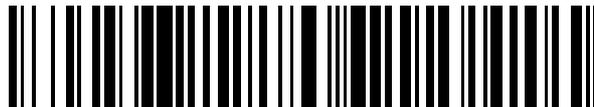


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 626**

51 Int. Cl.:

**H04B 10/07** (2013.01)

**H04B 10/079** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2014 PCT/CN2014/088508**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16000351**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2014 E 14896355 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018 EP 3163768**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de protección de reducción automática de potencia, y medio de almacenamiento informático**

30 Prioridad:  
**30.06.2014 CN 201410307247**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.05.2019**

73 Titular/es:  
**ZTE CORPORATION (100.0%)  
ZTE Plaza, Keji Road South Hi-Tech Industrial  
Park Nanshan  
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:  
**LI, BIKAI**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 711 626 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

Procedimiento y dispositivo de protección de reducción automática de potencia, y medio de almacenamiento informático

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a una tecnología de comunicación óptica y, más particularmente, a un procedimiento y dispositivo de protección de reducción automática de potencia (APR) y a un medio de almacenamiento informático.

Antecedentes

- 10 En un sistema de comunicación de fibra óptica, hay situaciones anómalas como la rotura de la fibra óptica, desconexión de un conector de fibra óptica, lo cual puede causar una pérdida de potencia óptica. En vista de la seguridad de los ojos humanos, se requiere que el sistema proporcione un procedimiento APR con la condición de pérdida de potencia óptica en una sección de transporte óptico (OTS) de un canal óptico principal. Un sistema de red de transporte óptico (OTN) normalmente inicia un procedimiento APR y desconecta todos los amplificadores en la OTS afectada solo cuando se detecta que se pierden las señales ópticas del canal óptico principal; y cuando las  
15 señales ópticas se recuperan, los amplificadores de línea ópticos (LA) se recuperan para funcionar. Por lo tanto, se puede garantizar que la potencia óptica en una fibra óptica esté dentro de un requisito de nivel de seguridad en un estado de desconectado.

- FIG. 1 es un diagrama esquemático de un procedimiento APR existente. Como se muestra en la FIG. 1, el procedimiento APR de la tecnología existente se establece en una ruta de comunicación formada por las LA entre un sitio oeste y un sitio este, y el principio de desactivación del procedimiento APR existente es el siguiente: después de  
20 que se rompe una fibra óptica en el punto A, si las señales se pierden sucesivamente en una OTS se detectan en el puerto de recepción R2, la potencia de salida en el puerto de envío T2 se reduce y, de esta manera, se produce una pérdida continua de la señal en la OTS en el puerto de recepción R1, de modo que se reduce la potencia de salida en el puerto de envío T1. Por lo tanto, se puede asegurar que la potencia óptica en la OTS donde está situado el punto A con un fallo se encuentra en un nivel de seguridad. Un principio de activación del procedimiento APR existente es el siguiente: se envía una señal de pulsos de reiniciación al puerto de envío T1, se envía una señal óptica similar a un nivel de potencia de pulsos de reiniciación después de que se recibe la señal de pulsos de reiniciación en el puerto de recepción R2, y no se envía la señal de pulsos de reiniciación, sino una señal óptica normal al puerto de envío T1, después de que se recibe la señal óptica similar al nivel de potencia de pulsos de reiniciación en el puerto de recepción R1.  
30

- En un canal óptico no principal en el sitio oeste o el sitio este, también existen amplificadores ópticos (OA), así como las situaciones anómalas, tales como la rotura de la fibra óptica, desconexión del conector de fibra óptica, y también existe una amenaza potencial para los ojos humanos cuando un ingeniero repara una fibra óptica del canal óptico no principal en el sitio o un examinador ejecuta una operación de prueba de conexión y desconexión en un conector de fibra óptica en el canal óptico no principal del sitio. Una ruta formada por los OA en el sitio puede ser asimétrica y unidireccional, solo se puede realizar la activación y desactivación de un procedimiento APR de un solo extremo, pero solo un procedimiento APR de una ruta bidireccional y simétrica formada por las LA entre sitios en una capa OTS de un canal óptico principal se define en la recomendación UIT-TG.664 existente, de modo que es posible que no se cumplan los requisitos de procesamiento de activación y desactivación de un procedimiento APR de la ruta asimétrica y unidireccional en el sitio.  
40

- El documento US 2006/0198016 A1 describe que un sistema de comunicaciones ópticas inicializa la reducción automática de potencia seleccionando una parte de una señal de bombeo óptico de Raman a partir de señales ópticas que se propagan en un espacio de fibra óptica. Se genera una señal relacionada con una magnitud de la porción seleccionada de la señal de bombeo óptico de Raman. La potencia de, al menos una, de las señales de datos ópticos y las señales de bombeo óptico que se propagan en el espacio de fibra óptica se reducen en respuesta a la señal generada.  
45

Compendio de la invención

- En vista de lo anterior, las realizaciones de la presente invención están destinadas a proporcionar un procedimiento y dispositivo de protección APR y un medio de almacenamiento informático, que puede resolver el problema de que los requisitos de procesamiento de activación y desactivación de un procedimiento APR de una ruta asimétrica y unidireccional en un sitio no pueden satisfacerse.  
50

Las soluciones técnicas de la realización de la presente invención se implementan de la siguiente manera:

- Una realización de la presente invención proporciona un dispositivo de protección de reducción automática de potencia APR, que incluye: un controlador, una placa fuente y una placa destino, en la presente memoria, el controlador está en comunicación con la placa fuente y la placa destino y la placa fuente y la placa destino están conectada de forma asimétrica y unidireccional a través de una fibra óptica, en la presente memoria  
55

- la placa destino está dispuesta para, cuando se detecta que una señal óptica es anómala,  
enviar un mensaje de anomalía de comunicación que incluya información de la placa destino al controlador;  
el controlador está dispuesto para encontrar la información correspondiente de la placa fuente según la información de la placa destino, y enviar una primera instrucción de control a la placa fuente según la información de la placa fuente; y
- 5 La placa fuente está dispuesta para reducir la potencia de salida de la señal óptica según la primera instrucción de control recibida.
- En una realización específica de la presente invención, la placa fuente y la placa destino están ubicadas en un mismo sitio.
- 10 En una realización específica de la presente invención, el controlador está dispuesto además para almacenar una relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino.
- En una realización específica de la presente invención, el dispositivo incluye además: un gestor de red, dispuesto para generar la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información de la placa fuente, la información de la placa destino y una relación de conexión por fibra óptica, y enviar la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino al controlador para su almacenamiento; o bien, el gestor de red está dispuesto para enviar la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica al controlador; y consecuentemente, el controlador está dispuesto además para generar la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica.
- 15 En una realización específica de la presente invención, el gestor de red está además dispuesto para, antes de generar la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino, o bien antes de enviar la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica al controlador, recibir la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica introducida por un usuario.
- 20 En una realización específica de la presente invención, la placa destino está dispuesta para detectar que la señal óptica se mantiene anómala durante más de un valor umbral de tiempo predeterminado.
- En una realización específica de la presente invención, el controlador está dispuesto además para, después de que la placa fuente reduzca la potencia de salida de la señal óptica, enviar una tercera instrucción de control a la placa fuente, recibir un mensaje de normalidad de comunicación que incluya la información de la placa destino desde la placa destino, buscar la información correspondiente de la placa fuente según la información de la placa destino y enviar una segunda instrucción de control a la placa fuente según la información de la placa fuente;
- 25 la placa destino está dispuesta además para enviar el mensaje de normalidad de comunicación que incluye la información de la placa destino al controlador después de recibir una señal de pulsos de reiniciación enviada por la placa fuente; y
- 30 la placa fuente está además dispuesta para enviar la señal de pulsos de reiniciación a la placa destino después de recibir la tercera instrucción de control enviada por el controlador, y emitir con normalidad una señal óptica después de recibir la segunda instrucción de control enviada por el controlador.
- En una realización específica de la presente invención, la información de la placa incluye una dirección de la placa y/o un puerto de la placa.
- 35 Una realización de la presente invención proporciona además un procedimiento de protección de reducción automática de potencia APR, que incluye que:
- cuando detecta que una señal óptica es anómala, una placa destino envía un mensaje de anomalía de comunicación que incluye información de la placa destino a un controlador;
- 40 el controlador encuentra la información de la placa fuente correspondiente según la información de la placa destino, y envía una primera instrucción de control a la placa fuente según la información de la placa fuente; y
- la placa fuente reduce la potencia de salida de la señal óptica según la primera instrucción de control recibida.
- En una realización específica de la presente invención, antes de la etapa en que la placa destino envía el mensaje de anomalía de comunicación que incluye la información de la placa destino al controlador, el procedimiento incluye además que:
- 45 el controlador almacena una relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino.
- 50

En una realización específica de la presente invención, antes de la etapa en que el controlador almacena la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino, el procedimiento incluye además que:

5 un gestor de red genera la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información de la placa fuente, la información de la placa destino y una relación de conexión por fibra óptica, y envía la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino al controlador;

o bien,

el gestor de red envía la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica al controlador; y

10 el controlador genera la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica.

En una realización específica de la presente invención, antes de la etapa en que el gestor de red genera la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino, o antes de la etapa en que el gestor de red envía la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica, el procedimiento incluye además que:

15 el gestor de red recibe la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica introducida por un usuario.

En una realización específica de la presente invención, la etapa en que la placa destino detecta que la señal óptica es anómala incluye que:

20 la placa destino detecta que la señal óptica se mantiene anómala durante más de un valor umbral de tiempo predeterminado.

En una realización específica de la presente invención, después de la etapa en que la placa fuente reduce la potencia de salida de la señal óptica, el procedimiento incluye además que:

el controlador envía una tercera instrucción de control a la placa fuente;

la placa fuente envía una señal de pulsos de reiniciación a la placa destino;

25 la placa destino envía un mensaje de normalidad de comunicación que incluye la información de la placa destino al controlador;

el controlador encuentra la información de la placa fuente correspondiente según la información de la placa destino;

el controlador envía una segunda instrucción de control a la placa fuente según la información de la placa fuente; y

la placa fuente emite con normalidad una señal óptica.

30 En una realización específica de la presente invención, la información de la placa incluye una dirección de la placa y/o un puerto de la placa.

La realización de la presente invención proporciona además un medio de almacenamiento informático, que almacena una instrucción ejecutable por ordenador, en la presente memoria, la instrucción ejecutable por ordenador está dispuesta para ejecutar el procedimiento mencionado anteriormente.

35 Según el procedimiento de protección APR y el dispositivo y medio de almacenamiento informático provistos por la realización de la presente invención, la placa destino envía el mensaje de anomalía de comunicación que incluye la información de la placa destino al controlador cuando detecta que la señal óptica es anómala, y el controlador encuentra la información correspondiente de la placa fuente según la información de la placa destino, y envía la primera instrucción de control a la placa fuente para indicar a la placa fuente que reduzca la potencia de salida de la señal óptica según la información de la placa fuente. De esta manera, la realización de la presente invención puede satisfacer los requisitos de procesamiento de activación y desactivación de un procedimiento APR de un solo extremo de una ruta asimétrica y unidireccional en un sitio, de modo que el daño causado a los ojos humanos por situaciones anómalas como la rotura de fibra óptica y la desconexión del conector de fibra óptica en el sitio se pueden evitar cuando un ingeniero repara una fibra óptica de un canal óptico no principal en el sitio o un examinador ejecuta una operación de prueba de conexión y desconexión en el canal óptico no principal del sitio.

Descripción breve de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un procedimiento APR existente.

la FIG. 2 es un diagrama esquemático de un procedimiento APR según una realización de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama estructural de un dispositivo de protección APR según una realización de la presente invención;

la FIG. 4 es un diagrama de flujo del procesamiento básico de un procedimiento de protección APR cuando una señal óptica es anómala según una realización de la presente invención;

- 5 la FIG. 5 es un diagrama de flujo del procesamiento detallado de un procedimiento de protección APR cuando una señal óptica es anómala según una realización de la presente invención; y

la FIG. 6 es un diagrama de flujo del procesamiento de un procedimiento de protección APR después de que se repare una anomalía según una realización de la presente invención.

#### Realizaciones específicas

- 10 Es importante observar que un procedimiento APR de la tecnología existente, como se muestra en la FIG. 1, se establece en una ruta entre un sitio oeste y un sitio este; y la realización de la presente invención se describe para una ruta en el sitio oeste o el sitio este, la FIG. 2 es un diagrama esquemático de un procedimiento APR según una realización de la presente invención, como se muestra en la FIG. 2, la placa individual OA y la placa individual X son equipos de comunicación en el mismo sitio, y en este documento, placa individual X es un término general de equipo de comunicación con un requisito estricto sobre la potencia de entrada en el sitio.

La FIG. 3 es un diagrama estructural de un dispositivo de protección APR según una realización de la presente invención, y como se muestra en la FIG. 3, el dispositivo de protección APR incluye: un controlador 13, una placa fuente 11 y una placa destino 12, en la presente memoria

- 20 el controlador 13 está en conexión de comunicación con la placa fuente 11 y la placa destino 12; la placa fuente y la placa destino están conectadas de forma asimétrica y unidireccional a través de una fibra óptica.

Es importante observar que la placa fuente 11 puede ser un LA mencionado anteriormente y también puede ser un OA, y la placa destino 12 es una placa individual conectada a la placa fuente 11 situada más abajo.

- 25 El controlador 13 está conectado con la placa fuente 11 y la placa destino 12 a través de un bus de comunicación, y solo si un protocolo de comunicación adoptado para el controlador 13, la placa fuente 11 y la placa destino 12 cumplen la condición de que una tasa de pérdida de paquetes es inferior al 0,01% y el tiempo de respuesta de comunicación del enlace ascendente y el enlace descendente de un único mensaje es inferior a 10ms, por ejemplo: se adopta un protocolo de control de transmisión (TCP), protocolo de datagramas de usuario (UDP) o un protocolo de comunicación privada que cumpla la condición anterior, se puede asegurar que un tiempo de activación y desactivación de un procedimiento APR no sea tan largo.

- 30 La placa destino 12 está dispuesta para enviar un mensaje de anomalía de comunicación que incluye información de la placa destino al controlador cuando detecta que una señal óptica es anómala.

En la presente memoria, una anomalía de la señal óptica incluye un fenómeno anómalo de pérdida de señal óptica, pérdida y debilitamiento de la señal óptica o similares, causado por la rotura de la fibra óptica, la desconexión del conector de fibra óptica o la conexión virtual.

- 35 Concretamente, después de recibir la potencia óptica, la placa destino 12 determina si la potencia óptica de la señal óptica es menor que la potencia óptica de una señal óptica recibida durante una comunicación normal, y si es Sí, la placa destino 12 determina que la señal óptica recibida por la placa destino 12 es anómala, y además determina que una ruta de comunicación entre la placa fuente 11 y la placa destino 12 es anómala, y la placa destino envía el mensaje de anomalía de comunicación que incluye la información de la placa destino al controlador 13 inmediatamente después de detectar la anomalía, o bien, envía el mensaje de anomalía de comunicación que incluye la información de la placa destino al controlador 13 después de detectar que la señal óptica se mantiene anómala durante más de un valor umbral de tiempo preestablecido, por ejemplo, 500ms, en la presente memoria la información de la placa destino incluye una dirección de la placa destino y/o un puerto de la placa destino.

- 45 El controlador 13 está dispuesto para encontrar la información correspondiente de la placa fuente según la información de la placa destino 12, y enviar una primera instrucción de control a la placa fuente según la información de la placa fuente 11.

Concretamente, el controlador 13 almacena previamente una relación correspondiente entre la placa fuente 11 y la placa destino 12; en la presente memoria, la información de la placa fuente incluye una dirección de la placa fuente y/o un puerto de la placa destino.

- 50 Es importante observar que es mejor adoptar el mismo estándar para la información de la placa fuente y la información de la placa destino a fin de facilitar la gestión del controlador 13 sobre la información de la placa fuente y la información de la placa destino, es decir: la información de la placa fuente y la información de la placa destino solo incluye las direcciones de las placas, o solo incluye los puertos de las placas, o incluye las direcciones de las placas

y los puertos de las placas. Concretamente, la relación correspondiente entre la placa fuente 11 y la placa destino 12 puede adoptar cualquiera de la Tabla 1.

Tabla 1

	Placa fuente	Placa destino
1	Dirección de la placa fuente	Dirección de la placa destino
2	Puerto de la placa fuente	Puerto de la placa destino
3	Dirección y puerto de la placa fuente	Dirección y puerto de la placa destino

5 Es importante observar que la realización de la presente invención se implementa preferiblemente de la tercera manera.

10 El controlador 13 puede almacenar la relación de conexión correspondiente entre la placa fuente y la placa destino en forma de una lista enlazada o estructura en árbol y, por ejemplo, si la información de la placa fuente y la información de la placa destino incluyen tanto las direcciones de las placas como los puertos de las placas, el contenido de los nodos de cada lista enlazada o árbol incluye cuatro contenidos, es decir, la dirección de la placa fuente, el puerto de la placa fuente, la dirección de la placa destino y el puerto de la placa destino.

15 El controlador 13 encuentra la información correspondiente de la placa fuente según la relación correspondiente mencionada anteriormente entre la placa fuente 11 y la placa destino 12 y el mensaje de anomalía de comunicación, enviado por la placa destino, incluida la información de la placa destino, encuentra la placa fuente 11 correspondiente según la información de la placa fuente, y envía una primera instrucción de control a la placa fuente 11.

Aquí, la primera instrucción de control está destinada a indicar a la placa fuente 11 que reduzca la potencia de salida de la señal óptica; y la placa fuente 11 reduce la potencia de salida de la señal óptica después de recibir la primera instrucción de control.

20 Es importante observar que: a fin de distinguir dos instrucciones de control, enviadas secuencialmente por el controlador 13, con diferentes funciones, la instrucción de control enviada antes por el controlador 13 puede llamarse la primera instrucción de control, la instrucción de control enviada más tarde por el controlador 13 puede llamarse una segunda instrucción de control, y así sucesivamente para distinguir.

La placa fuente está dispuesta para reducir la potencia de salida de la señal óptica según la primera instrucción de control recibida.

25 Según la realización de la presente invención, la placa destino detecta que la señal óptica es anómala y envía el mensaje de anomalía de comunicación que incluye la información de la placa destino al controlador, y el controlador encuentra la información correspondiente de la placa fuente según la información de la placa destino, y envía la primera instrucción de control a la placa fuente para indicar a la placa fuente que reduzca la potencia de salida de la señal óptica según la información de la placa fuente. De esta manera, la realización de la presente invención puede satisfacer los requisitos de procesamiento de activación y desactivación de un procedimiento APR de un solo extremo de una ruta asimétrica y unidireccional en un sitio, de modo que el daño causado a los ojos humanos por situaciones anómalas como la rotura de fibra óptica, la desconexión del conector de fibra óptica en el sitio se pueden evitar cuando un ingeniero repara una fibra óptica de un canal óptico no principal en el sitio o un examinador ejecuta una operación de prueba de conexión y desconexión en el canal óptico no principal del sitio.

35 En una realización específica, la placa fuente 11 y la placa destino 12 están ubicadas en el mismo sitio.

40 La placa fuente 11 y la placa destino 12 de la realización de la presente invención pueden ser placas individuales ubicadas en el mismo sitio, de modo que la realización de la presente invención puede cumplir los requisitos de procesamiento de activación y desactivación del procedimiento APR de un solo extremo de la ruta asimétrica y unidireccional en el sitio, y el daño causado a los ojos humanos por las situaciones anómalas como la rotura de la fibra óptica, desconexión del conector de fibra óptica en el sitio pueden evitarse cuando el ingeniero repara la fibra óptica de un canal óptico no principal en el sitio o el examinador ejecuta la operación de prueba de conexión y desconexión en el canal óptico no principal del sitio.

En una realización específica, el dispositivo incluye además: un gestor de red 14;

el gestor de red 14 está en comunicación con el controlador 13; y una forma de conexión para el gestor de red 14 y el controlador 13 puede ser una conexión cableada, por ejemplo, una conexión a través del bus de comunicación. Un protocolo de comunicación para el gestor de red 14 y el controlador 13 puede ser el TCP y el UDP.

5 El gestor de red 14 está dispuesto para recibir la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica introducida por un usuario, generar la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica, y enviar la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino al controlador 13 para su almacenamiento; o enviar la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica al controlador 13.

10 Y, en consecuencia, el controlador 13 está dispuesto además para generar la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica.

15 Concretamente, el usuario puede introducir simultáneamente múltiples piezas de información de la placa fuente, información de la placa destino y relaciones de conexión de fibra óptica y, por ejemplo, una forma de la información de la placa fuente, información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica que introduce el usuario puede ser información de placa de la placa fuente 1-información de placa de la placa destino 1, información de placa de la placa fuente 2-información de placa de la placa destino 2 y similares. En la presente memoria, información de placa de la placa fuente 1- información de placa de la placa destino 1 representa una ruta de comunicación por fibra óptica entre la placa fuente 1 y la placa destino 1.

20 Una vez reparada la anomalía de comunicación mencionada anteriormente, es necesario recuperar la comunicación a un estado normal.

25 En una realización específica, el controlador 13 está dispuesto además para enviar una tercera instrucción de control a la placa fuente 11, y enviar una segunda instrucción de control a la placa fuente 11 según la información de la placa fuente después de recibir un mensaje de normalidad de comunicación que incluye la información de la placa destino desde la placa destino 12 y después de encontrar la información de la placa fuente correspondiente según la información de la placa destino;

la placa destino 12 está dispuesta además para enviar el mensaje de normalidad de comunicación que incluye la información de la placa destino al controlador 13; y

30 la placa fuente 11 está dispuesta además para enviar una señal de pulsos de reiniciación a la placa destino 12, y emitir con normalidad una señal óptica después de recibir la segunda instrucción de control enviada por el controlador 13.

35 Concretamente, el controlador 13 envía la tercera instrucción de control a la placa fuente 12, y el controlador 13 puede enviar automáticamente la tercera instrucción de control a la placa fuente 11 a intervalos. Por ejemplo, enviar la tercera instrucción de control una vez a la placa fuente 11 cada 100 o 300 segundos. Y el controlador 13 también se puede controlar manualmente, por ejemplo, el controlador 13 se controla manualmente para enviar la tercera instrucción de control a la placa fuente 11 después de que un reparador termine de reparar una línea de comunicación; después de recibir la señal de pulsos de reiniciación, la placa fuente 11 la envía a la placa destino 12. Y la placa destino 12 envía el mensaje de normalidad de comunicación que incluye la información de la placa destino al controlador 13.

40 En consecuencia, el controlador 13 encuentra la información correspondiente de la placa fuente según la información de la placa destino, y envía la segunda instrucción de control a la placa fuente 11 según la información de la placa fuente.

45 Aquí, la segunda instrucción de control está dispuesta para indicar que la placa fuente 11 emite con normalidad la señal óptica, y la placa fuente 11 emite la señal óptica según la potencia normal después de recibir la segunda instrucción de control.

50 En una realización específica, el gestor de red 14 está dispuesto además para enviar una instrucción de supresión al controlador 13. En la presente memoria, la instrucción de supresión incluye al menos una de las siguientes informaciones: la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica; y, en consecuencia, el controlador 13 está dispuesto además para suprimir la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información incluida en la instrucción de supresión.

55 Concretamente, cuando no se requiere que la ruta entre la placa fuente y la placa destino esté protegida o la placa fuente, la placa destino y la relación de conexión óptica en el sitio cambian, el gestor de red 14 envía la instrucción de supresión al controlador 13. En la presente memoria, la instrucción de supresión incluye al menos una de las siguientes informaciones: la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica; y el controlador 13 suprime la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información incluida en la instrucción de supresión. Por ejemplo, cuando la instrucción de supresión

incluye la información de la placa fuente, el controlador encuentra la relación correspondiente almacenada previamente entre la placa fuente y la placa destino según la información de la placa fuente, y suprime la relación correspondiente encontrada.

5 Para el dispositivo de protección APR mencionado anteriormente, una realización de la presente invención proporciona además un procedimiento de protección APR, y el procedimiento de protección APR proporcionado por la realización de la presente invención se describirá a continuación con realizaciones específicas en detalle.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo del procesamiento básico de un procedimiento de protección APR cuando una señal óptica es anómala según una realización de la presente invención y, tal como se muestra en la FIG. 4, el procedimiento incluye concretamente las siguientes etapas.

10 En la etapa 101: una placa destino envía un mensaje de anomalía de comunicación que incluye información de la placa destino a un controlador cuando detecta que una señal óptica es anómala.

En la presente memoria, una anomalía de la señal óptica incluye un fenómeno anómalo de pérdida de señal óptica, pérdida y debilitamiento de la señal óptica o similares, causado por la rotura de la fibra óptica, la desconexión del conector de fibra óptica o la conexión virtual.

15 Concretamente, la placa destino determina si la potencia óptica de la señal óptica es menor que la potencia óptica de una señal óptica recibida durante la comunicación normal, o no, después de recibir la potencia óptica, y si es SÍ, la placa destino determina que la señal óptica recibida por la placa destino es anómala, y además determina que una ruta de comunicación entre la placa fuente y la placa destino es anómala, y la placa destino envía el mensaje de anomalía de comunicación que incluye la información de la placa destino al controlador inmediatamente después de  
20 detectar la anomalía, o bien envía el mensaje de comunicación de anomalía que incluye la información de la placa destino al controlador después de detectar que la señal óptica se mantiene anómala durante más de un valor umbral de tiempo preestablecido, por ejemplo 500ms.

En la presente memoria, la información de la placa destino incluye una dirección de la placa destino y/o un puerto de la placa destino.

25 En la etapa 102: el controlador está dispuesto para encontrar la información correspondiente de la placa fuente según la información de la placa destino, y enviar una primera instrucción de control a la placa fuente según la información de la placa fuente.

30 Concretamente, el controlador almacena previamente una relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino; en la presente memoria, la información de la placa fuente incluye una dirección de la placa fuente y/o un puerto de la placa destino.

35 Es importante observar que es mejor adoptar el mismo estándar para la información de la placa fuente y la información de la placa destino a fin de facilitar la gestión del controlador sobre la información de la placa fuente y la información de la placa destino, es decir: la información de la placa fuente y la información de la placa destino solo incluye las direcciones de las placas, o solo incluye los puertos de las placas, o incluye las direcciones de las placas y los puertos de las placas.

Aquí, la primera instrucción de control está destinada a indicar a la placa fuente que reduzca la potencia de salida de la señal óptica; y las descripciones detalladas se refieren a las descripciones relacionadas en el dispositivo de protección APR proporcionado por la realización mencionada anteriormente de la presente invención, y no se explicarán en la presente memoria.

40 En la etapa 103: la placa fuente reduce la potencia de salida de la señal óptica según la primera instrucción de control recibida.

45 Un principio técnico y los efectos técnicos conseguidos del procedimiento de protección APR cuando la señal óptica es anómala en la realización de la presente invención son similares a los del dispositivo de protección APR proporcionado por la realización mencionada anteriormente de la presente invención, y no se explicarán en la presente memoria.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo del procesamiento detallado de un procedimiento de protección APR cuando una señal óptica es anómala según una realización de la presente invención, y tal como se muestra en la FIG. 5, el procedimiento incluye las siguientes etapas.

50 En la etapa 201: un gestor de red recibe información de la placa fuente, información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica introducida por un usuario.

Concretamente, el usuario puede introducir simultáneamente múltiples piezas de información de la placa fuente, información de la placa destino y relaciones de conexión por fibra óptica. Y, por ejemplo, una forma de la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica introducida por el usuario puede ser información de placa de la placa fuente 1-información de placa de la placa destino 1, información

de la placa de la placa fuente 2-información de placa de la placa destino 2, y similares. En la presente memoria, información de placa de la placa fuente 1- información de placa de la placa destino 1 representa una ruta de comunicación por fibra óptica entre la placa fuente 1 y la placa destino 1.

5 En la etapa 202: el gestor de red genera una relación correspondiente entre una placa fuente y una placa destino según la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica, y envía la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino a un controlador;

o bien, el gestor de red envía la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica al controlador, y el controlador genera la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica.

10 En la etapa 203: el controlador almacena la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino.

En la etapa 204: la placa destino envía un mensaje de anomalía de comunicación que incluye la información de la placa destino al controlador cuando detecta que una señal óptica es anómala.

15 En la etapa 205: el controlador encuentra la información correspondiente de la placa fuente según la información de la placa destino, y envía una primera instrucción de control a la placa fuente según la información de la placa fuente.

En la etapa 206: la placa fuente reduce la potencia de salida de la señal óptica.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo del procesamiento de un procedimiento de protección APR después de que se repara una anomalía según una realización de la presente invención, y tal como se muestra en la FIG. 6, el procedimiento incluye concretamente las siguientes etapas.

20 En la etapa 301: un controlador envía una tercera instrucción de control a una placa fuente.

Concretamente, el controlador envía la tercera instrucción de control a la placa fuente, y el controlador puede enviar automáticamente la tercera instrucción de control a la placa fuente a intervalos, por ejemplo, enviando la tercera instrucción de control una vez a la placa fuente cada 100s o 300s. Y el controlador también se puede controlar manualmente, por ejemplo, el controlador se controla manualmente para enviar la tercera instrucción de control a la placa fuente después de que un reparador termine de reparar una línea de comunicación.

25 En la etapa 302: la placa fuente envía una señal de pulsos de reiniciación a una placa destino.

Después de recibir la señal de pulsos de reiniciación, la placa fuente la envía a la placa destino.

En la etapa 303: la placa destino envía un mensaje de normalidad de comunicación que incluye información de la placa destino al controlador.

30 En la etapa 304: el controlador encuentra la información correspondiente de la placa fuente según la información de la placa destino, y envía una segunda instrucción de control a la placa fuente según la información de la placa fuente.

En la etapa 305: la placa fuente emite con normalidad una señal óptica.

Además, cuando no se requiere que una ruta entre la placa fuente y la placa destino esté protegida o la placa fuente, la placa destino y la relación de conexión óptica en un sitio cambian, un gestor de red envía una instrucción de supresión al controlador. En la presente memoria, la instrucción de supresión incluye al menos una de las siguientes informaciones: la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica; y el controlador suprime la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información incluida en la instrucción de supresión.

40 Una realización de la presente invención proporciona además un medio de almacenamiento informático, en el que se almacena una instrucción ejecutable por ordenador, la instrucción ejecutable por ordenador está dispuesta para ejecutar el procedimiento en cualquier realización mencionada anteriormente.

En algunas realizaciones proporcionadas por la presente invención, debe entenderse que el procedimiento y el dispositivo descritos pueden implementarse de otra forma. La realización del dispositivo descrita anteriormente es solo esquemática y, por ejemplo, la división de las unidades es solo la división de funciones lógicas, y otras formas de división pueden ser adoptadas durante la implementación práctica. Por ejemplo, múltiples unidades o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema, o algunas características pueden descartarse o no ejecutarse. Además, el acoplamiento o el acoplamiento directo o la conexión de comunicación entre cada componente mostrado o analizado puede ser un acoplamiento o una conexión de comunicación indirecto, implementado a través de algunas interfaces, del equipo o de las unidades, y puede ser eléctrico y mecánico o adoptar otras formas.

5 Las unidades antes mencionadas descritas como partes separadas pueden estar físicamente separadas, o no, y las partes que se muestran como unidades pueden ser unidades físicas, o no, y, concretamente, pueden estar ubicadas en el mismo lugar, o también pueden estar distribuidas en múltiples unidades de red. Se puede seleccionar una parte o la totalidad de las unidades para conseguir el propósito de las soluciones de la realización según un requisito práctico.

10 Además, cada unidad de función en cada realización de la presente invención puede integrarse en una unidad de procesamiento, cada unidad también puede existir físicamente de manera independiente, y dos o más de dos unidades también pueden integrarse en una unidad. La unidad integrada mencionada anteriormente puede implementarse en forma de hardware, y también puede implementarse en forma de unidad de función de hardware y software.

15 Los expertos en la técnica deben saber que: la totalidad o parte de las etapas que implementan la realización del procedimiento mencionado anteriormente pueden implementarse mediante el hardware relacionado indicado por un programa, el programa mencionado anteriormente puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador, y el programa ejecuta las etapas de la realización del procedimiento mencionado anteriormente; y el medio de almacenamiento mencionado anteriormente incluye: diversos medios capaces de almacenar códigos de programa, tales como equipos de almacenamiento móvil, una memoria de solo lectura (ROM) o una memoria de acceso aleatorio (RAM).

20 O bien, si se implementa en forma de módulo de función de software y se vende o se utiliza como un producto independiente, la realización de la presente invención también se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. A partir de esta comprensión, las soluciones técnicas de la realización de la presente invención sustancialmente, o partes que contribuyen a la técnica convencional, pueden materializarse en forma de producto de software, y el producto de software informático se almacena en un medio de almacenamiento, que incluye una pluralidad de instrucciones dispuestas para permitir que un equipo informático (que puede ser un equipo de red y similares) ejecute todo o parte del procedimiento en cada realización de la presente invención. El medio de almacenamiento mencionado anteriormente incluye: diversos medios capaces de almacenar códigos de programa tales como equipos de almacenamiento móvil, una ROM o una RAM.

30 Las realizaciones mencionadas anteriormente son solo ejemplos de la presente invención y no están destinadas a limitar la presente invención, y los expertos en la técnica deben saber que: se pueden realizar modificaciones de las soluciones técnicas registradas en cada una de las realizaciones mencionadas anteriormente, o sustituciones equivalentes de parte o todas las características técnicas de las mismas; y estas modificaciones o sustituciones se realizan sobre la base de asegurar que la esencia de las soluciones técnicas correspondientes no se aparte del alcance de las soluciones técnicas de cada realización de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de protección APR de reducción automática de potencia, que comprende: un controlador (13), una placa fuente (11) y una placa destino (12), en el que, el controlador está en comunicación con la placa fuente y la placa destino y la placa fuente y la placa destino están conectadas de forma asimétrica y unidireccional a través de una fibra óptica, caracterizado porque
- 5 la placa destino está dispuesta para, cuando detecta que una señal óptica es anómala, enviar un mensaje de anomalía de comunicación que comprende la información de la placa destino al controlador;
- el controlador está dispuesto para encontrar la información correspondiente de la placa fuente según la información de la placa destino, y enviar una primera instrucción de control a la placa fuente según la información de la placa fuente; y
- 10 la placa fuente está dispuesta para reducir la potencia de salida de la señal óptica según la primera instrucción de control recibida,
- el dispositivo comprende además: un gestor de red (14), en el que
- el gestor de red está dispuesto para generar la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información de la placa fuente, la información de la placa destino y una relación de conexión por fibra óptica, y enviar la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino al controlador para su almacenamiento;
- 15 o bien,
- el gestor de red está dispuesto para enviar la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica al controlador; y, consecuentemente, el controlador está dispuesto además para generar la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica.
- 20
2. El dispositivo según la reivindicación 1, en el que la placa fuente y la placa destino están situadas en un mismo sitio.
3. El dispositivo según la reivindicación 2, en el que el controlador está dispuesto además para almacenar una relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino.
- 25
4. El dispositivo según la reivindicación 1, en el que el gestor de red está dispuesto además para, antes de generar la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino, o antes de enviar la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica al controlador, recibir la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica introducida por un usuario.
- 30
5. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la placa destino está dispuesta para detectar que la señal óptica se mantiene anómala durante más de un valor umbral de tiempo predeterminado.
6. El dispositivo según una de las reivindicaciones 1-4, en el que:
- además, el controlador está dispuesto para, después de que la placa fuente reduzca la potencia de salida de la señal óptica, enviar una tercera instrucción de control a la placa fuente, recibir un mensaje de normalidad de comunicación que comprenda la información de la placa destino desde la placa destino, encontrar la información de la placa de fuente correspondiente según la información de la placa destino, y enviar una segunda instrucción de control a la placa fuente según la información de la placa fuente;
- 35 la placa destino está dispuesta además para enviar el mensaje de normalidad de comunicación que comprende la información de la placa destino al controlador después de recibir una señal de pulsos de reiniciación enviada por la placa fuente; y
- 40 la placa fuente está además dispuesta para enviar la señal de pulsos de reiniciación a la placa destino después de recibir la tercera instrucción de control enviada por el controlador, y emitir con normalidad una señal óptica después de recibir la segunda instrucción de control enviada por el controlador.
- 45
7. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la información de la placa comprende una dirección de la placa y/o un puerto de la placa.
8. Un procedimiento de protección APR de reducción automática de potencia, caracterizado porque comprende:
- cuando detecta que una señal óptica es anómala, enviar, mediante una placa destino, un mensaje de anomalía de comunicación que comprende la información de la placa destino a un controlador (101);

- encontrar, mediante el controlador, la información correspondiente de la placa fuente según la información de la placa destino, y enviar una primera instrucción de control a una placa fuente según la información de la placa fuente (102); y
- 5 reducir, mediante la placa fuente, la potencia de salida de la señal óptica según la primera instrucción de control recibida (103),
- el procedimiento que comprende además:
- generar, mediante un gestor de red, la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información de la placa fuente, la información de la placa destino y una relación de conexión por fibra óptica, y enviar la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino al controlador (202);
- 10 o bien,
- enviar, mediante el gestor de red, la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión de la fibra óptica al controlador; y
- generar, mediante el controlador, la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino según la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica.
- 15 9. El procedimiento según la reivindicación 8, antes de enviar, mediante la placa destino, el mensaje de anomalía de comunicación que comprende la información de la placa destino al controlador, que comprende además:
- almacenar, mediante el controlador, una relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino (203).
- 10.El procedimiento según la reivindicación 8, antes de generar, mediante el gestor de red, la relación correspondiente entre la placa fuente y la placa destino, o antes de enviar, mediante el gestor de red, la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica, que comprende además:
- 20 recibir, mediante el gestor de red, la información de la placa fuente, la información de la placa destino y la relación de conexión por fibra óptica introducida por un usuario (201).
- 11.El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que la detección, mediante la placa destino, de que la señal óptica es anómala comprende:
- 25 detectar, mediante la placa destino, que la señal óptica se mantiene anómala durante más de un valor umbral de tiempo preestablecido.
- 12.El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 8-10, después de reducir, mediante la placa fuente, la potencia de salida de la señal óptica, que comprende además:
- 30 enviar, mediante el controlador, una tercera instrucción de control a la placa fuente (301);
- enviar, mediante la placa fuente, una señal de pulsos de reiniciación a la placa destino (302);
- enviar, mediante la placa destino, un mensaje de normalidad de comunicación que comprende la información de la placa destino al controlador (303);
- 35 encontrar, mediante el controlador, la información correspondiente de la placa fuente según la información de la placa destino;
- enviar, mediante el controlador, una segunda instrucción de control a la placa fuente según la información de la placa fuente (304); y
- emitir con normalidad, mediante la placa fuente, una señal óptica (305).
13. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que
- 40 la información de la placa comprende una dirección de la placa y/o un puerto de la placa.
14. Un medio de almacenamiento informático, que almacena una instrucción ejecutable por ordenador, en que la instrucción ejecutable por ordenador está dispuesta para ejecutar el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 8-13.

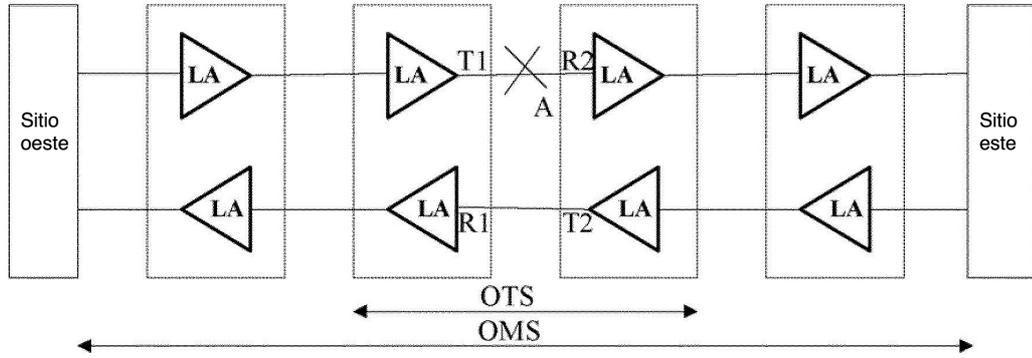


FIG. 1

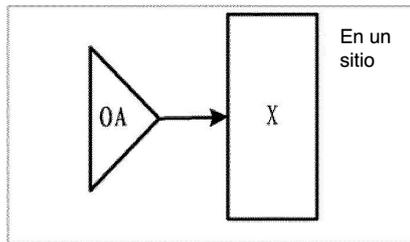


FIG. 2

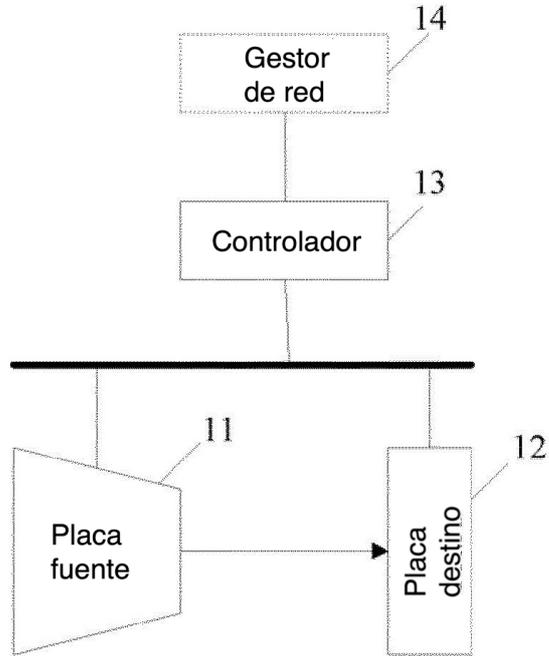


FIG. 3

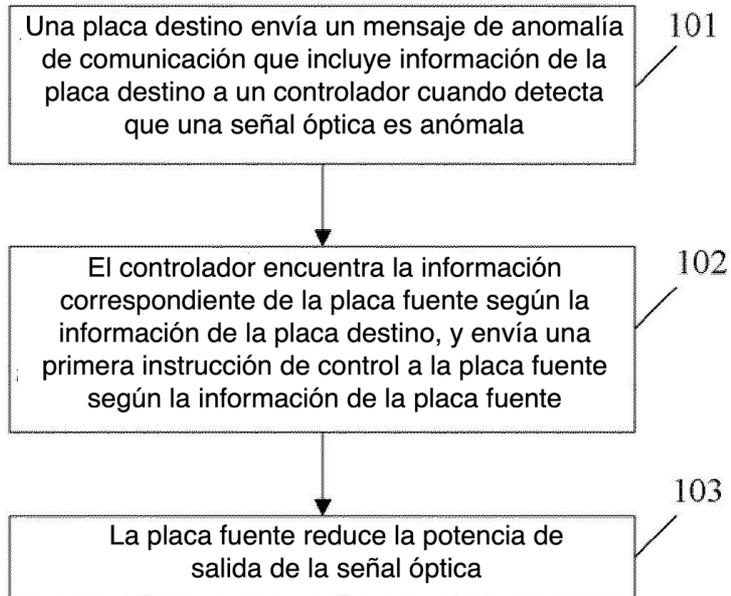


FIG. 4

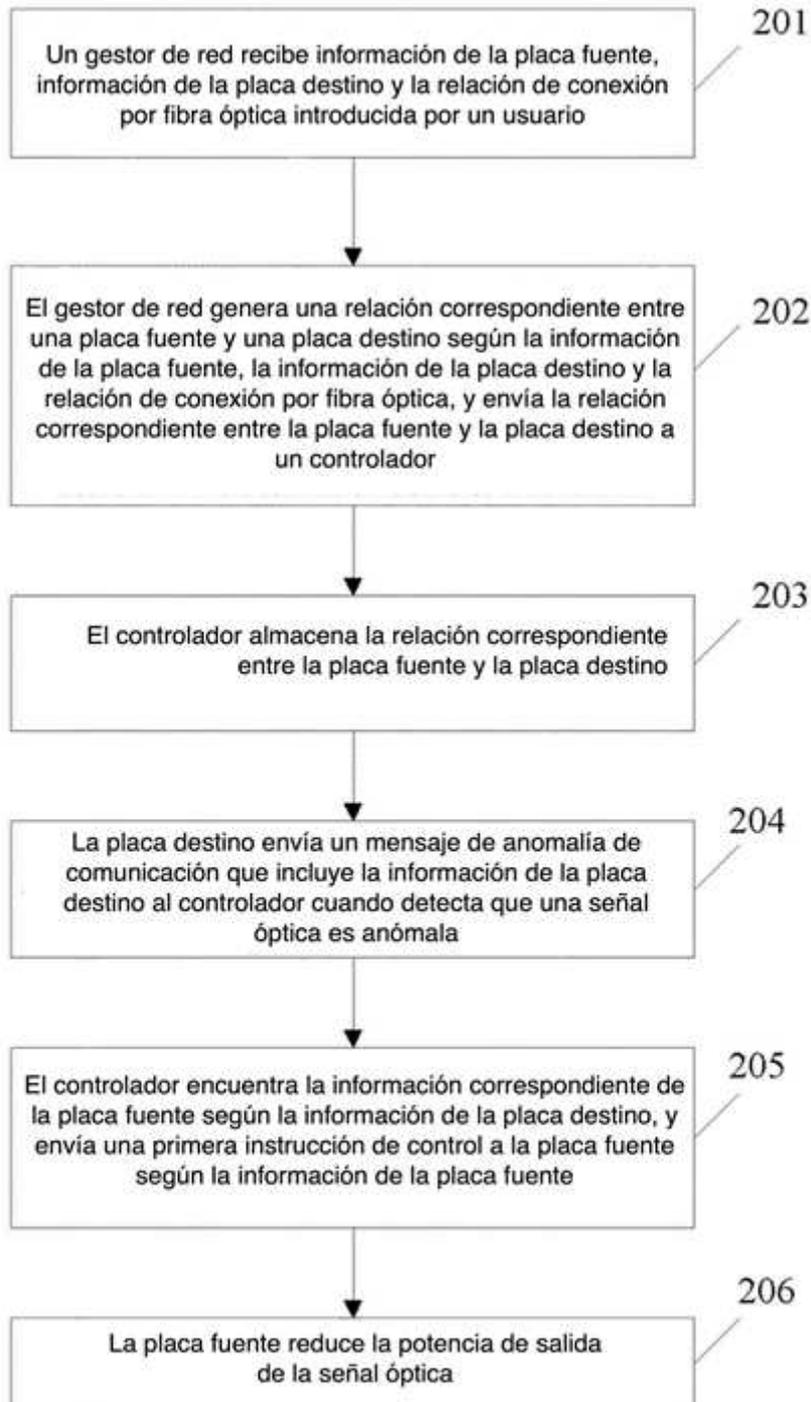


FIG. 5

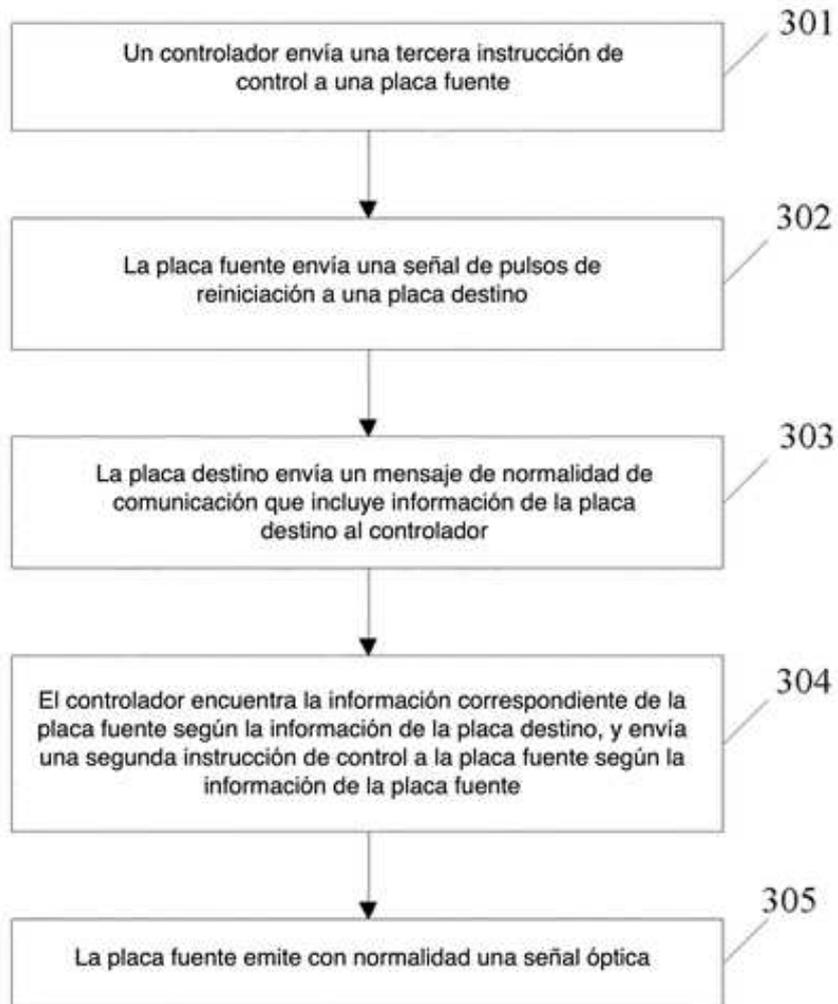


FIG. 6