Antecedentes**1. Campo**

10 La invención se refiere a aparatos, sistemas y métodos para la caracterización de fibras ópticas incluidas en cables de matriz multifibra y cables de conexión. Más específicamente, la invención se refiere a un sistema y método para hallar la polaridad de fibra, la secuenciación de fibras, y el tipo de cables ópticos multifibra y cables de conexión.

2. Técnica relacionada y anterior

15 Las redes de fibra óptica, como Enterprise, y los centros de datos están utilizando cables de matriz multifibra. Un cable de matriz multifibra puede incluir una multitud de fibras ópticas dispuestas en varias configuraciones. Los instaladores de cables de matriz multifibra y los propietarios de redes tienen que caracterizar, probar y localizar las averías de los cables y las fibras individuales. Ejemplos de algunas de las pruebas usadas para caracterizar las fibras son: pruebas para hallar la pérdida de potencia a lo largo de fibras específicas en los cables, pruebas para hallar la longitud de las varias fibras en los cables, pruebas para hallar la reflectancia de extremos de las fibras, pruebas para hallar la polaridad de las fibras en los cables y pruebas para hallar la secuenciación de fibras en un cable de matriz multifibra.

25 El Reflectómetro Óptico en el Dominio de Tiempo (OTDR) es una de las herramientas más útiles para la caracterización y prueba de cables de fibra óptica. El OTDR puede ser usado para medir la longitud de fibras individuales en un cable, la atenuación de fibra, la reflectividad de los extremos de fibra, la pérdida de empalme, las pérdidas de conexión. El OTDR también se puede usar para hallar fallos de fibra de cada fibra individual en un cable. La Solicitud de Patente publicada número US 2008/0297773 A1 describe la utilización de conjuntos de fibras de recepción OTDR con diferentes longitudes de eventos marcadores para verificar la conectividad de fibra óptica.

30 Los usuarios necesitan un medio de conexión al cable de matriz para hacer las mediciones necesarias e identificar la secuenciación de fibras para cada fibra del cable. Es importante minimizar las múltiples conexiones a la fibra para reducir la contaminación o el daño debido a repetidos acoplamientos. A veces, los cables multifibra son mapeados erróneamente o secuenciados erróneamente. Eso quiere decir que un cierto cable tiene una secuencia de fibras diferente de la secuencia que se supone que tiene y el técnico puede no ser consciente de tal mapeado erróneo o secuenciación errónea. La utilización de cables mapeados erróneamente o secuenciados erróneamente en una red puede dar lugar a mal funcionamiento de la red.

40 Las soluciones actuales a los problemas antes descritos requieren un desplegador o casete que sea capaz de acceder a fibras individuales con equipo óptico de prueba. Estas soluciones no proporcionan un medio de identificar o verificar la secuenciación de fibras. El personal de pruebas podría probar cada fibra sin conocer el mapeado. Esto podría dar lugar a problemas durante la puesta en marcha del sistema si las fibras no se alinean adecuadamente con el resto del sistema y equipo.

45 US2007/025676 describe un sistema y método para identificar cables de fibra óptica, incluyendo un único marcador configurado para enganchar una fibra óptica desconocida y un dispositivo de identificación configurado para enganchar selectivamente la fibra óptica desconocida y detectar el marcador único.

50 Un objeto de la invención es proporcionar un aparato, un sistema y un método que permiten que un solo técnico de OTDR determine la polaridad de fibra y la secuenciación de fibras en un cable de matriz multifibra. En consecuencia, el técnico será capaz de determinar el tipo de cable comprobado (por ejemplo, de tipo A, B, C y otros).

Resumen

55 Las implementaciones ejemplares de la presente invención resuelven al menos los problemas anteriores y/o las desventajas y otras desventajas no descritas anteriormente. Además, la presente invención no tiene que superar las desventajas descritas anteriormente, y una implementación ejemplar de la presente invención puede no superar ninguno de los problemas enumerados anteriormente.

60 En una realización ejemplar se describe un método para identificar la secuencia de fibras en un cable óptico multifibra, como el expuesto en la reivindicación 1.

En otras realizaciones se describe un sistema para identificar secuencia de fibras en un cable óptico multifibra como el expuesto en la reivindicación 8.

65

En otras realizaciones se describe un medio legible por ordenador no transitorio como el expuesto en la reivindicación 13.

Breve descripción de los dibujos

5 La figura 1A es un diagrama que representa la conexión de fibras en un cable óptico multifibra según una realización ejemplar de la presente invención.

10 La figura 1B es una vista frontal de un conector de fibras ópticas MTP/MPO.

La figura 1C representa la secuencia del cable óptico multifibra de la figura 1B.

15 La figura 2A representa un sistema para hallar la secuencia de fibras de un cable multifibra según una realización ejemplar de la presente invención.

La figura 2B representa las longitudes de las fibras de recepción según una realización ejemplar de la presente invención.

20 La figura 3 representa un diagrama de flujo de un método para hallar la secuencia de un cable óptico multifibra según una realización ejemplar de la presente invención.

La figura 4A representa las secuencias de un cable de Tipo-A, un cable de Tipo-B y un cable de Tipo-C.

25 La figura 4B representa un diagrama de flujo de un método para determinar el "tipo" de un cable óptico multifibra según una realización ejemplar de la presente invención.

La figura 5 representa un diagrama de flujo de un método para determinar si un cable óptico multifibra está secuenciado erróneamente, según una realización ejemplar de la presente invención.

30 Descripción detallada

La descripción detallada siguiente se ofrece al objeto de lograr una comprensión general de los métodos, aparatos y/o sistemas aquí descritos. Los expertos en la técnica pensarán en varios cambios, modificaciones y equivalentes de los sistemas, aparatos y/o métodos aquí descritos. Las descripciones de las funciones y estructuras conocidas se omiten con el fin de mejorar la claridad y la concisión.

35 Se entenderá que, cuando se dice que un elemento está "conectado a" otro elemento, puede estar conectado directamente al otro elemento o puede haber elementos intervinientes.

40 La terminología aquí usada tiene la finalidad de describir realizaciones concretas solamente y no tiene la finalidad de limitar las reivindicaciones anexas. Aunque algunos elementos pueden describirse con respecto a realizaciones ejemplares concretas, los aspectos no tienen que limitarse a ellas de tal manera que es posible combinar elementos de una o varias realizaciones ejemplares con otros elementos de una o varias realizaciones ejemplares, según las reivindicaciones anexas.

45 A continuación, se describe una realización ejemplar con referencia a los dibujos acompañantes.

50 Con referencia a los dibujos, la figura 1A representa un diagrama esquemático de un cable óptico multifibra o un cable de conexión. Un cable óptico multifibra incluye un cable 10 incluyendo una pluralidad de n fibras 11, un primer conector 12 en un extremo del cable, y un segundo conector 13 en el otro extremo del cable. El primer conector y el segundo conector incluyen una pluralidad de puertos 14. La figura 1B representa puertos 1 a 12 en un conector MTP/MPO 15. Los conectores pueden incluir cualquier número de puertos dispuestos en varias configuraciones.

55 Cada una de las fibras incluye un primer extremo conectado a un cierto puerto en el primer conector y un segundo extremo conectado a un cierto puerto en el segundo conector. Los puertos en el primer conector están dispuestos en una cierta secuencia y pueden estar asociados a un número. Por razones de claridad, identificamos cada puerto en un conector, entre la pluralidad de puertos, por un número de puerto. Por ejemplo, según se ve en la figura 1B en un conector MTP/MPO los puertos se denominan convencionalmente puertos 1 a 12. Los puertos de un conector pueden ser identificados por números (por ejemplo, puerto 1, puerto 2 y así sucesivamente) u otros identificadores.

60 Con referencia a los dibujos, la figura 1A representa un diagrama esquemático de un cable óptico multifibra. El diagrama de la figura 1A representa los puertos del primer conector (A1 a A12), los puertos del segundo conector (B1 a B12) y las fibras de cable 11 (C1 a C12) conectadas entre puertos del primer conector y puertos del segundo conector.

65

La figura 1C representa un diagrama de conexión de fibra, la secuencia de fibras, o la aplicación de las fibras en el cable multifibra en la figura 1A. Por ejemplo, según se ve en la figura 1C, la fibra C1 está conectada entre el puerto A1 del primer conector y el puerto B3 del segundo conector, la fibra C3 está conectada entre el puerto A3 en el primer conector y el puerto B5 del segundo conector y así sucesivamente. Así, el mapeado o la secuencia de un cable óptico multifibra se refiere a una correspondencia o una función que asocia a cada fibra del cable sus puertos de conexión correspondientes en el primer conector y el segundo conector.

Con referencia a los dibujos, la figura 2A representa un sistema para hallar mapeado de fibras o secuencia de fibras de un cable multifibra 20 incluyendo 12 fibras (C1 a C12), según una realización ejemplar de la invención. El sistema puede incluir una caja de lanzamiento 21, un OTDR 22, y una caja de recepción 23. El cable multifibra 20 puede incluir un conector frontal MTP/MPO 24 en un extremo y un conector de extremo MTP/MPO 25 en el otro extremo. El conector frontal puede incluir 12 puertos F1 a F12, como los representados en la figura 1B, mientras que el conector de extremo puede incluir 12 puertos E1 a E12. El cable puede incluir cualquier número de fibras, varios tipos y configuraciones de conectores, y varias secuencias de fibras.

La caja de lanzamiento 21 permite la conexión del OTDR a cada uno de los puertos frontales F1 a F12 del conector frontal 24. La caja de lanzamiento puede incluir una pluralidad de 12 fibras únicas 26 que tienen un extremo conectado a los puertos frontales F1 a F12 del conector frontal 24 y el otro extremo a puertos individuales 27. Las fibras de caja de lanzamiento pueden conectar los puertos frontales F1 a F12 a los puertos individuales 27 de una forma predeterminada de tal manera que el usuario pueda conectar el OTDR al puerto frontal deseado. Por ejemplo, el puerto frontal F1 del conector 24 puede estar conectado con el conector -1 entre los conectores 27, el segundo puerto frontal F2 del conector 24 puede estar conectado con el conector -2 de los conectores 27 y así sucesivamente. Así, el usuario puede conectar el OTDR a cada uno de los puertos frontales F1 a F12 y las fibras correspondientes en el cable multifibra según las necesidades del usuario. Pueden implementarse varias configuraciones de la caja de lanzamiento u otros medios que permiten la conexión del OTDR a cada una de las fibras del cable.

La caja de recepción 23 puede incluir una pluralidad de fibras de recepción R1 a R12. Cada una de las fibras de recepción puede estar conectada a un puerto de extremo E1 a E12 del conector de extremo 25 según un esquema predeterminado. Por ejemplo, la fibra de recepción R1 puede estar conectada al puerto de extremo E1, la fibra de recepción R2 puede estar conectada al puerto de extremo E2 y así sucesivamente. Los pulsos de luz pueden avanzar desde el OTDR a una fibra en la caja de lanzamiento, también a través de una fibra de cable Cm, y también a través de la fibra de recepción correspondiente Rn conectada a la fibra de cable Cm. Así, una traza OTDR recogida mediante estas fibras puede incluir características de la fibra de cable Cm y la fibra de recepción Rn. Las fibras de recepción R1 a R12 pueden diferenciarse una de otra por su longitud. Por ejemplo, como se representa en la figura 2B, una primera fibra de recepción R1 puede tener una longitud de 150 metros mientras que las longitudes de cada una de las fibras de recepción posteriores R2 a R12 puede aumentar sucesivamente 10 metros. Las trazas OTDR de las fibras comprobadas incluyen marcadores que identifican la longitud total de las fibras de recepción conectadas a la fibra de cable comprobado.

En una realización ejemplar de la invención, el usuario puede conectar el OTDR a un puerto frontal del cable óptico multifibra (por ejemplo, el puerto frontal Fm) y puede enviar un pulso OTDR. Una fibra de cable Cm puede estar conectada entre el puerto frontal Fm y un puerto de extremo En. La fibra de recepción Rn puede estar conectada al puerto de extremo En. Un pulso OTDR puede avanzar desde el OTDR al puerto frontal Fm, también a través de la fibra de cable Cm al puerto de extremo En, y también a través de fibra de recepción Rn al extremo del receptor fibra donde puede ser reflejado. El usuario puede recoger una traza OTDR que incluye información acerca de la longitud de la fibra de recepción Rn, identificando por ello la fibra de recepción.

Con referencia a los dibujos, la figura 3 representa un diagrama de un método para hallar la secuencia de un cable multifibra según una realización ejemplar de la invención. El usuario puede conectar secuencialmente el OTDR a cada uno de los puertos frontales F1 a F12 y recoger trazas T1 a T12 correspondientes a cada uno de los puertos frontales F1 a F12. Cada una de las trazas recogidas puede almacenarse en un medio legible por ordenador asociado con el número de puerto frontal mediante el que se recoge. Cada una de las trazas T1 a T12 incluye información identificativa de la fibra de recepción comprobada. Así, la fibra de recepción específica correspondiente a cada traza puede ser identificada. Por ello, por cada puerto frontal específico (por ejemplo, Fm), es posible identificar la fibra de recepción específica (por ejemplo, Rn) conectada al puerto frontal específico mediante una fibra de cable y un puerto de extremo. Dado que cada una de las fibras de recepción R1 a R12 está conectada a los puertos de extremo E1 a E12 de una forma conocida predeterminada (por ejemplo, E1 a R1, E2 a R2 y así sucesivamente), es posible determinar para cada puerto frontal Fm el puerto de extremo correspondiente En conectado al frontal puerto mediante una fibra de cable. Así, determinando para cada puerto frontal Fm el puerto de extremo correspondiente En, se determina la secuencia o la aplicación de las fibras en el cable multifibra, como la secuencia representada en la figura 1C.

En una realización ejemplar de la invención, el usuario puede recoger trazas OTDR correspondientes a cada uno de los puertos frontales de un cable óptico multifibra. Las trazas pueden almacenarse en un medio legible por ordenador y ser procesadas mediante uno o varios procesadores de ordenador. Por cada traza OTDR puede

recibirse una entrada, automáticamente o de un usuario, especificando un número de puerto del conector frontal mediante el que se recibió la traza OTDR. El número de puerto recibido puede almacenarse asociado a la traza correspondiente. Un medio legible por ordenador puede almacenar las longitudes de cada una de las fibras de recepción y el número de puerto de extremo correspondiente al que cada fibra de recepción está conectada.

5 Un programa de ordenador puede comparar una con otra, mediante uno o varios procesadores de ordenador, las trazas T1 a T12 correspondientes a cada puerto frontal, con respecto a las longitudes y la conexión de las fibras receptoras, y determinar, con respecto a cada número de puerto frontal Fm, el número de puerto de extremo correspondiente En conectado al puerto frontal por una fibra de cable. Así, el programa puede determinar la
10 secuencia de fibras y la aplicación del cable óptico multifibra comprobado.

La secuencia de fibras determinada puede visualizarse en la pantalla del OTDR o en una pantalla externa de manera similar a la secuencia representada en la figura 1C.

15 El sistema puede tener cualquier número de fibras receptoras. Además, un sistema en el que las fibras de recepción tienen diferentes longitudes, están dispuestas en una secuencia diferente, y están conectadas a los puertos de extremo en una secuencia diferente, también cae dentro del alcance de la invención.

20 Además, la invención no se limita a diferenciar fibras de recepción por su longitud. Los expertos entenderán que las fibras de recepción pueden diferenciarse una de otra de otras formas usando otros tipos de eventos marcadores OTDR. Por ejemplo, los eventos marcadores pueden incluir eventos de pérdida óptica alta o baja, eventos OTDR de reflectividad alta y baja, y secciones de fibra concatenadas con altos y bajos coeficientes de retrodispersión para crear configuraciones de retrodispersión alta y baja.

25 Pueden usarse varios tipos de medios legibles por ordenador, como discos duros, dispositivos de memoria volátil y no volátil. Además, los medios legibles por ordenador y el programa pueden estar situados en el OTDR o en dispositivos externos tal como un ordenador portátil.

30 Los cables ópticos multifibra o los cables de conexión pueden tener diferente secuenciación de fibras y los cables pueden clasificarse por "tipo" en base a su secuenciación de fibras. Por ejemplo, la figura 4A representa el mapa o secuencia de fibras de un cable óptico multifibra de Tipo-A, una secuencia de un cable óptico multifibra de Tipo-B y una secuencia de un cable óptico multifibra de Tipo-C.

35 Con referencia a los dibujos, la figura 4B representa un diagrama de un método para hallar el "tipo" de un cable multifibra, según una realización ejemplar de la invención. Un medio legible por ordenador puede almacenar en una base de datos una pluralidad de secuencias de cable predeterminadas correspondientes a varios tipos de cables ópticos multifibra. Por ejemplo, el medio legible por ordenador puede almacenar en una base de datos la secuencia de fibras para los cables ópticos multifibra de Tipo-A, Tipo-B, Tipo-C y otros tipos de cables. Un cable multifibra MF1 puede ser comprobado por los procedimientos descritos anteriormente y se puede determinar una secuencia del
40 cable MF1. Un programa de ordenador puede comparar la secuencia determinada del cable MF1 con las secuencias predeterminadas correspondientes a varios tipos de cables en la base de datos (por ejemplo, Tipo-A, Tipo-B, Tipo-C, etc). Si se halla coincidencia entre la secuencia del cable comprobado MF1 y la secuencia de un cable específico en la base de datos, se puede visualizar un mensaje en la pantalla del OTDR especificando que el cable comprobado MF1 tiene el mismo "tipo" que el cable coincidente de la base de datos (por ejemplo, "el cable comprobado es de Tipo-A"). Si no se halla coincidencia, se puede visualizar un mensaje especificando que el cable comprobado no es
45 de un tipo de la base de datos.

50 Con respecto a la figura 5 de los dibujos, en una realización ejemplar de la invención, un medio legible por ordenador puede almacenar una secuencia de cable predeterminada que se supone que tiene un cierto cable multifibra MF2. La secuencia del cable MF2 se determina por los procedimientos descritos anteriormente. Un programa de ordenador puede comparar la secuencia de fibras determinada del cable comprobado MF2 con la secuencia predeterminada que se supone que tiene el cable comprobado MF2. Si la secuencia determinada probando el cable MF2 es idéntica a la secuencia predeterminada que se supone que tiene el cable MF2, se puede visualizar un mensaje en la pantalla del OTDR, como se representa en la figura 5, especificando que el cable
55 comprobado MF2 está mapeado correctamente o tiene la secuencia esperada correcta.

Si la secuencia determinada probando el cable MF2 no es idéntica a la secuencia predeterminada del cable MF2, entonces se puede visualizar un mensaje especificando que el cable está mapeado erróneamente o secuenciado erróneamente, según se ve en la figura 5. Además, se puede visualizar un mensaje especificando las fibras mapeadas erróneamente y los puertos correspondientes a los que cada una de las fibras mapeadas erróneamente está conectada. Alternativamente, se puede presentar un diagrama que muestre las fibras mapeadas erróneamente y los puertos correspondientes a los que cada una de las fibras mapeadas erróneamente está conectada.

60 Además, se puede proporcionar un programa de ordenador que determina y visualiza uno o más procedimientos para localización de averías o corrección del mapeado erróneo del cable comprobado. Por ejemplo, tal procedimiento puede especificar que "el extremo de la fibra conectada al puerto de extremo 5 deberá pasarse al
65

puerto de extremo 4 mientras que el extremo de la fibra conectada al puerto de extremo 4 deberá pasarse al puerto de extremo 5” o que “el extremo de la fibra conectada al puerto frontal 1 deberá pasarse al puerto frontal 3 mientras que el extremo de la fibra conectada al puerto frontal 3 deberá pasarse al puerto frontal 1”.

- 5 Los mensajes pueden visualizarse en la pantalla del OTDR, en pantallas externas conectadas al OTDR tal como una pantalla de ordenador portátil o en una pantalla de red remota.

10 En una realización ejemplar de la invención, pueden usarse un controlador y un programa de ordenador para conectar automáticamente la salida del OTDR a un puerto frontal específico Fm del conector frontal 24 y recoger una traza de la fibra correspondiente al puerto frontal. Además, el controlador y el programa de ordenador pueden conmutar automáticamente la salida del OTDR de un puerto frontal al siguiente y recoger secuencialmente trazas de cada puerto del conector frontal. Cada traza recogida puede ser almacenada automáticamente asociada con el número de puerto del puerto frontal mediante el que se recogió la traza (T1, F1).

15 La conmutación automática de las conexiones ópticas al OTDR puede realizarla un conmutador óptico. El conmutador óptico puede ser controlado manualmente con botones en el conmutador óptico o por un ordenador separado o por el OTDR. El OTDR puede controlar el conmutador óptico por una conexión eléctrica, óptica o inalámbrica separada al conmutador óptico. El OTDR también puede ser capaz de controlar el conmutador óptico con pulsos ópticos a través de la fibra conectada entre el conmutador óptico y el puerto de prueba del OTDR. Así, no
20 es necesario que el usuario conecte manualmente la salida del OTDR a puertos individuales (como los puertos 27 de la figura 2) y el usuario no tiene que introducir el número de puerto frontal para cada traza recogida.

25 La invención proporciona a los usuarios un sistema, aparato y método para identificar la secuenciación de fibras de cables ópticos multifibra o cables de conexión. La invención permite a los usuarios hallar, antes de la instalación de un cable, si el cable es de la secuenciación y “tipo” apropiados para su red o si el cable tiene que ser cambiado por otro. Identificando la secuenciación errónea de un cable comprobado, los usuarios pueden determinar por qué un cable puede servir para la finalidad prevista. Además, un usuario puede hallar si un cable secuenciado erróneamente puede ser reparado o si el cable tendrá que ser sustituido. Además, al usuario se le puede
30 proporcionar, mediante una pantalla, un procedimiento para reparación y localización de averías del cable comprobado secuenciado erróneamente.

35 Como se ha mencionado anteriormente, aunque las realizaciones ejemplares descritas anteriormente son varios dispositivos de prueba de fibra óptica, son simplemente ejemplares y el alcance de las reivindicaciones anexas no deberá limitarse a ellas, y también se podría aplicar a otros tipos de dispositivos de prueba de fibra óptica.

REIVINDICACIONES

1. Un método para identificar la secuencia de fibras en un cable óptico multifibra (10), incluyendo el cable óptico multifibra una pluralidad de fibras (11), estando conectada cada fibra entre un puerto frontal de una pluralidad de puertos frontales (F1-F12) y un puerto de extremo de una pluralidad de puertos de extremo (E1-E12); incluyendo el método:
- 5
- por cada puerto frontal de la pluralidad de puertos frontales (F1-F12), recoger una traza OTDR (T1-T12); y caracterizado porque el método incluye comparar una con otra, mediante al menos un procesador, las trazas OTDR (T1-T12) asociadas con su puerto frontal correspondiente;
- 10
- correspondiendo cada una de las trazas OTDR (T1-T12) a una fibra de la pluralidad de fibras (11) e incluyendo un marcador de identificación de una fibra de recepción conectada a una fibra correspondiente;
- 15
- por cada puerto frontal, en base a las trazas OTDR (T1-T12), determinar el puerto de extremo correspondiente de la fibra conectada al puerto frontal correspondiente, determinando por ello la secuencia del cable óptico multifibra (10).
2. El método de la reivindicación 1, incluyendo además:
- 20
- presentar la secuencia del cable óptico multifibra (10).
3. El método de la reivindicación 1, donde:
- 25
- las múltiples fibras (11) están conectadas, mediante los puertos de extremo, a un receptor;
- el receptor incluye una pluralidad de fibras de recepción (R1-R12) que tienen longitudes que son diferentes una de otra o incluyendo marcadores OTDR que identifican cada fibra de recepción; y
- 30
- cada fibra está conectada, mediante un puerto de extremo, a una fibra de recepción correspondiente.
4. El método de la reivindicación 3, donde la recogida de una traza OTDR incluye:
- 35
- conectar una salida de un OTDR a un puerto frontal; enviar un pulso de prueba del OTDR a través de una fibra conectada al puerto frontal conectado a la salida del OTDR y también a través de una fibra de recepción correspondiente; y
- recibir la traza.
- 40
5. El método de la reivindicación 1, incluyendo además:
- almacenar, mediante al menos un procesador, una pluralidad de secuencias de fibras predeterminadas asociadas con una pluralidad de tipos de cables;
- 45
- comparar la secuencia determinada con las secuencias de fibras predeterminadas;
- determinar el tipo de cable del cable óptico multifibra (10).
6. El método de la reivindicación 1, incluyendo además:
- 50
- almacenar, mediante al menos un procesador, una secuencia de fibras predeterminada;
- comparar, mediante al menos un procesador, la secuencia determinada del cable óptico multifibra (10) con la secuencia de fibras predeterminada;
- 55
- determinar, mediante al menos un procesador, los mapeados erróneos del cable óptico multifibra;
- presentar los mapeados erróneos del cable óptico multifibra.
- 60
7. El método de la reivindicación 6, incluyendo además: determinar una pluralidad de procedimientos para corregir los mapeados erróneos del cable; y presentar instrucciones de cómo implementar los procedimientos.
8. Un sistema configurado para identificar la secuencia de fibras en un cable óptico multifibra (10), incluyendo el cable óptico multifibra una pluralidad de fibras (11), estando conectada cada fibra entre un puerto frontal de una pluralidad de puertos frontales y un puerto de extremo de una pluralidad de puertos de extremo; incluyendo el sistema: un dispositivo OTDR; y donde el cable óptico multifibra (10) está conectado a un receptor incluyendo una pluralidad de fibras de recepción (R1-R12) que tienen longitudes que son diferentes una de otra; y
- 65

donde cada fibra está conectada a una fibra de recepción correspondiente; y

5 **caracterizado porque** el sistema incluye un medio legible por ordenador no transitorio incluyendo un programa configurado para comparar, usando uno o varios procesadores de ordenador, una con otra una pluralidad de trazas OTDR (T1-T12), correspondiendo cada una de las trazas (T1-T12) a una fibra de la pluralidad de fibras (11) e incluyendo un marcador de identificación de una fibra de recepción conectada a una fibra correspondiente, y para determinar, en base a las trazas OTDR (T1-T12), una secuencia de las fibras en el cable óptico multifibra (10).

10 9. El sistema de la reivindicación 8, incluyendo además un programa configurado para la presentación de la secuencia del cable óptico multifibra.

15 10. El sistema de la reivindicación 8, donde el medio legible por ordenador no transitorio incluye además un programa configurado para:

almacenar, mediante al menos un procesador, una pluralidad de secuencias de fibras predeterminadas asociadas con una pluralidad de tipos de cables;

20 comparar la secuencia determinada con las secuencias de fibras predeterminadas;

determinar el tipo de cable del cable óptico multifibra.

25 11. El sistema de la reivindicación 8, donde el medio legible por ordenador no transitorio incluye además un programa configurado para:

almacenar, mediante al menos un procesador, una secuencia de fibras predeterminada;

30 comparar, mediante al menos un procesador, la secuencia determinada del cable óptico multifibra (10) con las secuencias de fibras predeterminadas;

determinar, mediante al menos un procesador, mapeados erróneos del cable óptico multifibra;

presentar los mapeados erróneos del cable óptico multifibra.

35 12. El sistema de la reivindicación 11, donde el medio legible por ordenador no transitorio incluye además un programa configurado para:

determinar una pluralidad de procedimientos adaptados para rectificar los mapeados erróneos del cable; y presentar instrucciones de cómo a llevar a cabo los procedimientos adaptados para rectificar los mapeados erróneos.

40 13. Un medio legible por ordenador no transitorio incluyendo un programa configurado para ejecutar el método de la reivindicación 1.

45 14. El medio legible por ordenador no transitorio de la reivindicación 13, incluyendo además un programa configurado para presentar la secuencia del cable óptico multifibra.

15. El medio legible por ordenador no transitorio de la reivindicación 13, incluyendo además un programa configurado para:

50 almacenar, mediante al menos un procesador, una pluralidad de secuencias de fibras predeterminadas asociadas con una pluralidad de tipos de cables;

comparar la secuencia determinada con las secuencias de fibras predeterminadas; y

55 determinar el tipo de cable del cable óptico multifibra.

16. El medio legible por ordenador no transitorio de la reivindicación 13, incluyendo además un programa configurado para:

60 almacenar, mediante al menos un procesador, secuencias de fibras predeterminadas;

comparar, mediante al menos un procesador, la secuencia determinada del cable óptico multifibra (10) con las secuencias de fibras predeterminadas;

65 determinar, mediante al menos un procesador, mapeados erróneos del cable óptico multifibra (10); y

presentar los mapeados erróneos del cable óptico multifibra (10).

17. El medio legible por ordenador no transitorio de la reivindicación 16, incluyendo además un programa configurado para:

5 determinar una pluralidad de procedimientos adaptados para corregir los mapeados erróneos del cable óptico multifibra (10); y presentar instrucciones de cómo implementar los procedimientos.

10 18. El medio legible por ordenador no transitorio de la reivindicación 13, donde el programa está almacenado en un dispositivo OTDR.

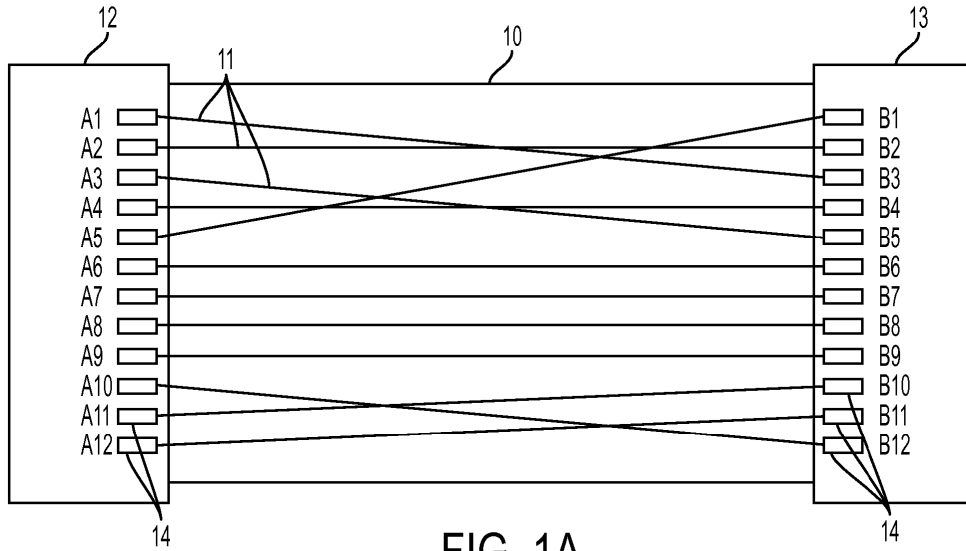


FIG. 1A

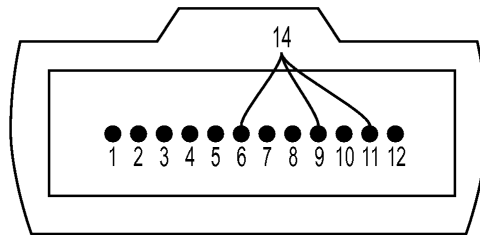


FIG. 1B

	SECUENCIA DE FIBRAS (VIENDO LA CARA DE EXTREMO DEL CONECTOR CON GUÍA SUPERIOR)											
PUERTOS DELANTEROS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PUERTOS DE EXTREMO	3	2	5	4	1	6	7	8	9	12	10	11

FIG. 1C

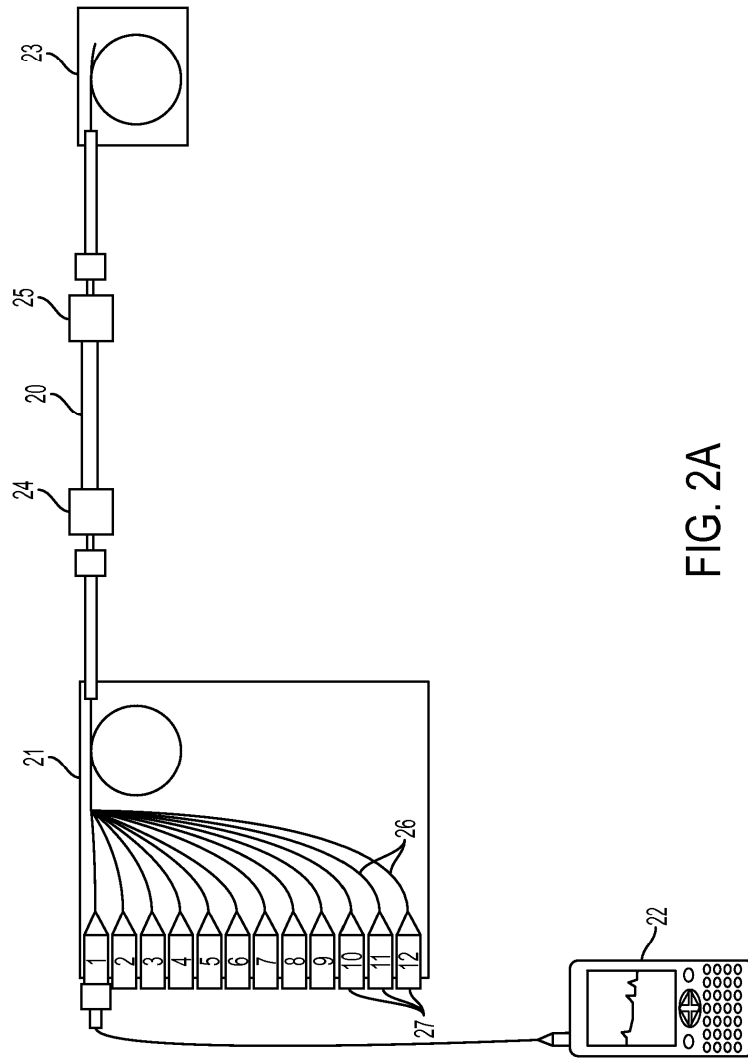


FIG. 2A

FIBRA #	LONGITUD (m)
R1	150
R2	160
R3	170
R4	180
R5	190
R6	200
R7	210
R8	220
R9	230
R10	240
R11	250
R12	260

FIG. 2B

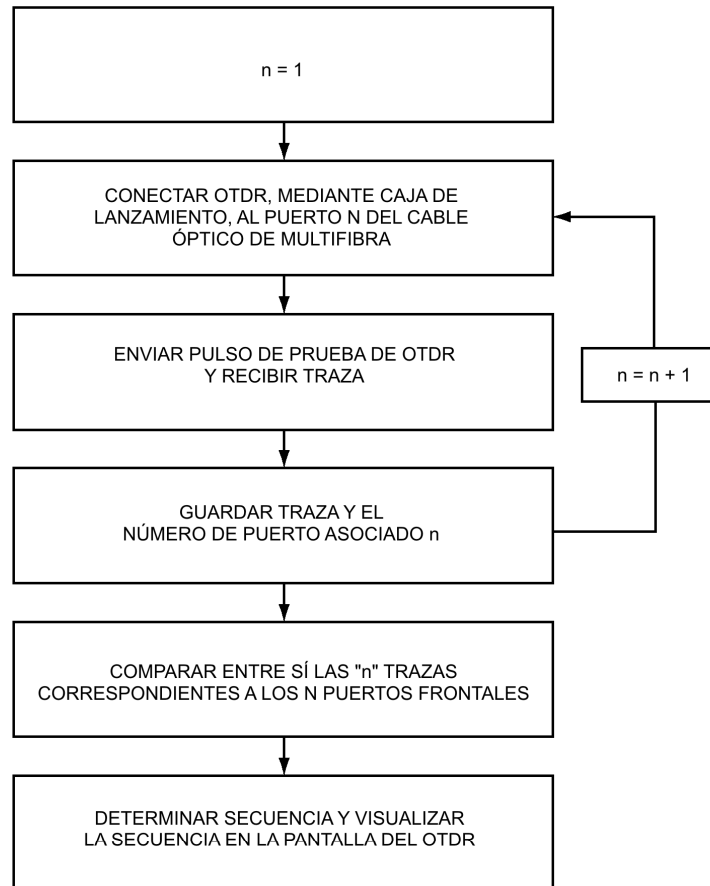


FIG. 3

MATRIZ TIPO A

	SECUENCIA DE FIBRAS (VIENDO LA CARA DE EXTREMO DEL CONECTOR CON GUÍA SUPERIOR)											
PUERTOS FRONTALES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PUERTOS DE EXTREMO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

MATRIZ TIPO B

	SECUENCIA DE FIBRAS (VIENDO LA CARA DE EXTREMO DEL CONECTOR CON GUÍA SUPERIOR)											
PUERTOS FRONTALES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PUERTOS DE EXTREMO	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

MATRIZ TIPO C

	SECUENCIA DE FIBRAS (VIENDO LA CARA DE EXTREMO DEL CONECTOR CON GUÍA SUPERIOR)											
PUERTOS FRONTALES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PUERTOS DE EXTREMO	2	1	4	3	6	5	8	7	10	9	12	11

FIG. 4A

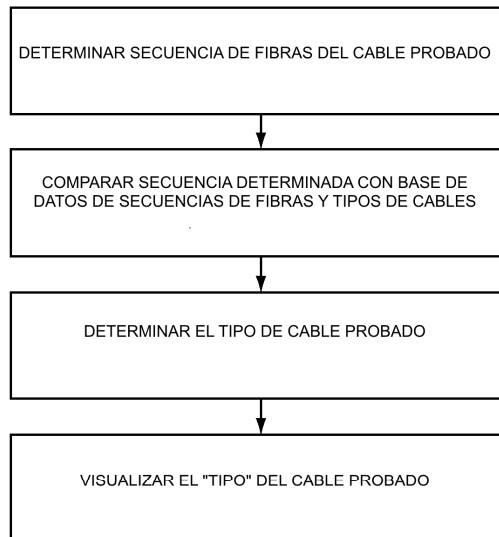


FIG. 4B

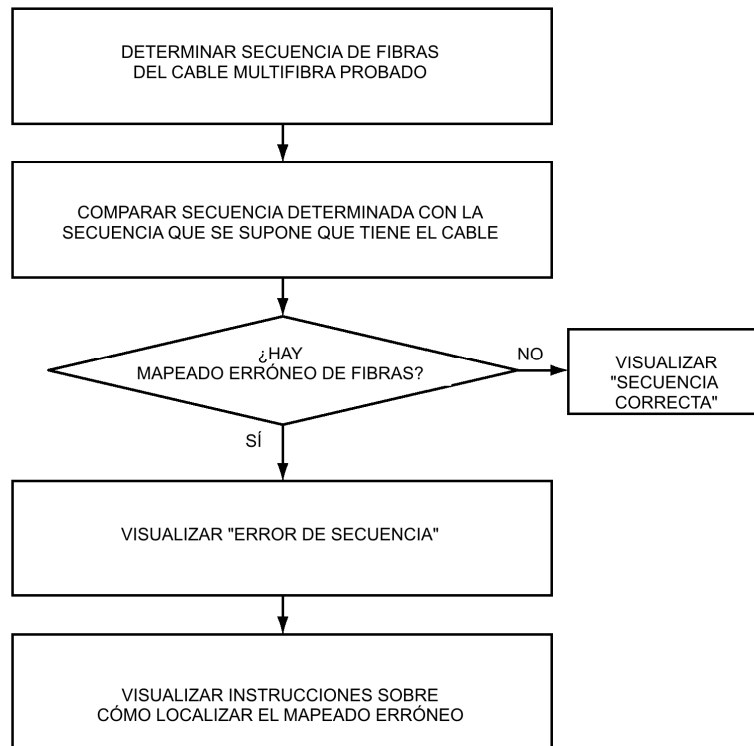


FIG. 5