

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 945**

51 Int. Cl.:

G02B 6/38

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2010 E 10811268 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014 EP 2472746**

54 Título: **Método para detectar el estado de conexión de un puente de fibras ópticas**

30 Prioridad:

25.08.2009 CN 200910091786

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

09.03.2015

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**WEN, YUNSHENG;
ZHAO, JUN;
WANG, BO y
SHAN, XIAOLEI**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 530 945 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

Método para detectar el estado de conexión de un puente de fibras ópticas

5 CAMPO DE LA INVENCION

Las formas de realización de la presente invención se refieren a tecnologías de comunicaciones y en particular, a un método, para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Una tecnología denominada de fibra hasta la posición x (FTTX) se utiliza principalmente para la popularización de las fibras ópticas de redes que se instalan desde el equipo de la oficina central de un centro operativo de telecomunicaciones al equipo terminal de usuario. Actualmente, una técnica denominada de Trama de Distribución Óptica (Optical Distribution Frame, en adelante referida como ODF) de una sala de máquinas de un operador de FTTX se utiliza para distribuir cables ópticos base desde una oficina central en un sistema de comunicaciones de fibras ópticas. La conexión, distribución y programación de las líneas de fibras ópticas puede realizarse adecuadamente por intermedio de la trama ODF. Actualmente, la operación y mantenimiento de la trama ODF se realiza principalmente por medios manuales. Sin embargo, puesto que el número de puentes de fibras ópticas en una trama ODF es muy grande, puede introducirse un error en una operación en un puente de fibras ópticas debido a la actualización, no a su debido tiempo, de un registro de datos realizado después de que se utilice el puente de fibras ópticas, una operación no autorizada del puente de fibras ópticas o una conexión e inserción incorrectas causadas por otros errores humanos. Sin embargo, estas operaciones incorrectas en el puente de fibras ópticas puede dar lugar, además, a problemas en el sentido de que no se pueden encontrar rápidamente dos puertos que se van a conectar, no pudiéndose conocer un estado de conexión del puente de fibras ópticas en tiempo real, un registro de conexión de puertos de base de datos no puede actualizarse automáticamente en tiempo real, no se puede obtener una información de alarma exacta en tiempo real y no se puede eliminar un fallo operativo.

Para un método para la detección de un puente de fibras ópticas en la técnica anterior, dos puertos de conexión eléctrica se añaden en cualesquiera dos puertos conectados respectivamente, con los terminales correspondientes a la conexión eléctrica de los dos puertos añadidos en conectores en dos extremos del puente de fibras ópticas respectivamente y los terminales entre los dos puertos están eléctricamente conectados. Un aparato de detección detecta si está cerrado, o no, un bucle formado por los dos puertos y el puente de fibras ópticas y puede determinar, además, si los dos puertos están conectados o no.

La técnica anterior tiene los inconvenientes siguientes: los conectores en dos extremos de cada puente de fibras ópticas están eléctricamente conectados a dos puertos y los dos puertos están eléctricamente conectados entre sí. Por lo tanto, cuando una pluralidad de puentes de fibras ópticas existe en una trama ODF, por intermedio del acoplamiento de campo electromagnético, la pluralidad de puentes de fibras ópticas puede interferir con la detección de la señal entre otros puentes de fibras ópticas; un fenómeno de descarga disruptiva (*sparking*) fácilmente se produce en una conexión eléctrica entre un conector y un puerto, por lo que resulta inseguro un procedimiento de detección. Además, un puente de fibras ópticas se conecta durante una pluralidad de veces, por lo que se genera fácilmente un desgaste por el uso, lo que influye negativamente en la fiabilidad del contacto eléctrico.

El documento DE 100 41 438 A1 da a conocer una disposición para el acoplamiento de un número de primeras fibras de guía de ondas de luz con un número de segundas fibras de guía de ondas de luz, el documento US 5,353,367 A da a conocer un cable de conexión que tiene una fibra óptica de transmisión de señales y una fibra óptica de prueba, el documento US 2008/218355 A1 da a conocer un elemento de RFID ópticamente direccionado y el documento US 2004/240807 A1 da a conocer un cable de conector de guía de ondas de luz para uso en un dispositivo de distribución óptica. Ninguna de estas técnicas anteriores resuelve el problema técnico antes enunciado.

SUMARIO DE LA INVENCION

Formas de realización de la presente invención dan a conocer un método para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas, con el fin de resolver los problemas existentes en la técnica anterior de que un procedimiento de detección es inseguro y se genera con facilidad una señal de interferencia.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un método para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas, que incluye:

60 generar una señal eléctrica de identificación para distinguir un primer puerto de una trama de distribución óptica, ODF, con respecto a otros puertos de la trama ODF;

convertir la señal eléctrica de identificación en una señal óptica;

65

5 enviar, por el primer puerto de la trama ODF, la señal óptica a un segundo puerto de la trama ODF por intermedio de una primera fibra óptica, en donde el primer puerto y el segundo puerto están conectados entre sí por intermedio de un puente de fibras ópticas que tiene un conector en cada uno de sus extremos y dos extremos de la primera fibra óptica están fijados en los conectores en los dos extremos del puente de fibras ópticas, de modo que la primera fibra óptica y el puente de fibras ópticas estén dispuestos en paralelo;

determinar un estado de conexión entre el segundo puerto y el primer puerto sobre la base de si se recibe, o no, la señal óptica enviada por el primer puerto en el segundo puerto;

10 convertir, por el segundo puerto, la señal óptica en una señal eléctrica después de que se reciba la señal óptica en el segundo puerto;

15 convertir la señal eléctrica en una señal de impulso, en conformidad con un principio de modulación por código de pulsos y detectar la señal de impulso; y

reconocer una identificación de puerto correspondiente al primer puerto en conformidad con la señal de impulso y reconocer (S403) la calidad de conexión entre el segundo puerto y el primer puerto en función de un número de pulsos detectados.

20 Con el método para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas, dado a conocer en la forma de realización de la presente invención, una fibra óptica está dispuesta en paralelo con un puente de fibras ópticas que está conectado en cualesquiera dos puertos, de modo que la fibra óptica esté conectada a dos extremos del puente de fibras ópticas respectivamente, se genera una señal óptica en uno de los puertos y se envía al otro puerto por intermedio de la fibra óptica y una identificación del puerto que envía la señal óptica y un estado de conexión de los dos puertos se detectan mediante un caso operativo en que la señal óptica se reciba en otro puerto. Las rutas ópticas de diferentes puentes de fibras ópticas son independientes entre sí, una señal de interferencia entre las rutas ópticas no se produce en un procedimiento de detección y por lo tanto, el procedimiento de detección se hace más seguro. Asimismo, un estado de conexión de cada puerto puede actualizarse en tiempo real y el procesamiento correspondiente se realiza adecuadamente para una operación incorrecta del puerto.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para generar una señal que indica un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención;

35 La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método para generar una señal que indica un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención;

40 La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención;

45 La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un aparato para generar una señal que indica un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención;

50 La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de un aparato para generar una señal que indica un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama estructural esquemático de un aparato para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención;

55 La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de un aparato para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama circuital para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas adoptando la norma TS555 para ilustrar algunos aspectos de la presente invención; y

60 La Figura 10 es un diagrama estructural esquemático de un sistema para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

65 Las soluciones técnicas de la presente invención se describen, con más detalle, a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos y las formas de realización.

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para generar una señal que indica un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 1, el método comprende:

5 S101: Genera una señal óptica correspondiente a un primer puerto.

S102: Enviar la señal óptica a un segundo puerto por intermedio de una primera fibra óptica, en donde la primera fibra óptica está conectada a dos extremos de un puente de fibras ópticas y los dos extremos del puente de fibras ópticas están conectados al primer puerto y al segundo puerto respectivamente.

10 Más concretamente, el primer puerto y el segundo puerto son cualesquiera dos puertos conectados en una trama ODF de un centro operativo de un operador de FTTX y el primer puerto y el segundo puerto están conectados por intermedio del puente de fibras ópticas que tiene conectores en dos de sus extremos, respectivamente y por lo tanto, para detectar una condición de conexión entre el primer puerto y el segundo puerto es preciso detectar las condiciones de conexión entre uno de los conectores en los dos extremos del puente de fibras ópticas y el primer puerto así como entre el otro conector en los dos extremos del puente de fibras ópticas y el segundo puerto. Una primera fibra óptica para transmitir una señal de detección puede añadirse en el puente de fibras ópticas, pudiendo ser la primera fibra óptica una fibra óptica de plástico (Plastic Optical Fiber, en adelante referida como fibra POF), pudiendo también ser otros tipos de fibras ópticas que tengan una apertura con un valor numérico grande con el fin de facilitar el acoplamiento óptico, tal como un cristal óptico o un polímero y puede ser, además, una fibra óptica especial, tal como una fibra óptica de cloruro de polivinilo (siendo el cloruro de polivinilo referido, en adelante, como PVC). La longitud de la primera fibra óptica puede establecerse en función de la longitud del puente de fibras ópticas y se instala en paralelo con el puente de fibras ópticas y dos extremos de la primera fibra óptica están fijados en los conectores en los dos extremos del puente de fibras ópticas, respectivamente. De este modo, si la señal óptica enviada desde el primer puerto al segundo puerto, por intermedio de la primera fibra óptica, puede recibirse por el segundo puerto, puede considerarse que el primer puerto y el segundo puerto están en un estado de conexión. Si el segundo puerto no recibe la señal óptica enviada desde el primer puerto al segundo puerto por intermedio de la primera fibra óptica, ello indica que el primer puerto y el segundo puerto están un estado desconectado. Puesto que la primera fibra óptica se selecciona como una ruta para transmitir la señal de detección, la señal de detección es la señal óptica. La señal óptica correspondiente al primer puerto puede generarse en conformidad con una regla y la señal se utiliza para distinguir el primer puerto respecto a los demás puertos; si el segundo puerto recibe la señal óptica, en conformidad con la regla para generar la señal óptica, puede detectarse qué puerto está actualmente conectado al segundo puerto.

35 Con el método para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas, dado a conocer en esta forma de realización, a modo de ejemplo, una fibra óptica está dispuesta en paralelo con un puente de fibras ópticas que está conectado en cualesquiera dos puertos, de modo que la fibra óptica está conectada dos extremos del puente de fibras ópticas respectivamente, se genera una señal óptica en uno de los puertos y se envía al otro puerto por intermedio de la fibra óptica y un estado de conexión de los dos puertos puede detectarse mediante un caso operativo en que se reciba la señal óptica en el otro puerto. Las rutas ópticas de diferentes puentes de fibras ópticas son independientes entre sí, una señal de interferencia entre las rutas ópticas no se produce en un procedimiento de detección y por lo tanto, el procedimiento de detección se hace más seguro.

45 La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método para generar una señal que indica un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 2, el método incluye:

S201: Generar una señal eléctrica de identificación de un primer puerto.

S202: Convertir la señal eléctrica de identificación en una señal óptica.

50 S203: Enviar la señal óptica a un segundo puerto por intermedio de una primera fibra óptica, en donde la primera fibra óptica está conectada a dos extremos de un puente de fibras ópticas y los dos extremos de puente de fibras ópticas están conectados al primer puerto y al segundo puerto, respectivamente.

55 Sobre la base de la forma de realización anterior, a modo de ejemplo, puesto que la señal eléctrica se genera con más facilidad, una señal eléctrica de identificación (en adelante referida como ID), utilizada para distinguir cada puerto de los demás puertos, puede generarse para cada puerto por intermedio de un elemento lógico y a continuación, la señal eléctrica de identificación ID se convierte en una señal óptica por intermedio de algunos elementos de conversión fotoeléctrica, tales como un Diodo Emisor de Luz (Light Emitting Diode, en adelante referido como diodo LED). Si la señal óptica enviada desde el primer puerto al segundo puerto, por intermedio de la primera fibra óptica, puede recibirse por el segundo puerto, puede considerarse que el primer puerto y el segundo puerto están en un estado de conexión y además, en conformidad con una regla para generar la señal óptica, puede detectarse qué puerto está actualmente conectado al segundo puerto. Si el segundo puerto no recibe la señal óptica enviada desde el primer puerto al segundo puerto por intermedio de la primera fibra óptica, ello indica que el primer puerto y el segundo puerto están en un estado desconectado.

65

Con el método para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas, dado a conocer en esta forma de realización, a modo de ejemplo, una fibra óptica está dispuesta en paralelo con un puente de fibras ópticas que está conectado a cualesquiera dos puertos, de modo que la fibra óptica está conectada a dos extremos del puente de fibras ópticas respectivamente, se genera una señal óptica en uno de los puertos y se envía al otro puerto por intermedio de la fibra óptica y puede detectarse un estado de conexión de los dos puertos mediante un caso en que la señal óptica se recibe en el otro puerto. Las rutas ópticas de diferentes puentes de fibras ópticas son independientes entre sí, una señal de interferencia entre las rutas ópticas no se produce en un procedimiento de detección y por lo tanto, el procedimiento de detección se hace más seguro.

5 La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 3, el método incluye:

S301: Determinar un estado de conexión entre un segundo puerto y un primer puerto en función de si se recibe, o no, una señal óptica enviada por el primer puerto al segundo puerto por intermedio de una primera fibra óptica, en donde la primera fibra óptica está conectada a dos extremos de un puente de fibras ópticas y los dos extremos del puente de fibras ópticas están conectados al primer puerto y al segundo puerto, respectivamente.

S302: Obtener una identificación de puerto correspondiente al primer puerto en función de la señal óptica si se recibe la señal óptica.

Más concretamente, el primer puerto y el segundo puerto son cualesquiera dos puertos conectados en una trama ODF de un centro operativo propio de un operador de FTTX, estando el primer puerto y el segundo puerto conectados por intermedio del puente de fibras ópticas que tiene conectores en dos de sus extremos, respectivamente; para poder probar las condiciones de conexión entre uno de los conectores en los dos extremos del puente de fibras ópticas y el primer puerto, y entre el otro conector en los dos extremos del puente de fibras ópticas y el segundo puerto, puede añadirse una primera fibra óptica para transmitir una señal de detección en el puente de fibras ópticas y la primera fibra óptica puede ser una trama POF y más concretamente, puede ser también otros tipos de fibras ópticas que tengan una apertura con gran valor numérico. La longitud de la primera fibra óptica puede establecerse en función de la longitud del puente de fibras ópticas y se instala en paralelo con el puente de fibras ópticas y dos extremos de la primera fibra óptica están fijados en los conectores en los dos extremos del puente de fibras ópticas, respectivamente. El primer puerto envía la señal óptica correspondiente al primer puerto al segundo puerto por intermedio de la primera fibra óptica y si el segundo puerto puede recibir la señal óptica, el primer puerto y el segundo puerto están en un estado de conexión; la señal óptica es una señal óptica utilizada para distinguir el primer puerto respecto a los demás puertos y por lo tanto, la identificación del puerto del primer puerto puede reconocerse en conformidad con una regla para generar la señal óptica, es decir, se puede conocer qué puerto está actualmente conectado al segundo puerto.

Con el método para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas, dado a conocer en esta forma de realización, a modo de ejemplo, una fibra óptica está dispuesta en paralelo con un puente de fibras ópticas que está conectado a cualesquiera dos puertos, de modo que la fibra óptica está conectada a dos extremos del puente de fibras ópticas respectivamente, se genera una señal óptica en uno de los puertos y se envía al otro puerto por intermedio de la fibra óptica y una identificación del puerto que envía la señal óptica y un estado de conexión de los puertos se detectan mediante un caso operativo en el que la señal óptica se recibe en el otro puerto. Las rutas ópticas de diferentes puentes de fibras ópticas son independientes entre sí, una señal de interferencia entre las rutas ópticas no se produce en un procedimiento de detección y por lo tanto, el procedimiento de detección se hace más seguro.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 4, el método incluye:

S401: Determinar un estado de conexión entre un segundo puerto y un primer puerto en función de si se recibe, o no, una señal óptica enviada por el primer puerto al segundo puerto por intermedio de una primera fibra óptica, en donde la primera fibra óptica está conectada a dos extremos de un puente de fibras ópticas y los dos extremos del puente de fibras ópticas están conectados al primer puerto y al segundo puerto, respectivamente.

S402: Convertir la señal óptica en una señal eléctrica si se recibe la señal óptica.

S403: Detectar una frecuencia de la señal eléctrica y en función de la frecuencia, reconocer una identificación de puerto correspondiente al primer puerto y la calidad de la conexión entre el segundo puerto y el primer puerto.

S404: Registrar la identificación de puerto correspondiente al primer puerto y un estado de conexión entre el segundo puerto y el primer puerto.

S405: Generar una señal de alarma en función del estado de conexión y/o calidad de la conexión entre el segundo puerto y el primer puerto.

Sobre la base de la realización anterior, a modo de ejemplo, una señal eléctrica de identificación ID utilizada para distinguir el primer puerto con respecto a los demás puertos puede generarse para el primer puerto por intermedio de un

elemento lógico. A continuación, la señal eléctrica ID se convierte en una señal óptica por intermedio de algunos elementos de conversión fotoeléctrica, tales como un diodo LED. Si el segundo puerto puede recibir la señal óptica enviada por el primer puerto, ello indica que el segundo puerto y el primer puerto están en un estado de conexión y si el segundo puerto no puede recibir la señal óptica enviada por el primer puerto, el segundo puerto y el primer puerto están un estado de desconexión. Además, después de recibir la red óptica enviada por el primer puerto por intermedio de la primera fibra óptica, el segundo puerto convierte, en primer lugar, la señal óptica recibida en una señal eléctrica. Más concretamente, puesto que la señal eléctrica obtenida después de la conversión es bastante débil, la señal eléctrica no puede detectarse directamente. Por lo tanto, la señal eléctrica débil se convierte en una señal de impulso correspondiente en conformidad con un principio de modulación por código de pulsos. A continuación, se detecta la señal de impulso y más concretamente, la detección puede dividirse en dos etapas: en primer lugar, la determinación de si una señal enviada por un extremo opuesto es 0 o 1. Si la señal enviada por el extremo opuesto es 0, no se proporciona a la salida ningún impulso. Si la señal enviada por el extremo opuesto es 1, el número de pulsos correspondientes es proporcionado a la salida. Comparando el número de los pulsos de salida con un umbral de detección, puede determinarse que el extremo opuesto proporciona una salida de 1 y asimismo, la calidad de la conexión puede reconocerse en función del número de pulsos, es decir, si el número de pulsos es grande, será mejor la calidad de la conexión correspondiente. A continuación, se detecta el número de puerto correspondiente a la señal eléctrica ID que se envía por el extremo opuesto. En función del número y la localización de 0 y 1 que se detecta en una ventana de detección, se reconoce la identificación del puerto, es decir, el número de puerto, de un extremo emisor, de modo que puedan determinarse dos puertos conectados. Además, la calidad de la conexión del puente de fibras ópticas al primer puerto y al segundo puerto se obtiene en función del número de pulsos detectados. Puesto que un gran número de puentes de fibras ópticas están conectados en una trama ODF y no puede mantenerse un registro, a su debido tiempo, después de una operación de conexión de un puente de fibras ópticas o la sustitución de un puerto de conexión, cada puerto puede detectarse en tiempo real, con lo que se controlan los cambios de un puerto conectado a cada puerto en tiempo real; después de la detección, puede realizarse un registro o actualización de una identificación de puerto correspondiente a un puerto actualmente conectado al puerto y asimismo, el estado de conexión entre los puertos y la calidad de conexión son objeto de registro. Si se produce un caso en que una conexión de puerto está floja o desconectada, información de alarma puede enviarse a su debido tiempo, con el fin de avisar al personal de gestión operativa para realizar un procesamiento correspondiente a su debido tiempo.

Con el método para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas, dado a conocer en esta forma de realización, a modo de ejemplo, una fibra óptica está dispuesta en paralelo con un puente de fibras ópticas que está conectado a cualesquiera dos puertos, de modo que la fibra óptica está conectada a dos extremos del puente de fibras ópticas respectivamente, se genera una señal óptica en uno de los puertos y se envía al otro puerto por intermedio de la fibra óptica y se detecta una identificación del puerto que envía la señal óptica y un estado de conexión de los dos puertos mediante un caso en que la señal óptica se recibe en el otro puerto. Las rutas ópticas de diferentes puentes de fibras ópticas son independientes entre sí, una señal de interferencia entre las rutas ópticas no se produce en un procedimiento de detección y por lo tanto, el procedimiento de detección se hace más seguro. Asimismo, un estado de conexión en cada puerto puede actualizarse en tiempo y el procesamiento correspondiente se realiza adecuadamente para una operación incorrecta del puerto.

Los expertos ordinarios en esta técnica pueden entender que la totalidad o parte de las etapas del método precedente, a modo de ejemplo, pueden realizarse por un programa que proporcione instrucciones a un hardware pertinente. El programa precedente puede memorizarse en un soporte de memorización legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, las etapas del método precedente, a modo de ejemplo, se realizan en la forma descrita. El soporte de memorización precedente puede incluir cualquier soporte que sea capaz de memorizar códigos de programas, tales como una memoria ROM, una memoria RAM, un disco magnético y un disco óptico.

La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un aparato para generar una señal que indica un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 5, el aparato incluye: un módulo generador 51 y un módulo de envío 52, en donde el módulo generador 51 está configurado para generar una señal óptica correspondiente a un primer puerto; y el módulo de envío 52 está configurado para enviar la señal óptica a un segundo puerto por intermedio de una primera fibra óptica, en donde la primera fibra óptica está conectada a dos extremos de un puente de fibras ópticas y los dos extremos de puente de fibras ópticas están conectados al primer puerto y al segundo puerto, respectivamente.

Más concretamente, el primer puerto y el segundo puerto son cualesquiera dos puertos en una trama ODF de una sala de máquinas de un operador de FTTX, el primer puerto y el segundo puerto están conectados por intermedio del puente de fibras ópticas que tiene conectores en dos de sus extremos respectivamente; con el fin de probar las condiciones de conexión entre uno de los conectores en los dos extremos del puente de fibras ópticas y el primer puerto, y entre el otro conector en los dos extremos de puente de fibras ópticas y el segundo puerto, se puede añadir una primera fibra óptica para transmitir una señal de detección en el puente de fibras ópticas y la primera fibra óptica puede ser una trama POF y más concretamente, puede ser también otros tipos de fibras ópticas que tienen una apertura con mayor valor numérico. La longitud de la primera fibra óptica puede establecerse en función de la longitud del puente de fibras ópticas y se instala en paralelo con el puente de fibras ópticas y dos extremos de la primera fibra óptica están fijados en los conectores en los dos extremos del puente de fibras ópticas, respectivamente. El aparato y el primer puerto están también conectados por intermedio de una fibra óptica con el mismo material que el de la primera fibra óptica, tal como

una POF. Conviene señalar que una sección transversal de la fibra óptica entre el aparato y el primer puerto necesita alinearse con una sección transversal de la primera fibra óptica, con lo que se asegura que la señal óptica enviada por el módulo de envío 52, en el aparato, puede entrar, sin brusquedades operativas, en la primera fibra óptica. Además, con el fin de asegurar que la señal óptica enviada por el módulo de envío 52 pueda entrar, de forma máxima, en la primera fibra óptica y reducir la pérdida en el proceso de envío de la señal óptica, la sección transversal entre el aparato y el primer puerto y la sección transversal de la primera fibra óptica necesita ser plana y si las secciones transversales no son planas, ello influirá negativamente en la calidad de la señal óptica recibida por el segundo puerto, lo que influye en la determinación de un estado de conexión entre el primer puerto y el segundo puerto. En primer lugar, el módulo generador 51 genera la señal óptica correspondiente al primer puerto, la señal óptica se envía al segundo puerto por el módulo de envío 52 por intermedio de la primera fibra óptica y si la señal puede recibirse por el segundo puerto, el primer puerto y el segundo puerto están en un estado de conexión. Si el segundo puerto no recibe la señal óptica enviada por el primer puerto al segundo puerto por intermedio de la primera fibra óptica, ello indica que el primer puerto y el segundo puerto están en un estado desconectado. La señal óptica correspondiente al primer puerto puede generarse en conformidad con una regla, es decir, la señal óptica utilizada para distinguir el primer puerto respecto a los demás puertos puede generarse para el primer puerto y si el segundo puerto recibe la señal óptica enviada por el primer puerto, en conformidad con la regla para generar la señal óptica, puede determinarse qué puerto está actualmente conectado al segundo puerto.

Con el aparato para generar una señal que indica un estado de conexión de un puente de fibras ópticas dado a conocer en esta realización, a modo de ejemplo, una fibra óptica está dispuesta en paralelo con un puente de fibras ópticas que está conectado a cualesquiera dos puertos, de modo que la fibra óptica está conectada a dos extremos del puente de fibras ópticas respectivamente, se genera una señal óptica en uno de los puertos y se envía al otro puerto por intermedio de la fibra óptica y una identificación del puerto que envía la señal óptica y de un estado de conexión de los dos puertos se detecta mediante un caso en el que la señal óptica se recibe en el otro puerto. Las rutas ópticas de diferentes puentes de fibras ópticas son independientes entre sí, una señal de interferencia entre las rutas ópticas no se produce en un procedimiento de detección y por lo tanto, el procedimiento de detección se hace más seguro.

La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de un aparato para generar una señal que indica un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 6, el aparato incluye: un módulo generador 51, un módulo de envío 52 y el módulo generador 51 puede incluir, además: una unidad de obtención 511 y una unidad de conversión 512; la unidad de obtención 511 está configurada para obtener una señal eléctrica de identificación correspondiente a un primer puerto y la unidad de conversión 512 está configurada para convertir la señal eléctrica de identificación en una señal óptica.

Sobre la base de la forma de realización, a modo de ejemplo, anterior, puede generarse, en primer lugar, una señal eléctrica de identificación ID utilizada para distinguir cada puerto respecto a los demás puertos para cada puerto por intermedio de la unidad de obtención 511 y a continuación, la señal eléctrica de identificación ID se convierte en una señal óptica por intermedio de la unidad de conversión 512. La unidad de obtención 511 puede ser un elemento lógico y la unidad de conversión 512 puede ser un elemento de conversión fotoeléctrica, tal como un diodo LED. Una longitud de onda de la señal óptica puede seleccionarse en conformidad con una característica óptica de una primera fibra óptica y de la unidad de conversión 512. Suponiendo que la primera fibra óptica es una POF y la unidad de conversión 512 es un diodo LED, a modo de ejemplo, la luz cuya longitud de onda es 650 nm puede seleccionarse como una señal óptica y una salida de onda cuadrada a través de un terminal IO de la unidad de obtención 511 se adopta para activar directamente un diodo LED cuya longitud de onda central es de 650 nm; una frecuencia de la onda cuadrada es menor que una frecuencia de corte del diodo LED y en general, la frecuencia puede ser de varios miles de hertzios. El módulo de envío 52 envía la señal óptica a un segundo puerto por intermedio de la primera fibra óptica y si la señal óptica puede recibirse por el segundo puerto, puede considerarse que el primer puerto y el segundo puerto están en un estado de conexión y en conformidad con una regla para generar la señal óptica, puede detectarse qué puerto está actualmente conectado al segundo puerto. Si el segundo puerto no recibe la señal óptica enviada por el primer puerto al segundo puerto por intermedio de la primera fibra óptica, ello indica que el primer puerto y el segundo puerto están en un estado desconectado.

Con el aparato para generar una señal que indica un estado de conexión de un puente de fibras ópticas dado a conocer en esta realización, a modo de ejemplo, una fibra óptica está dispuesta en paralelo con un puente de fibras ópticas que está conectado a cualesquiera dos puertos, de modo que la fibra óptica está conectada a dos extremos del puente de fibras ópticas respectivamente, se genera una señal óptica en uno de los puertos y se envía al otro puerto por intermedio de la fibra óptica y una identificación del puerto que envía la señal óptica y un estado de conexión de los dos puertos se detecta mediante un caso en el que la señal óptica se recibe en el otro puerto. Las rutas ópticas de diferentes puentes de fibras ópticas son independientes entre sí, una señal de interferencia entre las rutas ópticas no se produce en un procedimiento de detección y por lo tanto, el procedimiento de detección se hace más seguro.

La Figura 7 es un diagrama estructural esquemático de un aparato para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas, para ilustrar algunos aspectos de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 7, el aparato incluye: un módulo de recepción 61, un módulo de determinación 62, un primer módulo de obtención 63 y un segundo módulo de obtención 64, en donde el módulo de recepción 61 está configurado para recibir una señal óptica enviada por un primer puerto a un segundo puerto por intermedio de una primera fibra óptica, en donde la primera fibra óptica está conectada a

dos extremos del puente de fibras ópticas y los dos extremos del puente de fibras ópticas están conectados, respectivamente, al primer puerto y al segundo puerto; el módulo de determinación 62 está configurado para determinar si el módulo receptor 61 recibe, o no, la señal óptica; el primer módulo de obtención 63 está configurado para obtener un estado de conexión entre el segundo puerto y el primer puerto en función de un resultado de determinación del módulo de determinación 62 y el segundo módulo de obtención 64 está configurado para obtener una identificación de puerto correspondiente al primer puerto en función de la señal óptica si el módulo de recepción 61 recibe la señal óptica.

Más concretamente, el primer puerto y el segundo puerto son cualesquiera dos puertos conectados en una trama ODF de una sala de máquinas de un operador de FTTX, estando el primer puerto y el segundo puerto conectados por intermedio del puente de fibras ópticas que tiene conectores en dos de sus extremos, respectivamente; con el fin de probar las condiciones de conexión entre uno de los conectores en los dos extremos del puente de fibras ópticas y el primer puerto y entre el otro conector en los dos extremos del puente de fibras ópticas y el segundo puerto, una primera fibra óptica para transmitir una señal de detección puede añadirse en el puente de fibras ópticas y la primera fibra óptica puede ser una POF y más concretamente, puede ser también otros tipos de fibras ópticas que tengan una apertura con un mayor valor numérico. La longitud de la primera fibra óptica puede establecerse en función de la longitud del puente de fibras ópticas y se coloca en paralelo con el puente de fibras ópticas y dos extremos de la primera fibra óptica están fijados en los conectores en los dos extremos del puente de fibras ópticas, respectivamente. El aparato y el segundo puerto están conectados por intermedio de una fibra óptica con el mismo material que el de la primera fibra óptica, tal como una POF. Una sección transversal de la fibra óptica entre el aparato y el segundo puerto necesita alinearse con una sección transversal de la primera fibra óptica, con lo que se asegura que el módulo receptor 61 en el aparato pueda recibir, sin brusquedades operativas, la señal óptica a través de la primera fibra óptica. Además, con el fin de reducir la pérdida en el proceso de recepción de la señal óptica, la sección transversal entre el aparato y el segundo puerto y la sección transversal de la primera fibra óptica necesitan ser planas y si las secciones transversales no son planas, la calidad de la señal óptica recibida por el segundo puerto resulta influida, lo que influye en la determinación de un estado de conexión entre el primer puerto y el segundo puerto. El primer puerto envía la señal óptica correspondiente al primer puerto al segundo puerto por intermedio de la primera fibra óptica y si el módulo de determinación 62 determina que el módulo de recepción 61 recibe la señal óptica, el primer módulo de obtención 63 puede obtener que el primer puerto y el segundo puerto están en un estado de conexión; si el módulo de detección 62 determina que el módulo receptor 61 no puede recibir la señal óptica, el primer módulo de obtención 63 puede obtener que el primer puerto y el segundo puerto estén en un estado desconectado. Además, si el módulo receptor 61 puede recibir la señal óptica, y puesto que la señal óptica es una señal óptica utilizada para distinguir el primer puerto respecto a los demás puertos, el segundo módulo de obtención 64 puede reconocer la identificación de puerto, es decir, el número de puerto del primer puerto en conformidad con una regla para generar la señal óptica, con lo que se conoce qué puerto está actualmente conectado al segundo puerto.

Con el aparato para generar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas dado a conocer en esta realización, a modo de ejemplo, una fibra óptica está dispuesta en paralelo con un puente de fibras ópticas que está conectado a cualesquiera dos puertos, de modo que la fibra óptica está conectada a dos extremos del puente de fibras ópticas respectivamente, se genera una señal óptica en uno de los puertos y se envía al otro puerto por intermedio de la fibra óptica y una identificación del puerto que envía la señal óptica y de un estado de conexión de los dos puertos se detecta mediante un caso en el que la señal óptica se recibe en el otro puerto. Las rutas ópticas de diferentes puentes de fibras ópticas son independientes entre sí, una señal de interferencia entre las rutas ópticas no se produce en un procedimiento de detección y por lo tanto, el procedimiento de detección se hace más seguro.

La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de un aparato para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 8, el aparato incluye: un módulo receptor 61, un módulo de determinación 62, un primer módulo de obtención 63 y un segundo módulo de obtención 64; además, el aparato puede incluir, además: un módulo de registro 65, un tercer módulo de obtención 66 y un módulo de generación de alarma 67; el módulo de registro 65 está configurado para registrar una identificación de puerto de un primer puerto que se obtiene por el primer módulo de obtención 63; si el módulo receptor 61 recibe una señal óptica, la identificación de puerto correspondiente al primer puerto obtenida por el segundo módulo de obtención 64 es objeto de registro; el segundo módulo de obtención 64 puede incluir una unidad de conversión fotoeléctrica 641, una unidad de detección 642 y una unidad de reconocimiento 643; la unidad de conversión fotoeléctrica 641 está configurada para convertir la señal óptica en una señal eléctrica; la unidad de detección 642 está configurada para detectar una frecuencia de la señal eléctrica; la unidad de reconocimiento 643 está configurada para reconocer la identificación de puerto correspondiente al primer puerto en función de la frecuencia; el tercer módulo de obtención 66 está configurado para reconocer la calidad de la conexión entre una segundo puerto y el primer puerto en función de la frecuencia detectada por la unidad de detección 642 y el módulo de generación de alarma 67 está configurado para generar una señal de alarma en función de un estado de conexión entre el segundo puerto y el primer puerto que se obtiene por el primer módulo de obtención 63 y/o la calidad de la conexión entre el segundo puerto y el primer puerto obtenida por el tercer módulo de obtención 66.

Sobre la base de la realización, a modo de ejemplo, anterior, una señal eléctrica de identificación ID, utilizada para distinguir el primer puerto respecto a los demás puertos, puede generarse para el primer puerto por intermedio de un elemento lógico. A continuación, la señal eléctrica de identificación ID se convierte en una señal óptica por intermedio de algunos elementos de conversión fotoeléctrica, tales como un diodo LED. Si el módulo de determinación 62 determina

que el módulo receptor 61 recibe la señal óptica, el primer módulo de obtención 63 puede obtener que el segundo puerto y el primer puerto están en un estado de conexión y si el módulo de determinación 62 determina que el módulo receptor 61 no puede recibir la señal óptica enviada por el primer puerto, el primer módulo de obtención 63 puede obtener que el segundo puerto y el primer puerto están en un estado desconectado. Además, después de que el módulo receptor 61 reciba la señal óptica enviada por el primer puerto por intermedio de una primera fibra óptica, en primer lugar, la señal óptica recibida se convierte en una señal eléctrica por intermedio de la unidad de conversión fotoeléctrica 641 y luego, una identificación de puerto correspondiente al puerto que envía la señal óptica y la calidad de la conexión entre el segundo puerto y el primer puerto se detectan por intermedio de la unidad de detección 642 y se reconocen por intermedio de la unidad de reconocimiento 643. La luz cuya longitud de onda es de 650 nm puede seleccionarse como una señal óptica en función de una característica óptica de una trama POF y una característica óptica de un punto de distribución PD. Después de que la señal óptica recibida por el módulo receptor 61 se convierta por intermedio de la unidad de conversión fotoeléctrica 641, la tensión de la señal óptica es de tan solo aproximadamente 200 milivoltios. Para la detección de una señal eléctrica débil, en general, la amplificación de la señal puede realizarse, en primer lugar, sobre la señal eléctrica y luego, la señal eléctrica se convierte adoptando un elemento de conversión analógico a digital. Sin embargo, el coste de esta solución de detección es alto. Otro método factible es que la señal eléctrica débil se convierta en cambios del número de pulsos adoptando un principio de modulación por código de pulsos, con el fin de conseguir un objetivo de detectar la señal eléctrica débil detentando el número de pulsos. La unidad de detección 642 puede adoptar algunos circuitos integrados, tales como un circuito TS555. La Figura 9 es un diagrama circuital para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas adoptando el circuito integrado TS555 para ilustrar algunos aspectos de la presente invención. Además, la calidad de la conexión entre un puente de fibras ópticas y un primer puerto o un segundo puerto se determina por intermedio del número de pulsos de una señal eléctrica. Un gran número de puentes de fibras ópticas están conectados en una trama ODF y no se puede mantener un registro, a su debido tiempo, después de una operación de conexión de un puente de fibras ópticas o de sustitución de un puerto de conexión y por lo tanto, cada puerto puede detectarse en tiempo real, con lo que se controlan los cambios de un puerto conectado a cada puerto en tiempo real; después de la detección, un registro o actualización de una identificación de puerto correspondiente a un puerto actualmente conectado al puerto puede registrarse por intermedio del módulo de registro 65 y asimismo, un estado de conexión y la condición de la conexión entre los puertos son objeto de registro. Si se supone un caso en una conexión de puerto está floja o desconectada, una información de alarma puede enviarse a su debido tiempo, con lo que se avisa al personal de gestión operativa para que realice el procesamiento correspondiente a su debido tiempo.

Con el aparato para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas dado a conocer en esta realización, a modo de ejemplo, una fibra óptica está dispuesta en paralelo con un puente de fibras ópticas que está conectado a cualesquiera dos puertos, de modo que la fibra óptica está conectada a dos extremos del puente de fibras ópticas respectivamente, se genera una señal óptica en uno de los puertos y se envía al otro puerto por intermedio de la fibra óptica y una identificación del puerto que envía la señal óptica y de un estado de conexión de los dos puertos se detecta mediante un caso en el que la señal óptica se recibe en el otro puerto. Las rutas ópticas de diferentes puentes de fibras ópticas son independientes entre sí, una señal de interferencia entre las rutas ópticas no se produce en un procedimiento de detección y por lo tanto, el procedimiento de detección se hace más seguro. Asimismo, un estado de conexión de cada puerto puede actualizarse en tiempo real y el procesamiento correspondiente se realiza de forma adecuada para una operación incorrecta del puerto.

La Figura 10 es un diagrama estructural esquemático de un sistema para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas para ilustrar algunos aspectos de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 10, el sistema incluye: un aparato generador de señales 1 y un aparato de detección 2, en donde el aparato generador de señales 1 está configurado para generar una señal óptica correspondiente a un primer puerto y para enviar la señal óptica a un segundo puerto por intermedio de una primera fibra óptica, en donde la primera fibra óptica está conectada a dos extremos de un puente de fibras ópticas y los dos extremos del puente de fibras ópticas están conectados, respectivamente, al primer puerto y al segundo puerto y el aparato de detección 2 está configurado para determinar un estado de conexión entre el segundo puerto y el primer puerto en función de si la señal óptica enviada por el primer puerto al segundo puerto por intermedio de la primera fibra óptica se recibe, o no, y para obtener una identificación de puerto correspondiente al primer puerto en función de la señal óptica si se recibe la señal óptica.

Con el fin de detectar cada puerto de una trama de distribución óptica ODF y un extremo de red de área local en tiempo real y para controlar una condición de conexión entre cada puerto y los demás puertos en tiempo real, el sistema puede conectarse a cada puerto y el sistema en cada puerto puede conectarse adoptando la primera fibra óptica y la primera fibra óptica puede ser una POF y puede ser también otros tipos de fibras ópticas que tengan una apertura con un mayor valor numérico. De este modo, cualesquiera dos puertos conectados entre la ODF y el extremo de la red de área local están conectados respectivamente al sistema para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas, cualesquiera dos puertos conectados entre la ODF y extremo de la red de área local son, respectivamente, el primer puerto y el segundo puerto y el primer puerto y el segundo puerto están conectados, respectivamente, al aparato generador de señales 1 y al aparato de detección 2. Si necesita detectarse un estado de conexión entre el primer puerto y el segundo puerto, en primer lugar, la señal óptica correspondiente al primer puerto se genera adoptando el aparato generador de señales 1 y la señal se envía al segundo puerto por intermedio del puente de fibras ópticas; si el aparato de detección 2 conectado al segundo puerto recibe la señal óptica, por intermedio de la señal óptica, el aparato de detección 2 puede reconocer, además, una identificación de puerto, es decir, el número de puerto del primer puerto conectado al

segundo puerto y conocer qué puerto está actualmente en un estado de conexión con el segundo puerto y si el aparato de detección 2 no puede recibir la señal óptica el primer puerto y el segundo puerto están en un estado desconectado. Del mismo modo, para cualquier puerto, puede detectarse qué puerto está en un estado de conexión con el puerto en función de la señal óptica recibida.

5 Con el método, el aparato y el sistema para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas dados a conocer en la forma de realización, a modo de ejemplo, una fibra óptica está dispuesta en paralelo con un puente de fibras ópticas que está conectado a cualesquiera dos puertos, de modo que la fibra óptica está conectada a dos extremos del puente de fibras ópticas respectivamente, se genera una señal óptica en uno de los puertos y se envía al otro puerto por intermedio de la fibra óptica y una identificación del puerto que envía la señal óptica y de un estado de conexión de los dos puertos se detecta mediante un caso en el que la señal óptica se recibe en el otro puerto. Las rutas ópticas de diferentes puentes de fibras ópticas son independientes entre sí, no se genera una señal de interferencia entre las rutas ópticas en un procedimiento de detección y por lo tanto, el procedimiento de detección se hace más seguro.

10
15 La presente invención se define en la reivindicación 1. En esta especificación, se utilizan realizaciones concretas, a modo de ejemplo, para describir principios y las formas de puesta en práctica de la presente invención o algunos aspectos de dicha invención. Las descripciones precedentes de las formas de realización se utilizan simplemente para entender el método y la idea básica de la presente invención. Asimismo, los expertos en esta técnica pueden realizar modificaciones a las maneras de puesta en práctica específicas y los márgenes de aplicación según la idea de la presente invención y según se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para detectar un estado de conexión de un puente de fibras ópticas, que comprende:
- 5 generar una señal eléctrica de identificación para distinguir un primer puerto de una trama de distribución óptica, ODF, de otros puertos de la ODF;
- convertir la señal eléctrica de identificación en una señal óptica;
- 10 enviar, por el primer puerto de la trama ODF, la señal óptica a un segundo puerto de la trama ODF por intermedio de una primera fibra óptica, en donde el primer puerto y el segundo puerto están conectados entre sí por intermedio de un puente de fibras ópticas que tiene un conector macho en cada uno de sus extremos y dos extremos de la primera fibra óptica están fijados en los conectores situados en los dos extremos del puente de fibras ópticas, de modo que la primera fibra óptica y el puente de fibras ópticas estén dispuestos en paralelo;
- 15 determinar un estado de conexión entre el segundo puerto y el primer puerto sobre la base de si la señal óptica enviada por el primer puerto se recibe, o no, en el segundo puerto;
- convertir, por el segundo puerto, la señal óptica en una señal eléctrica después de que se reciba la señal óptica en el
- 20 segundo puerto;
- estando el método caracterizado por cuanto que comprende:
- convertir la señal eléctrica en una señal de impulso en conformidad con un principio de modulación de código de impulso
- 25 y detectar la señal de impulso; y
- reconocer una identificación de puerto correspondiente al primer puerto en conformidad con la señal de impulso y reconocer una calidad de conexión entre el segundo puerto y el primer puerto en función de un número de pulsos detectados.
- 30
2. El método según la reivindicación 1, que comprende, además:
- registrar el estado de conexión entre el segundo puerto y el primer puerto y
- 35 registrar la identificación de puerto correspondiente al primer puerto si se recibe la señal óptica.
3. El método según la reivindicación 1 que comprende, además:
- 40 generar una señal de alarma en conformidad con el estado de conexión entre el segundo puerto y el primer puerto y/o la calidad de conexión entre el segundo puerto y el primer puerto.

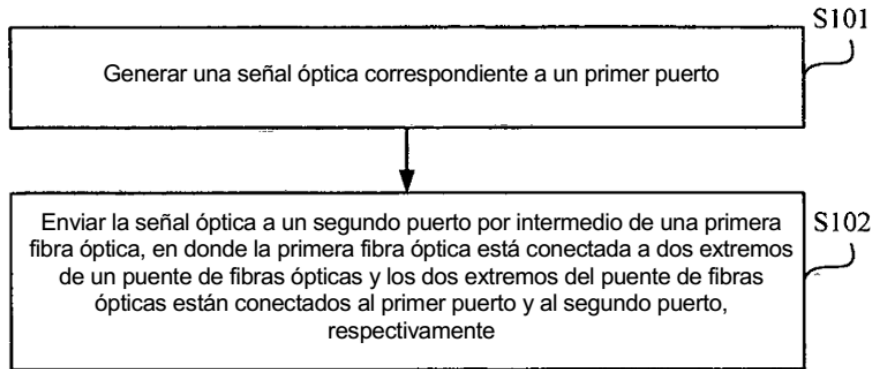


FIG. 1.

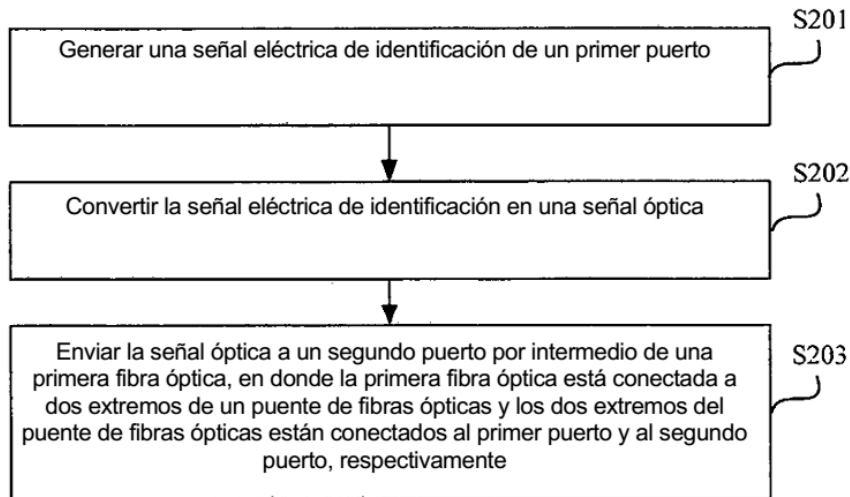


FIG. 2

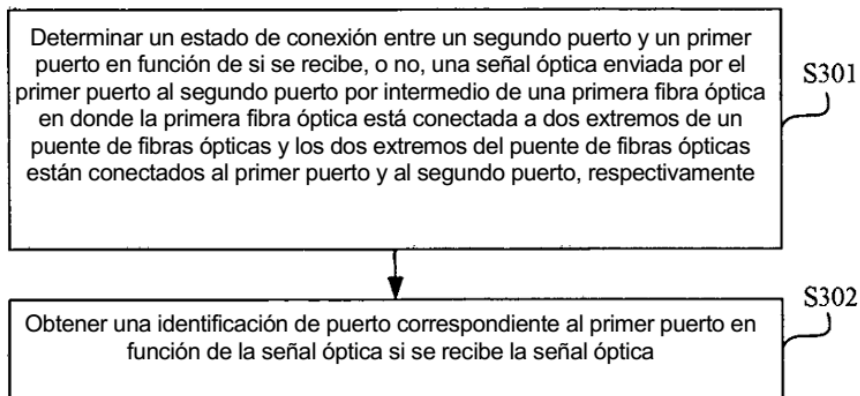


FIG. 3

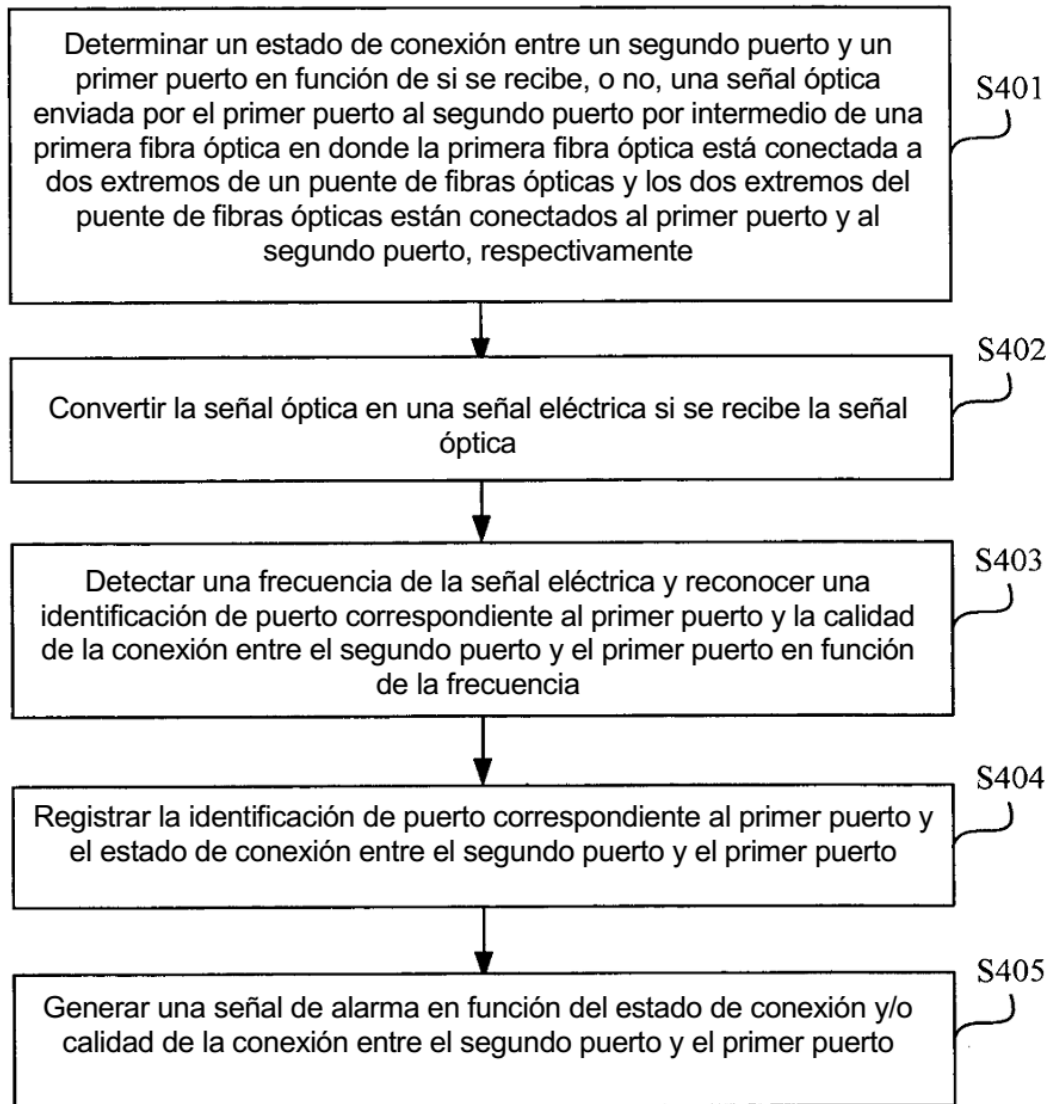


FIG. 4

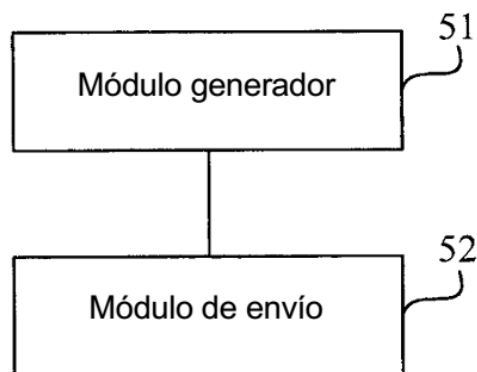


FIG. 5

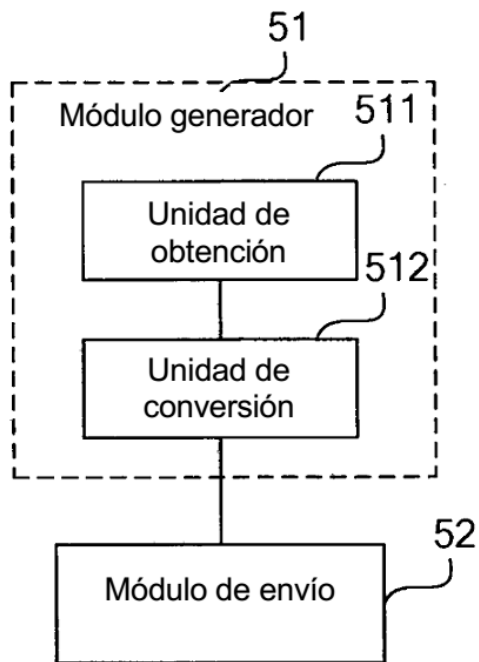


FIG. 6

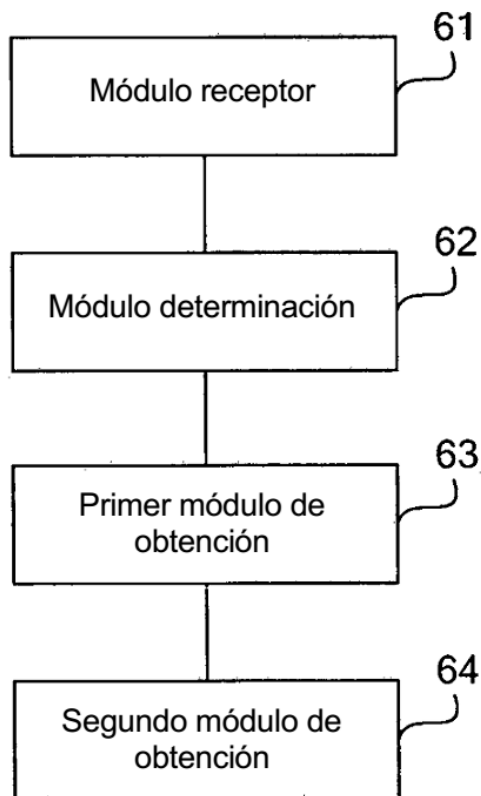


FIG. 7

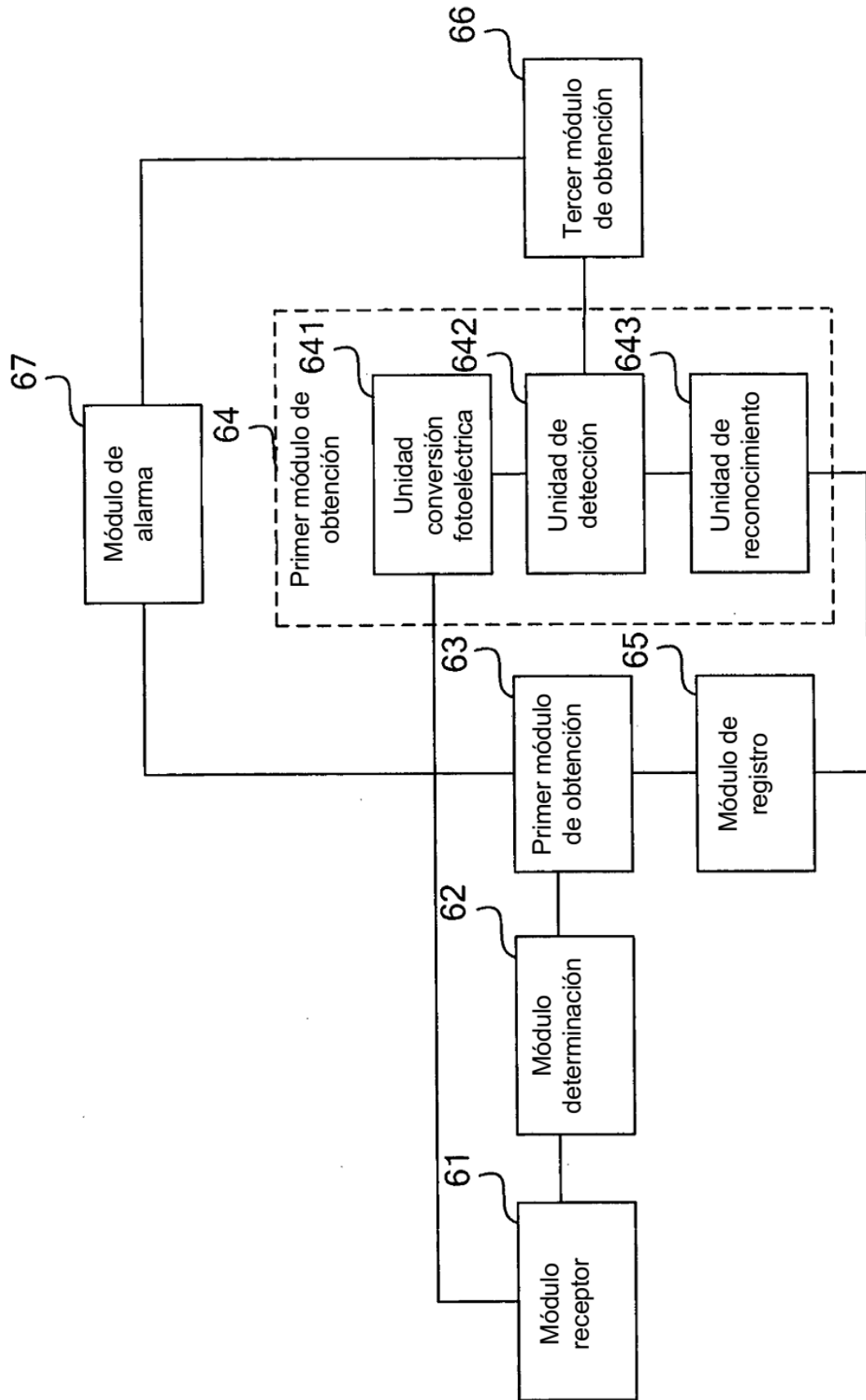


FIG. 8

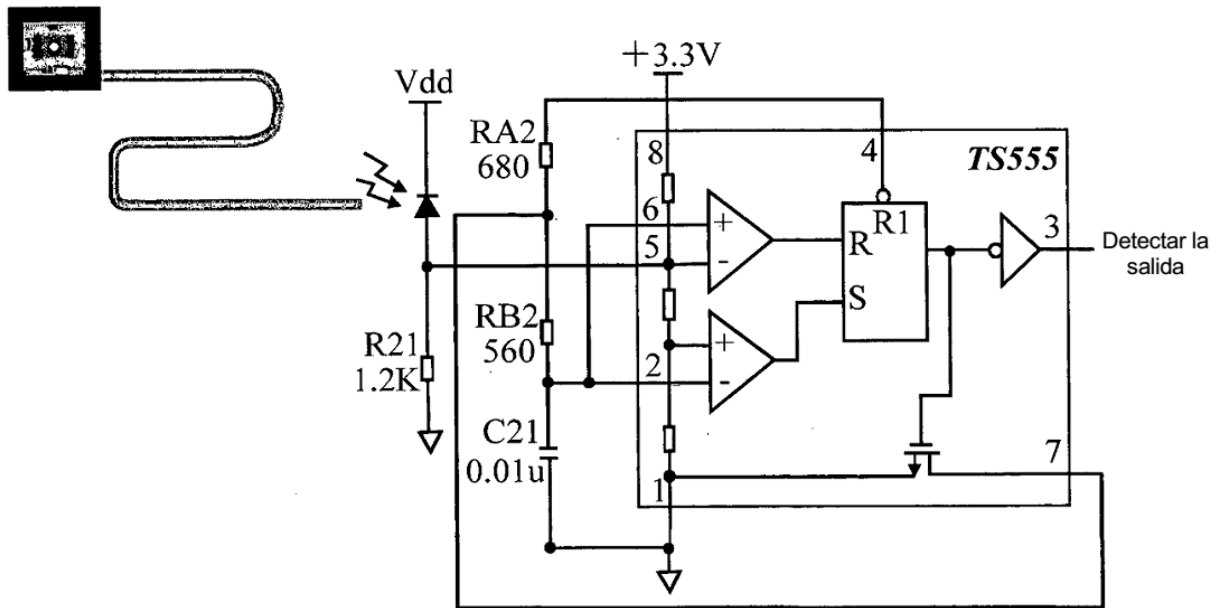


FIG. 9

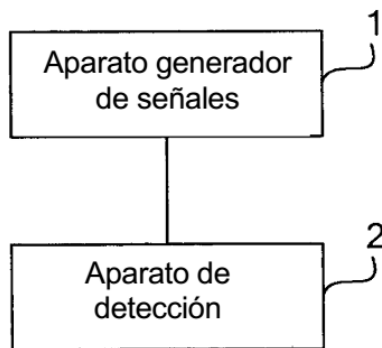


FIG. 10