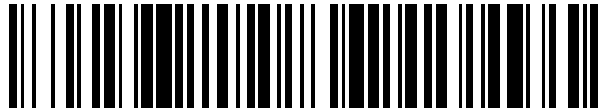


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 663**

51 Int. Cl.:

H04B 10/07 (2013.01)

H04J 14/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.01.2013 PCT/CN2013/070981**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.07.2014 WO14113966**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2013 E 13872415 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2806582**

54 Título: **Método de inhibición de alarma y dispositivo de red óptica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.07.2017

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

72 Inventor/es:
**SUN, LIANG;
YAN, JUN;
YU, GAOFENG y
ZENG, JIANGUO**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 625 663 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 de inhibición de alarma y dispositivo de red óptica

5 CAMPO TÉCNICO

Las formas de realización de la presente invención se refieren a tecnologías de comunicaciones y en particular, a un método para la supresión de alarma y un dispositivo de red óptica.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Puesto que las redes ópticas se utilizan ampliamente, es más probable que se produzcan más fallos en las redes ópticas. En la técnica anterior, una pérdida de señal (Loss de Signal, LOS en forma abreviada) se comunica para gestionar un fallo a su debido tiempo, con el fin de garantizar el funcionamiento adecuado de una red óptica. La Figura 1 es un diagrama esquemático de un escenario operativo de red de transferencia óptica. Los dispositivos de red óptica ilustrados en la Figura 1 son multiplexores de adición-caída óptica (Optical Add-Drop Multiplexer, OADM en forma abreviada). Antes de que se transfiera una señal óptica, la información de longitud de onda de una señal óptica a enviarse o una señal óptica a recibirse necesita configurarse para cada dispositivo de red óptica en relación con un dispositivo de red óptica próximo, y un canal óptico correspondiente a cada elemento de la información de longitud de onda necesita también configurarse. En la Figura 1, OADM 1, OADM 2, OADM 4 se utilizan a modo de ejemplo. OADM 1 se configura para enviar una señal de longitudes de onda 1 a 40 a OADM 2; OADM 5 está configurado para enviar una señal de longitudes de onda 41 a 50 a OADM 2; OADM 2 está configurado para recibir la señal de las longitudes de onda 1 a 40 de OADM 1 y la señal de las longitudes de onda 41 a 50 de OADM 5; OADM 2 está configurado, además, para enviar una señal de longitudes de onda 1 a 50 a OADM 3; OADM 4 está configurado para recibir la señal de las longitudes de onda 1 a 40 enviadas por OADM 3; y otros OADMs están configurados de forma similar, por lo que aquí no se describen. Un OADM, cuando se detecta que la señal de todas las longitudes de onda configuradas para un OADM próximo en flujo descendente están en condición defectuosa, genera una indicación de falta de carga útil-sección multiplex óptica (Optical Multiplex Section-Payload Missing Indication, OMS-PMI), y envía la OMS-PMI generada al OADM próximo flujo descendente; un OADM, cuando se detecta que la señal de todas las longitudes de onda configuradas para un OADM próximo están en condición defectuosa, pero no se recibe ninguna OMS-PMI enviada por un dispositivo de red óptica en flujo ascendente, genera una alarma LOS para un sistema de gestión de red. A modo de ejemplo, cuando está desconectada la fibra óptica entre OADM 1 y OADM 2, OADM 2 detecta que la señal de las longitudes de onda de 1 a 40 de OADM 1 configurada para ser recibida es defectuosa y no recibe ninguna OMS-PMI enviada por OADM 1. Por lo tanto, OADM 2 comunica una alarma LOS a un sistema de gestión de red. Además, puesto que no todas las señales de longitudes de onda 1 a 50 para las que OADM 2 está configurado para enviar a OADM 3 están en condición defectuosa, OADM 2 no envía una OMS-PMI a OADM 3. Sin embargo, OADM 3 detecta que las señales de longitudes de onda 1 a 40 que están configuradas para enviarse a OADM 4 están en condición defectuosa y no recibe ninguna OMS-PMI enviada por OADM 2. Por lo tanto, OADM 3 genera también una alarma LOS para el sistema de gestión de red.

En consecuencia, cuando se utiliza el método de la técnica anterior, se origina un problema en donde los dispositivos de red óptica, de flujo ascendente y de flujo descendente comunican una alarma LOS con respecto al mismo fallo de forma repetida hacia el sistema de gestión de red.

El documento GB 2371168 A da a conocer una red de comunicaciones síncrona tal como SDH o SONET, en donde las señales de tráfico pueden etiquetarse para indicar que una condición de fallo ha sido ya identificada y comunicada. Al examen de la etiqueta de alarma en etapas posteriores, se suprime una alarma si la etiqueta indica que el fallo ha sido ya informado.

El documento EP 1950587A1 da a conocer un método para suprimir alarmas de flujo descendente inducidas por un fallo de línea de fibra en un sistema de comunicaciones ópticas. El método comprende: la carga, por una estación adyacente a un enlace fallido, de una señal de indicación que incluye información de supresión de alarma en una señal óptica para proporcionarse, a la salida, a una fibra de flujo descendente de la estación a la detección de un fallo de línea de fibra; manteniendo en un estado de servicio normal, mediante una estación de flujo descendente a una recepción de la señal óptica con la señal de indicación mientras que la estación de flujo descendente mantiene un estado de servicio normal.

El documento EP 2302958 A1 da a conocer un método para configurar una ejecución de alarma. El método para configurar la ejecución de alarma incluye las etapas siguientes. Un elemento de red en una Ruta de Etiquetas Conmutadas (LSP) adquiere una señalización, en donde la señalización incluye información de configuración de ejecución de alarma de la ruta LSP; y el elemento de red configura un atributo de ejecución de alarma del elemento de red en función de la información de configuración de ejecución de alarma de la ruta LSP incluida en la señalización.

65 SUMARIO DE LA INVENCION

5 Las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método para la supresión de alarma y un dispositivo de red óptica para resolver el problema en donde los dispositivos de red óptica de flujo ascendente y de flujo descendente, informan de una alarma LOS con respecto al mismo fallo de forma repetida hacia un sistema de gestión de red.

Un método para la supresión de alarma y un dispositivo de red óptica de la invención se presentan en las reivindicaciones independientes. Las características preferidas se presentan, además, en las reivindicaciones subordinadas.

10 En conformidad con el método para la supresión de alarma y el dispositivo de red óptica en conformidad con las formas de realización de la presente invención, una indicación de fallo de una señal de fallo enviada por un dispositivo de red óptica de flujo ascendente se recibe utilizando un canal de supervisión óptica; se determina una longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a una alarma LOS; en donde la longitud de onda de la señal de fallo incluye la longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a la alarma LOS es objeto de determinación; y si la respuesta es afirmativa, se suprime la alarma LOS. Lo que antecede resuelve, en una cierta medida, el problema en donde los dispositivos de red óptica de flujo ascendente y de flujo descendente, generan una alarma LOS con respecto al mismo fallo de forma repetida.

20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 Para ilustrar las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención o en la técnica anterior con mayor claridad, a continuación se introducen, de forma concisa, los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción ilustran solamente algunas formas de realización de la presente invención y un experto en esta técnica puede todavía derivar otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin necesidad de esfuerzos creativos.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un escenario operativo de red de transferencia óptica;

30 La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método para la supresión de alarma de conformidad con una primera forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de un método para la supresión de alarma de conformidad con una segunda forma de realización de la presente invención;

35 La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra un escenario operativo en el que es aplicable un método para la supresión de alarma en conformidad con una tercera forma de realización de la presente invención;

40 La Figura 5 es un diagrama de flujo esquemático de un método para la supresión de alarma en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra un escenario operativo para el que es aplicable un método para la supresión de alarma en conformidad con una cuarta forma de realización de la presente invención;

45 La Figura 7 es un diagrama de flujo esquemático de un método para la supresión de alarma en conformidad con una cuarta forma de realización de la presente invención;

50 La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red óptica en conformidad con una primera forma de realización de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red óptica en conformidad con una segunda forma de realización de la presente invención;

55 La Figura 10 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red óptica en conformidad con una tercera forma de realización de la presente invención;

La Figura 11 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red óptica en conformidad con una cuarta forma de realización de la presente invención.

60 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

65 A continuación se describe, de forma clara y completa, las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos en dichas formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son simplemente una parte y no la totalidad de las formas de realización de la presente invención. Todas las demás formas de realización obtenidas por un experto en esta técnica, sobre la base de las formas de realización de la presente invención sin necesidad de esfuerzos

creativos, deberán caer dentro del alcance de protección de la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método para la supresión de alarma en conformidad con una forma de realización de la presente invención. Esta forma de realización se describe utilizando un dispositivo de red óptica de flujo descendente como un dispositivo ejecutor. Según se ilustra en la Figura 2, el método en conformidad con esta forma de realización incluye:

S201: Recibir, utilizando un canal de supervisión óptica, una indicación de fallo de una señal de fallo enviada por un dispositivo de red óptica de flujo ascendente, en donde la indicación de fallo incluye una longitud de onda de la señal de fallo.

Más concretamente, en una red de transporte óptico (Optical Transport Network, OTN en forma abreviada), un canal óptico se utiliza para transferir una señal óptica, y un canal de supervisión óptica se utiliza para realizar un control del estado sobre los canales ópticos y para transferir información de estado de los canales ópticos. La información de estado es, a modo de ejemplo, indicación de fallo. Un dispositivo de red óptica de flujo ascendente genera indicación de fallo de una señal de fallo cuando se determina que una señal está en condición defectuosa, en donde la señal defectuosa indica que no se recibe una señal óptica configurada para ser recibida, o no está configurado ningún canal óptico correspondiente a una señal óptica que ha de enviarse. Por lo general, una señal óptica a recibirse o a enviarse necesita configurarse para unidades de transmisión óptica en un dispositivo de red, y un canal óptico necesita configurarse para la señal óptica a enviarse, en donde las unidades de transmisión óptica se refieren a unidades en una ruta de transmisión interna del dispositivo de red óptica de la señal óptica, a modo de ejemplo, una unidad de interfaz de línea de fibra (Fiber line Interface Unit, FIU en forma abreviada), un demultiplexor (demultiplexer, DMUX en forma abreviada), un multiplexor (Multiplexer, MUX) y dispositivos similares.

S202: Determinar una longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a una alarma LOS.

A modo de ejemplo, cualquier unidad de transmisión óptica en un dispositivo de red óptica de flujo descendente, cuando detecta una LOS puede enviar una alarma LOS a una unidad de control en el mismo dispositivo; y la unidad de control determina, en función de una señal óptica configurada a recibirse por la unidad de transmisión óptica, una longitud de todas las señales recibidas correspondientes a la alarma LOS.

S203: Determinar si la longitud de onda de la señal defectuosa incluye la longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a la alarma LOS; y si la respuesta es afirmativa, realizar la etapa S204; de no ser así, realizar la etapa S205.

A modo de ejemplo, una longitud de onda de una señal defectuosa incluye longitudes de onda 1 a 10; si una longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a una alarma LOS incluye las longitudes de onda 2 a 5, puede determinarse que la longitud de onda de la señal de fallo incluye la longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a la alarma LOS. Si la longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a la alarma LOS incluyen las longitudes de onda 2 a 15, puede determinarse que la longitud de onda de la señal de fallo no incluye la longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a la alarma LOS.

S204: Suprimir la alarma LOS.

S205: Informar de la alarma LOS.

Cuando la longitud de onda de la señal de fallo recibida enviada por el dispositivo de red óptica de flujo ascendente incluye la longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a la alarma LOS, ello indica que el dispositivo de red óptica de flujo ascendente detectó el fallo que causa que la unidad de transmisión óptica envíe la alarma LOS, e informa de la alarma LOS al sistema de gestión de red; por lo tanto, el dispositivo de red óptica de flujo descendente suprime la comunicación de la alarma LOS al sistema de gestión de red.

Cuando la longitud de onda de la señal de fallo recibida enviada por el dispositivo de red óptica de flujo ascendente no incluye la longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a la alarma LOS, en donde la expresión 'no incluye' indica que no incluye parcialmente o no incluye completamente, lo que indica un fallo de la totalidad o una parte de señales que no están incluidas en todas las señales recibidas correspondientes a la alarma LOS se detecta por primera vez; por lo tanto, el dispositivo de red óptica de flujo descendente comunica la alarma LOS al sistema de gestión de red, de modo que el sistema de gestión de red gestione, a su debido tiempo, el fallo en la transmisión de red óptica en conformidad con la alarma LOS informada.

Como alternativa, el dispositivo de red óptica de flujo descendente en esta forma de realización puede ser un OADM o un amplificador de línea óptica (Optical Line Amplifier, OLA en forma abreviada). La presente invención no establece ningún límite a este respecto.

En esta forma de realización, la indicación de fallo de la señal de fallo enviada por el dispositivo de red óptica de flujo ascendente se recibe utilizando el canal de supervisión óptica, en donde la indicación de fallo incluye la longitud de

onda de la señal de fallo; se determina la longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a la alarma LOS; si la longitud de onda de la señal de fallo incluye la longitud de onda de todas las señales recibidas, correspondientes a la alarma LOS es objeto de determinación, y si la respuesta es afirmativa, se suprime la alarma LOS. Lo que antecede resuelve, en una cierta medida, el problema en donde los dispositivos de red óptica, de flujo ascendente y de flujo descendente, informan de una alarma LOS con respecto al mismo fallo, de forma repetida.

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de un método para la supresión de alarma en conformidad con una segunda forma de realización de la presente invención. Esta forma de realización se describe utilizando un dispositivo de red óptica de flujo ascendente como un dispositivo ejecutor. Según se ilustra en la Figura 3, las etapas de esta forma de realización incluyen:

S301: Generar una indicación de fallo de una señal de fallo cuando una señal está en condición defectuosa, en donde la indicación de fallo incluye una longitud de onda de la señal de fallo.

Más concretamente, un dispositivo de red óptica de flujo ascendente genera, cuando se determina que una señal está en condición defectuosa, una indicación de fallo de la señal de fallo, en donde la señal defectuosa indica que la señal óptica configurada para recibirse no se ha recibido, o ningún canal óptico está configurado para una señal óptica a enviarse. El fallo de señal suele ser causado por un fallo de canal óptico. A modo de ejemplo, un fallo de la señal se causa cuando se desconecta una fibra óptica, una unidad de transmisión óptica en un canal óptico está en condición defectuosa o ningún canal óptico está configurado para una longitud de onda correspondiente.

El dispositivo de red óptica de flujo ascendente, cuando se determina que la señal está en condición defectuosa, envía una alarma LOS a una unidad de control, y la unidad de control informa de la alarma LOS a un sistema de gestión de red.

S302: Enviar la indicación de fallo a un dispositivo de red óptica de flujo descendente de la señal de fallo utilizando un canal de supervisión óptica.

Más concretamente, el dispositivo de red óptica de flujo ascendente, después de generar la indicación de fallo de la señal de fallo, envía la indicación de fallo de la señal de fallo a un dispositivo de red óptica de flujo descendente de la señal de fallo utilizando un canal de supervisión óptica, de modo que una unidad de control del dispositivo de red óptica de flujo descendente determine, en función de la indicación de fallo de la señal de fallo, si suprimir, o no, la alarma LOS.

En esta forma de realización, la indicación de fallo de la señal de fallo generada por el dispositivo de red óptica de flujo ascendente puede utilizarse también por otra unidad de transmisión óptica en una ruta de transmisión interna del dispositivo de red óptica de flujo ascendente de la señal de fallo para suprimir la alarma LOS.

En esta forma de realización, el dispositivo de red óptica de flujo ascendente puede ser cualquier dispositivo de red de transporte óptica que puede generar indicación de fallo, a modo de ejemplo, un OADM o un OLA. La presente invención no establece ningún límite a este respecto.

En esta forma de realización, el dispositivo de red óptica de flujo ascendente genera la indicación de fallo de una señal de fallo cuando se determina que la señal está defectuosa, en donde la indicación de fallo incluye la longitud de onda de la señal de fallo; y envía la indicación de fallo al dispositivo de red óptica de flujo descendente de la señal de fallo utilizando el canal de supervisión óptica, de modo que el dispositivo de red óptica de flujo descendente determine, en conformidad con la indicación de fallo de la señal de fallo, si suprimir, o no, la alarma LOS. Lo que antecede resuelve, en una determinada medida, el problema en donde los dispositivos de red óptica, de flujo ascendente y de flujo descendente, informan de una alarma LOS con respecto al mismo fallo de forma repetida.

En la forma de realización ilustrada en la Figura 2 o la Figura 3, como alternativa, la indicación de fallo es una información de estado de carga útil- indicador de defecto de canal óptico hacia adelante (Optical Channel-Forward Defect Indicator-Payload, Och-FDI-P en forma abreviada), o información de estado de indicación de conexión de canal óptico abierto (Optical Channel-Open Connection Indication, Och-OCI en forma abreviada). Dicho de otro modo, la indicación de fallo en conformidad con esta forma de realización puede ser una información de estado Och-FDI-P existentes o una información de estado Och-OCI.

En la forma de realización ilustrada en la Figura 2 o la Figura 3, como alternativa, la indicación de fallo puede incluir, además, la indicación siguiente para identificar un tipo de fallo, que, respectivamente, indicación de fallo de señal entre estaciones, indicación de fallo de señal intra-estación o indicación de desconexión de canal óptico.

El dispositivo de red óptica de flujo ascendente genera la indicación de fallo de señal entre estaciones cuando una unidad de entrada de señal detecta que falla la señal, en donde la indicación de fallo de señal de entre estaciones incluye una longitud de onda de la señal fallida, y la indicación de fallo de la señal entre estaciones se utiliza para representar un estado de fallo de señal causado por un fallo de línea entre dispositivos de red óptica. La unidad de entrada se refiere a una primera unidad de transmisión óptica en donde una señal óptica penetra en el dispositivo de

red óptica, que suele ser una FIU. El dispositivo de red óptica de flujo descendente determina el tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo de línea entre estaciones en conformidad con la indicación de fallo de señal entre estaciones.

5 El dispositivo de red óptica de flujo ascendente genera la indicación de fallo de señal intra-estación cuando la unidad de entrada de señal no detecta ningún fallo de señal y otra unidad en la ruta de transmisión de señal detecta que falla la señal, en donde la indicación de fallo de señal intra-estación incluye la longitud de onda de la señal fallida, y la indicación de fallo de señal intra-estación se utiliza para representar un estado de fallo de señal causado por un fallo de una unidad de transmisión óptica o una línea en el interior del dispositivo de red óptica en una ruta de
10 transmisión de la señal. El dispositivo de red óptica de flujo descendente determina el tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo intra-estación en conformidad con la indicación de fallo de señal intra-estación.

El dispositivo de red óptica de flujo ascendente genera la indicación de desconexión de canal óptico cuando cualquier unidad en la ruta de transmisión de la señal detecta que no está configurado ningún canal óptico correspondiente a la longitud de onda de la señal, en donde la indicación de desconexión de canal óptico incluye la longitud de onda de la señal para la no está configurado ningún canal óptico, de modo que el dispositivo de red óptica de flujo descendente determine, en función de la información de indicación de desconexión de canal óptico,
15 un tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo de desconexión de canal óptico.

20 En la forma de realización ilustrada en la Figura 2 o la Figura 3, como alternativa, la indicación de fallo incluye una localización del fallo. El dispositivo de red óptica de flujo descendente puede obtener una localización de un punto de fallo de la señal de fallo de la indicación de fallo en función de la localización del fallo.

En la forma de realización descrita con anterioridad, la información de estado de Och-FDI-P o de Och-OCI puede mejorarse, en donde el tipo de fallo y la localización del fallo se añadan a un byte de sobrecarga de la información de estado de Och-FDI-P o de Och-OCI, con el fin de formar la indicación de fallo en la forma de realización de la presente invención para su envío al dispositivo de red óptica de flujo descendente utilizando el canal de supervisión óptica. El tipo de fallo y la localización del fallo pueden añadirse también a un byte de sobrecarga de otra información, con el fin de formar la indicación de fallo en conformidad con la forma de realización de la presente invención para su envío al dispositivo de red óptica de flujo descendente utilizando el canal de supervisión óptica. Como alternativa, el tipo de fallo y la localización del fallo de la señal de fallo pueden enviarse, de forma individual, al dispositivo de red óptica de flujo descendente utilizando el canal de supervisión óptica. La presente invención no establece ningún límite para un modo para un canal óptico para el envío del tipo de fallo y de la localización del fallo al dispositivo de red óptica de flujo descendente.
35

Por lo general, una definición de una indicación de fallo se ilustra en la tabla 1:

Tabla 1: Definición de indicación de fallo

Longitud de onda nº	Tipo de fallo	Localización del fallo
Tal como 1, 2, y 3	Tal como fallo de señal intra-estación, fallo de señal entre estaciones o desconexión de canal óptico	Información de localización de un punto de fallo

40 En la forma de realización descrita con anterioridad, de forma alternativa, después de generar la indicación de fallo de la señal de fallo, el dispositivo de red óptica de flujo ascendente envía, además, la indicación de fallo a un dispositivo de red óptica de flujo ascendente de la señal de fallo, de modo que el dispositivo de red óptica de flujo ascendente de la señal de fallo obtenga el tipo de fallo y la localización del fallo en función de la indicación de fallo recibida.
45

Como alternativa, una definición de un estado hacia delante y hacia atrás puede añadirse a la indicación de fallo. Un dispositivo de red óptica que recibe la indicación de fallo puede determinar, en función de la indicación del estado hacia delante y hacia atrás, si el dispositivo de red óptica que envía la indicación de fallo es, o no, un dispositivo de red óptica de flujo ascendente; cuando el estado hacia delante o hacia atrás en la indicación de fallo recibida es un estado hacia delante, ello indica que el dispositivo de red óptica que envía la indicación de fallo es un dispositivo de red óptica de flujo ascendente y puede suprimirse la alarma LOS en conformidad con la indicación de fallo recibida.
50

La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra un escenario operativo al que es aplicable el método para la supresión de alarma en conformidad con una tercera forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización, un OADM se utiliza como un dispositivo de red óptica de flujo ascendente y un dispositivo de red óptica de flujo descendente a modo de ejemplo, OADM 1 está configurado para enviar una señal de longitudes de 1 a 5 a OADM 2; OADM 5 está configurado para enviar una señal de longitudes de onda 6 a 7 a OADM 2; OADM 2 está configurado para enviar una señal de longitudes de onda 1 a 7 a OADM 3; OADM 3 está configurado para enviar una señal de longitudes de onda 1 a 3 y 7 a OADM 4; y OADM 3 está configurado para enviar una señal de longitudes de onda 4 a 6 a OADM 6, en donde un fallo de línea ocurre entre OADM 1 y OADM 2 y por lo tanto, OADM 2 no puede recibir la señal de las longitudes de onda 1 a 5 enviadas por OADM 1; y OADM 5 no está
60

configurado con un canal óptico para la longitud de onda 7. La Figura 4 ilustra una estructura de unidades de transmisión óptica internas de OADM 3. Entre las unidades de transmisión óptica en una ruta de transmisión de la señal de las longitudes de onda 1 a 3 y 7, una unidad de entrada es FIU 1, y otras unidades en la ruta de transmisión son DMUX 1, DMUX 2, MUX 2, y FIU 2. Entre las unidades de transmisión óptica en una ruta de transmisión de la señal de las longitudes de onda 4 a 6, una unidad de entrada es FIU 1 y otras unidades en la ruta de transmisión son DMUX 1, DMUX 3, MUX 3 y FIU 3. La Figura 5 es un diagrama de flujo esquemático de un método para la supresión de alarma en conformidad con una tercera forma de realización de la presente invención. La Figura 5 se describe utilizando un escenario de aplicación ilustrado en la Figura 4 como un ejemplo, según se ilustra en la Figura 5:

10 S501: OADM 1 envía una señal de longitudes de onda 1 a 5 a OADM 2.

S502: OADM 5 envía una señal de una longitud de onda 6 y una indicación de fallo de señal de una longitud de onda 7 a OADM 2.

15 Puesto que ningún canal óptico para la longitud de onda 7 está configurado en OADM 5, OADM 5 genera la indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 7, en donde la indicación de fallo se utiliza para indicar que un tipo de fallo de la señal de la longitud de onda 7 es la desconexión de canal óptico, e indica que una localización de fallo de la señal de la longitud de onda 7 es una localización local; y envía la indicación de fallo a OADM 2 utilizando un canal de supervisión óptica. La indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 7 incluye, además, la
 20 indicación de estado hacia delante; OADM 2, a la recepción de la indicación de fallo, determina, en conformidad con la indicación de estado hacia delante, que la indicación de fallo se envía por un dispositivo de red óptica de flujo ascendente, y puede suprimir una alarma LOS en conformidad con la indicación de fallo.

25 La indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 7 enviada por OADM 5 a OADM 2 puede ser según se ilustra en la tabla 2:

Tabla 2: Indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 7 enviada por OADM 5 a OADM 2

Longitud de onda nº	Tipo de fallo	Localización del fallo	Estado hacia delante y hacia atrás
7	Desconexión del canal óptico	OADM 5	Estado hacia delante

30 S503: OADM 2 informa de una alarma LOS; envía la señal de la longitud de onda 6 y la indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 1 a 5 y la señal de la longitud de onda 7 a OADM 3; y envía la indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 1 a 5 a OADM 1.

35 Puesto que se produce un fallo de línea entre OADM 2 y OADM 1, una unidad de entrada de OADM 2 detecta que la señal de las longitudes de onda 1 a 5 está en condición defectuosa, e informa de una alarma LOS a una unidad de control (no ilustrada) de OADM 2. Puesto que una unidad de recepción de OADM 2 no recibe la indicación de fallo correspondiente que contenga la señal de las longitudes de onda 1 a 5, OADM 2 informa de una alarma a un sistema de gestión de red y genera una indicación de fallo correspondiente a la señal de las longitudes de onda 1 a 5. OADM 2 envía a OADM 3 la indicación de fallo generada a nivel local correspondiente a la señal de las longitudes
 40 de onda 1 a 5, y la indicación de fallo recibida enviada por OADM 5 correspondiente a la señal de la longitud de onda 7. Además, OADM 2 envía a OADM 1 la indicación de fallo generada a nivel local, correspondiente a la señal de las longitudes de onda 1 a 5. La indicación de fallo correspondiente a la señal de las longitudes de onda 1 a 5 y la señal de la longitud de onda 7 incluyen, respectivamente, el tipo de fallo y la localización del fallo de la señal de las longitudes de onda respectivas correspondientes a las longitudes de onda 1 a 5 y 7.

45 La indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 1 a 5 y la señal de la longitud de onda 7 enviada por OADM 2 a OADM 3 incluyen, además, indicación de estado hacia delante. El OADM 3, determina en función de la indicación de estado hacia delante, que la indicación de fallo se envía por un dispositivo de red óptica de flujo ascendente, con el fin de suprimir la alarma LOS en conformidad con la indicación de fallo.

50 La indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 1 a 5 enviadas por OADM 2 a OADM 1 incluyen, además, indicación de estado hacia atrás. El OADM 1 determina, en función de la indicación de estado hacia atrás, que la indicación de fallo se envía por un dispositivo de red óptica de flujo descendente, y no suprime la alarma LOS en función de la indicación de fallo.

55 La indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 1 a 5 y la señal de la longitud de onda 7 enviadas por OADM 2 a OADM 3 pueden ser como se ilustra en la tabla 3:

60 Tabla 3: Indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 1 a 5 y la señal de la longitud de onda 7 enviadas por OADM 2 a OADM 3

Longitud de onda nº	Tipo de fallo	Localización del fallo	Estado hacia delante y hacia atrás
1	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia delante
2	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia delante
3	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia delante
4	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia delante
5	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia delante
7	Desconexión de canal óptico	OADM 5	Estado hacia delante

5 La indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 1 a 5 enviadas por OADM 2 a OADM 1 puede ser como se ilustra en la tabla 4:

Tabla 4: Indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 1 a 5 enviadas por OADM 2 a OADM 1

Longitud de onda nº	Tipo de fallo	Localización del fallo	Estado hacia delante y hacia atrás
1	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia atrás
2	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia atrás
3	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia atrás
4	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia atrás
5	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia atrás

10 OADM 1 puede obtener el tipo de fallo y la localización del fallo en conformidad con la indicación de fallo recibida de las longitudes de onda enviadas por OADM 2 correspondientes a la tabla 4.

S504: OADM 3 envía la indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 1 a 3 y la señal de la longitud de onda 7 a OADM 4.

15 Más concretamente, en OADM 3, DMUX 2, MUX 2 y FIU 2 en la ruta de transmisión de la señal de las longitudes de onda 1 a 3 y la señal de la longitud de onda 7 detecta que todas las señales están en condición defectuosa, y envían una alarma LOS a una unidad de control (no ilustrada) de OADM 3; la unidad de control de OADM 3 determina, en función de la indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 1 a 3 y la señal de la longitud de onda 7 contenidas en la indicación de fallo enviada por OADM 2 a OADM 3 utilizando el canal de supervisión óptica, para suprimir la alarma LOS. Además, OADM 3 envía la indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 1 a 3 y la señal de la longitud de onda 7 a OADM 4 utilizando el canal de supervisión óptica. La indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 1 a 3 y la señal de la longitud de onda 7 enviadas por OADM 3 a OADM 4 incluyen, además, la indicación de estado hacia delante; y OADM 4 determina, en conformidad con la indicación de estado hacia delante en la indicación de fallo, que la indicación de fallo se envía por un dispositivo de red óptica de flujo ascendente, con el fin de suprimir la alarma LOS en función de la indicación de fallo. Véase tabla 5:

Tabla 5: Indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 1 a 3 y la señal de la longitud de onda 7 enviadas por OADM 3 a OADM 4

Longitud de onda nº	Tipo de fallo	Localización del fallo	Estado hacia delante y hacia atrás
1	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia delante
2	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia delante
3	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia delante
7	Desconexión de canal óptico	OADM 2	Estado hacia delante

S505: OADM 3 envía la señal de la longitud de onda 6 y la indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 4 y la señal de la longitud de onda 5 a OADM 6.

35 OADM 3 envía la indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 4 y la señal de la longitud de onda 5 a OADM 6. La indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 4 y la señal de la longitud de onda 5 enviadas por OADM 3 a OADM 6 incluyen, además, una indicación de estado hacia delante; y OADM 6 determina, en función de la indicación de estado hacia delante en la indicación de fallo, que la indicación de fallo se envía por un dispositivo de red óptica de flujo ascendente, con el fin de suprimir la alarma LOS en función de la indicación de fallo. Véase tabla

6:

Tabla 6: Indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 4 y la señal de longitud de onda 5 enviadas por OADM 3 a OADM 6

5

Longitud de onda nº	Tipo de fallo	Localización del fallo	Estado hacia delante y hacia atrás
4	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia delante
5	Fallo de señal entre estaciones	OADM 2	Estado hacia delante

OADM 6 puede obtener el tipo de fallo y la localización del fallo en conformidad con la indicación de fallo recibida de la señal de las longitudes de onda enviadas por OADM 3.

10 En esta forma de realización, el OADM de flujo descendente determina, en función de la indicación de fallo de las señales de fallo enviadas por el OADM de flujo ascendente, si suprimir, o no, la alarma LOS, lo que resuelve el problema en donde los dispositivos de flujo ascendente y de flujo descendente informan de una alarma con respecto al mismo fallo de forma repetida. Además, el tipo de fallo y la localización del fallo se añaden a la indicación de fallo, y la indicación de fallo que contiene el tipo de fallo y la localización del fallo se envía al OADM de flujo descendente, de modo que el sistema de gestión de red de la estación del OADM de flujo descendente pueda obtener el tipo de fallo de flujo ascendente y la localización del fallo consultando la indicación de fallo de las señales de fallo.

15 La Figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra un escenario operativo al que es aplicable un método para suprimir una alarma en conformidad con una cuarta forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización, un OADM se utiliza como un dispositivo de red óptica de flujo ascendente y un dispositivo de red óptica de flujo descendente a modo de ejemplo. OADM 1 está configurado para enviar una señal de longitudes de onda 1 a 5 a OADM 2; OADM 5 está configurado para enviar una señal de longitudes de onda 6 a 7 a OADM 2; OADM 2 está retardado para enviar una señal de longitudes de onda 1 a 7 a OADM 3; OADM 3 está configurado para enviar una señal de longitudes de onda 1 a 3 y 7 a OADM 4; y OADM 3 está configurado para enviar una señal de longitudes de onda 4 a 6 a OADM 6. El escenario operativo ilustrado en la Figura 6 es diferente del escenario de aplicación ilustrado en la Figura 4, en cuanto que una línea entre los OADMs opera como normal, pero se produce un fallo en una unidad de transmisión óptica en una ruta de transmisión interna de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 en el interior de OADM 2, lo que es de un tipo de fallo intra-estación. La Figura 6 ilustra un diagrama estructural de unidades de transmisión óptica internas de OADM 2, en donde una unidad de entre unidades de transmisión óptica en una ruta de transmisión de la señal de las longitudes de onda 1 a 5 es FIU 1, otras unidades en la ruta de transmisión son DMUX 1, MUX 3, FIU 3; y la unidad de entrada entre unidades de transmisión óptica en una ruta de transmisión de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 es FIU 2, y otras unidades en la ruta de transmisión son DMUX 2, MUX 3, y FIU 3. La Figura 7 es un diagrama de flujo esquemático de un método para la supresión de alarma en conformidad con una cuarta forma de realización de la presente invención. La Figura 7 se describe utilizando el escenario de aplicación ilustrado en la Figura 6 a modo de ejemplo, según se ilustra en la Figura 7, incluyendo las etapas de la forma de realización las siguientes:

S701: OADM 1 envía una señal de longitudes de onda 1 a 5 a OADM 2.

40 S702: OADM 5 envía una señal de longitudes de onda 6 a 7 a OADM 2.

S703: OADM 2 informa de una alarma LOS; envía la señal de las longitudes de onda 1 a 5 y la indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 a OADM 3; y envía la indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 a OADM 5.

45 OADM 2 envía la indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 a OADM 3. La indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 enviadas por OADM 2 a OADM 3 incluyen, además, indicación de estado hacia delante; y OADM 3 determina, en función de la indicación de estado hacia delante en la indicación de fallo, que la indicación de fallo se envía por un dispositivo de red óptica de flujo ascendente, con el fin de suprimir la alarma LOS en conformidad con la indicación de fallo. Véase tabla 7:

Tabla 7: Indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 enviadas por OADM 2 a OADM 3

Longitud de onda nº	Tipo de fallo	Localización del fallo	Estado hacia delante y hacia atrás
6	Fallo de señal intra-estación	OADM 2	Estado hacia delante
7	Fallo de señal intra-estación	OADM 2	Estado hacia delante

55 OADM 2 envía la indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 a OADM 5. La indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 enviadas por OADM 2 a OADM 5 incluyen, además, una indicación de estado hacia atrás; y OADM 5 determina, en función de la indicación de estado hacia atrás en la indicación de fallo,

que la indicación de fallo se envía por un dispositivo de red óptica de flujo descendente, y no suprime la alarma LOS en conformidad con la indicación de fallo. Véase tabla 8:

Tabla 8: Indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 enviadas por OADM 2 a OADM 5

Longitud de onda nº	Tipo de fallo	Localización del fallo	Estado hacia delante y hacia atrás
6	Fallo de señal intra-estación	OADM 2	Estado hacia atrás
7	Fallo de señal intra-estación	OADM 2	Estado hacia atrás

Puesto que la unidad de entrada FIU 2 de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 en OADM 2 detecta que no hay ningún fallo de señal de la señal de las longitudes de onda 6 a 7, pero otra unidad en la ruta de transmisión de las longitudes de onda 6 a 7, a modo de ejemplo, MUX 3, detecta que falla la señal, MUX 3 envía una alarma LOS a una unidad de control de OADM 2. Puesto que OADM 2 no recibe ninguna indicación de fallo, enviada por un OADM de flujo ascendente que envía la señal de las longitudes de onda 6 a 7, de la señal de las longitudes de onda 6 a 7, OADM 2 informa de la alarma LOS a un sistema de gestión de red; genera una indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 y envía la señal de las longitudes de onda 1 a 5 y la indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 a OADM 3; y además, envía la indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 a OADM 5, en donde la indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 puede incluir información de indicación de estado de fallo de señal intra-estación de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 e información de localización local. La indicación de fallo se utiliza para indicar que el tipo de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 es un fallo de señal intra-estación, y para indicar que la localización del fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7 es una localización local, de modo que OADM 5 obtenga el tipo de fallo y la localización del fallo del OADM de flujo descendente en conformidad con la indicación de fallo de la señal de las longitudes de onda 6 a 7.

S704: OADM 3 envía la señal de las longitudes de onda 1 a 3 y la indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 7 a OADM 4.

OADM 3 envía la indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 7 a OADM 4. La indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 7 enviada por OADM 3 a OADM 4 incluye, además, la indicación de estado hacia delante; y OADM 4 determina, en función de la indicación de estado hacia delante en la indicación de fallo, que la indicación de fallo se envía por un dispositivo de red óptica de flujo ascendente, con el fin de suprimir la alarma LOS en conformidad con la indicación de fallo. Véase tabla 9:

Tabla 9: Indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 7 enviada por OADM 3 a OADM 4

Longitud de onda nº	Tipo de fallo	Localización del fallo	Estado hacia delante y hacia atrás
7	Fallo de señal intra-estación	OADM 2	Estado hacia delante

S705: OADM 3 envía la señal de las longitudes de onda 4 a 5 y la indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 6 a OADM 6.

OADM 3 envía la indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 6 a OADM 6. La indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 6 enviada por OADM 3 a OADM 6 incluye, además, una indicación de estado hacia delante; y OADM 6 determina, en función de la indicación de estado hacia delante en la indicación de fallo, que la indicación de fallo se envía por un dispositivo de red óptica de flujo ascendente, con el fin de suprimir la alarma LOS en conformidad con la indicación de fallo. Véase tabla 10:

Tabla 10: Indicación de fallo de la señal de la longitud de onda 6 enviada por OADM 3 a OADM 6

Longitud de onda nº	Tipo de fallo	Localización del fallo	Estado hacia delante y hacia atrás
6	Fallo de señal intra-estación	OADM 2	Estado hacia delante

En esta forma de realización, el OADM de flujo descendente determina, en función de la indicación de fallo de las señales de fallo enviadas por el OADM de flujo ascendente, si suprimir, o no, la alarma LOS, lo que resuelve, en cierta medida, el problema en donde los dispositivos de red óptica de flujo ascendente y de flujo descendente informan de una alarma con respecto al mismo fallo de forma repetida. Además, el tipo de fallo y la localización del fallo se añaden a la indicación de fallo, y la indicación de fallo que contiene el tipo de fallo y la localización del fallo se envía al OADM de flujo descendente, de modo que el sistema de gestión de red de la estación del flujo descendente pueda obtener el tipo de fallo de flujo ascendente y la localización del fallo consultando la indicación de fallo de las señales de fallo.

La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red óptica en conformidad con una primera

- 5 forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 8, el dispositivo de red óptica en conformidad con esta forma de realización incluye una unidad de recepción 801 y una unidad de control 802, en donde la unidad de recepción 801 está configurada para recibir, utilizando un canal de supervisión óptica, indicación de fallo de una señal de fallo enviada por un dispositivo de red óptica de flujo ascendente, en donde la indicación de fallo incluye una longitud de onda de la señal de fallo; y la unidad de control 802 está configurada para determinar una longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a una alarma LOS, determinar si la longitud de onda de la señal de fallo incluye, o no, la longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a la alarma LOS, y si la respuesta es afirmativa, suprimir la alarma LOS.
- 10 En la forma de realización descrita con anterioridad, la indicación de fallo es una indicación de fallo de señal entre estaciones, una indicación de fallo de señal intra-estación e indicación de desconexión de canal óptico; la unidad de control 802 está configurada, además, para determinar un tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo de línea entre estaciones cuando la indicación de fallo es la indicación de fallo de señal entre estaciones; la unidad de control 802 está configurada, además, para determinar el tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo intra-estación cuando la indicación de fallo es la indicación de fallo de señal intra-estación; y la unidad de control 802 está configurada, además, para determinar el tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo de desconexión de canal óptico cuando la indicación de fallo es la indicación de desconexión de canal óptico.
- 20 En la forma de realización anteriormente descrita, la indicación de fallo puede incluir información de localización del fallo; y la unidad de control 802 está configurada, además, para obtener una localización del fallo de la señal de fallo correspondiente a la indicación de fallo en función de la información de localización del fallo en la indicación de fallo.
- 25 En la forma de realización anteriormente descrita, la indicación de fallo es información de estado de carga útil-indicación de defecto de canal óptico hacia adelante (Och-FDI-P) o información de estado de conexión de canal óptico abierto (Och-OCI).
- 30 El dispositivo de red óptica, de conformidad con la forma de realización, puede utilizarse para poner en práctica la solución técnica de la forma de realización del método que se ilustra en la Figura 2; el principio de puesta en práctica y sus efectos técnicos son similares y por ello no se describirán aquí de forma repetida.
- 35 La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red óptica en conformidad con una segunda forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 9, el dispositivo de red óptica en conformidad con la forma de realización incluye una unidad de control 901 y una unidad de envío 902, en donde la unidad de control 901 está configurada para generar la indicación de fallo de una señal de fallo cuando una señal está en condición defectuosa, en donde la indicación de fallo incluye una longitud de onda de la señal de fallo; y la unidad de envío 902 está configurada para enviar la indicación de fallo a un dispositivo de red óptica de flujo descendente de la señal de fallo utilizando un canal de supervisión óptica, de modo que una unidad de control del dispositivo de red óptica de flujo descendente determine, en conformidad con la indicación de fallo, si suprimir, o no, una alarma de pérdida de señal (LOS).
- 40 En la forma de realización anteriormente descrita, la indicación de fallo es una indicación de fallo de señal entre estaciones, indicación de fallo de señal intra-estación o indicación de desconexión de canal óptico; y la unidad de control 901 está configurada, además, para generar la indicación de fallo de señal entre estaciones cuando una unidad de entrada de señal detecta que falla la señal, en donde la indicación de fallo de señal entre estaciones incluye una longitud de onda de la señal fallida, de modo que el dispositivo de red óptica de flujo descendente determina un tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo de línea entre estaciones en función de la indicación de fallo de señal entre estaciones; la unidad de control 901 está configurada, además, para generar la indicación de fallo de señal intra-estación cuando la unidad de entrada de señal no detecta ningún fallo de señal y otra unidad en una ruta de transmisión de la señal detecta que falla la señal, en donde la indicación de fallo de señal intra-estación incluye una longitud de onda de la señal fallida, de modo que el dispositivo de red óptica de flujo descendente determine, en función de la indicación de fallo de señal intra-estación, un tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo intra-estación; y la unidad de control 901 está configurada, además, para generar una indicación de desconexión de canal óptico cuando cualquier unidad en la ruta de transmisión de la señal detecta que no está configurado ningún canal óptico correspondiente a la longitud de onda de la señal, en donde la indicación de desconexión de canal óptico incluye la longitud de onda de la señal para la que no está configurado ningún canal óptico, de modo que el dispositivo de red óptica de flujo descendente determine, en conformidad con la indicación de desconexión de canal óptico, un tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo de desconexión de canal óptico.
- 50 En la forma de realización descrita con anterioridad, la indicación de fallo incluye información de localización local.
- 55 En la forma de realización anteriormente descrita, la indicación de fallo es información de estado de carga útil-indicación de defecto de canal óptico hacia adelante (Och-FDI-P) o información de estado de conexión de canal óptico abierto (Och-OCI).
- 60 En la forma de realización anteriormente descrita, la unidad de envío 902 está configurada, además, para enviar la indicación de fallo a un dispositivo de red óptica de flujo ascendente de la señal de fallo después de que la unidad de

control genere la indicación de fallo.

El dispositivo de red óptica en conformidad con la forma de realización puede utilizarse para poner en práctica la solución técnica de la forma de realización del método que se ilustra en la Figura 3; el principio de la puesta en práctica y sus efectos técnicos son similares y por ello no se describirán aquí de forma repetida.

La Figura 10 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red óptica en conformidad con una tercera forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura, el dispositivo de red óptica en conformidad con la forma de realización incluye un receptor 1001 y un controlador 1002, en donde el receptor 1001 está configurado para recibir, utilizando un canal de supervisión óptica, indicación de fallo de una señal de fallo enviada por un dispositivo de red óptica de flujo ascendente; y el controlador 1002 está configurado para determinar una longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a una alarma LOS, determinar si la longitud de onda de la señal de fallo incluye, o no, una longitud de onda de todas las señales recibidas correspondientes a la alarma LOS, y si la respuesta es afirmativa, suprimir la alarma LOS.

En la forma de realización descrita con anterioridad, la indicación de fallo es una indicación de fallo de señal entre estaciones, indicación de fallo de señal intra-estación e indicación de desconexión de canal óptico; el controlador 1002 está configurado, además, para determinar un tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo de línea entre estaciones cuando la indicación de fallo es la indicación de fallo de señal entre estaciones; el controlador 1002 está configurado, además, para determinar un tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo intra-estación cuando la indicación de fallo es la indicación de fallo de señal intra-estación; y el controlador 1002 está configurado, además, para determinar un tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo de desconexión de canal óptico cuando la indicación de fallo es la indicación de desconexión de canal óptico.

En la forma de realización anteriormente descrita, la indicación de fallo puede incluir información de localización de fallo; y el controlador 1002 está configurado, además, para obtener una localización del fallo de la señal fallida determinada correspondiente a la indicación de fallo en conformidad con la información de localización del fallo en la indicación de fallo.

En la forma de realización anteriormente descrita, la indicación de fallo es información de estado de carga útil-indicación de defecto de canal óptico hacia adelante (Och-FDI-P) o información de estado de conexión de canal óptico abierto (Och-OCI).

El dispositivo de red óptica en conformidad con esta forma de realización puede utilizarse para poner en práctica la solución técnica de la forma de realización del método que se ilustra en la Figura 2; el principio de la puesta en práctica y sus efectos técnicos son similares y por ello no se describirán aquí de forma repetida.

La Figura 11 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red óptica de conformidad con una cuarta forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 11, el dispositivo de red óptica en conformidad con la forma de realización incluye un controlador 1101 y un emisor 1102, en donde el controlador 1101 está configurado para generar una indicación de fallo de una señal de fallo cuando la señal está en condición defectuosa, en donde la indicación de fallo incluye una longitud de onda de la señal de fallo; y el emisor 1102 está configurado para enviar la indicación de fallo a un dispositivo de red óptica de flujo descendente de la señal de fallo utilizando un canal de supervisión óptica, de modo que un controlador del dispositivo de red óptica de flujo descendente determine, en conformidad con la indicación de fallo, si suprimir, o no, una alarma de pérdida de señal (LOS).

En la forma de realización descrita con anterioridad, la indicación de fallo es una indicación de estado de fallo de señal entre estaciones, indicación de estado de fallo de señal intra-estación o indicación de desconexión de canal óptico. El controlador 1101 está configurado, además, para generar la indicación de fallo de señal entre estaciones cuando una unidad de entrada de señal detecta que falla la señal, en donde la indicación de fallo de señal entre estaciones incluye una longitud de onda de la señal fallida, de modo que el dispositivo de red óptica de flujo descendente determine un tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo de línea entre estaciones en conformidad con la información de indicación de fallo de señal entre estaciones;

el controlador 1101 está configurado, además, para generar la indicación de fallo de señal intra-estación cuando la unidad de entrada de señal no detecta ningún fallo de señal y otra unidad en una ruta de señal de la señal detecta que falla la señal, en donde la indicación de fallo de señal intra-estación incluye una longitud de onda de la señal fallida de modo que el dispositivo de red óptica de flujo descendente determine, en conformidad con la indicación de estado de fallo de señal intra-estación, un tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo intra-estación; y

el controlador 1101 está configurado, además, para generar la indicación de desconexión de canal óptico cuando cualquier unidad en la ruta de transmisión de la señal detecta que no está configurado ningún canal óptico correspondiente a la longitud de onda de la señal, en donde la indicación de desconexión de canal óptico incluye la longitud de onda de la señal para la que no está configurado ningún canal óptico, de modo que el dispositivo de red óptica de flujo descendente determine, en conformidad con la indicación de desconexión de canal óptico, un tipo de

fallo de la señal de fallo como un fallo de desconexión de canal óptico.

En la forma de realización descrita con anterioridad, la indicación de fallo incluye información de localización local.

5 En la forma de realización anteriormente descrita, la indicación de fallo es información de estado de carga útil-indicación de defecto de canal óptico hacia adelante (Och-FDI-P) o información de estado de conexión de canal óptico abierto (Och-OCI).

10 En la forma de realización anteriormente descrita, el emisor 1102 está configurado, además, para enviar la indicación de fallo a un dispositivo de red óptica de flujo ascendente de la señal de fallo después de que el controlador genere la indicación de fallo.

15 El dispositivo de red óptica en conformidad con la forma de realización puede utilizarse para poner en práctica la solución técnica de la forma de realización del método que se ilustra en la Figura 3; el principio de puesta en práctica y sus efectos técnicos son similares y por ello no se describirán aquí de forma repetida.

20 Un experto en esta técnica puede entender que la totalidad o una parte de las etapas de las formas de realización del método anteriores pueden ponerse en práctica por un programa informático que proporcione instrucciones a un hardware pertinente. El programa anterior puede memorizarse en un soporte de memorización legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se realizan las etapas anteriores en las formas de realización del método. Los soportes de memorización anteriores incluyen varios soportes capaces de memorizar un código de programa, tal como una memoria ROM, una memoria RAM, un disco magnético o un disco óptico.

25 Por último, conviene señalar que las formas de realización anteriores están simplemente previstas para describir las soluciones técnicas de la presente invención y no para limitar la presente invención. Aunque la presente invención se describe en detalle con referencia a las formas de realización anteriores, un experto en esta técnica debe entender que pueden todavía realizarse modificaciones a las soluciones técnicas descritas en las formas de realización anteriores o realizar sustituciones equivalentes para algunas o la totalidad de sus características técnicas, sin desviarse por ello de las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para supresión de alarma, que comprende:

5 recibir (201), por un primer dispositivo de red óptica y por intermedio de un canal de supervisión óptica, una indicación de fallo enviada por un segundo dispositivo de red óptica que es un dispositivo de red óptica de flujo ascendente adyacente al primer dispositivo de red óptica, en donde la indicación de fallo comprende información que indica una o más longitudes de onda defectuosas;

10 determinar (202), por una unidad de control del primer dispositivo de red óptica, una o más longitudes de onda correspondientes a una alarma de pérdida de señal LOS en función de una señal óptica configurada que ha de recibirse por una unidad de transmisión óptica constituida por el primer dispositivo de red óptica, en donde la alarma LOS se envía desde la unidad de transmisión óptica a la unidad de control; y

15 determinar (203), por la unidad de control del primer dispositivo de red óptica, si las una o más longitudes de onda defectuosas comprenden las una o más longitudes de onda que corresponden a la alarma LOS;

si la respuesta es afirmativa, suprimir (204) la alarma LOS.

20 2. El método según la reivindicación 1, en donde:

la indicación de fallo comprende, además, una indicación para identificar un tipo de fallo correspondiente a las una o más longitudes de onda defectuosas en donde la indicación para identificar el tipo de fallo es una indicación de fallo de señal entre estaciones, una indicación de fallo de señal intra-estación o una indicación de desconexión de canal óptico; comprendiendo el método, además:

cuando la indicación de fallo es la indicación de fallo de señal entre estaciones, determinar que un tipo de fallo de la señal de fallo es un fallo de línea entre estaciones;

30 cuando la indicación de fallo es la indicación de fallo de señal intra-estación, determinar que el tipo de fallo de la señal de fallo es un fallo intra-estación; y

cuando la indicación de fallo es la indicación de desconexión de canal óptico, determinar que el tipo de fallo de la señal de fallo es un fallo de desconexión de canal óptico.

35 3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde:

la indicación de fallo comprende, además, información de una localización del fallo;

40 el método comprende, además:

obtener una localización del fallo correspondiente a la indicación de fallo en conformidad con la localización del fallo en la indicación del fallo.

45 4. El método según la reivindicación 1, en donde la indicación del fallo consiste en información de estado de carga útil de indicación de fallo directo de canal óptico Och-FDI-P o en información de estado de indicación de conexión abierta de canal óptico Och-OCI.

5. Un dispositivo de red óptica, que comprende:

50 una unidad de recepción (801, 1001), configurada para recibir, por intermedio de un canal de supervisión óptica, una indicación de fallo enviada por un dispositivo de red óptica de flujo ascendente adyacente al dispositivo de red óptica, en donde la indicación de fallo comprende información que indica una o más longitudes de onda defectuosas; y

55 una unidad de control (802, 1002), configurada para determinar una o más longitudes de onda correspondientes a una alarma de pérdida de señal LOS en función de una señal óptica configurada a recibirse por una unidad de transmisión óptica constituida por el dispositivo de red óptica, en donde la alarma LOS se envía desde la unidad de transmisión óptica a la unidad de control; y para determinar si dichas una o más longitudes de onda defectuosas comprenden dichas una o más longitudes de onda correspondientes a la alarma LOS; y si la respuesta es afirmativa, suprimir la alarma LOS.

60 6. El dispositivo de red óptica según la reivindicación 5, en donde: la indicación de fallo comprende, además, una indicación para identificar un tipo de fallo correspondiente a las una o más longitudes de onda defectuosas, en donde la indicación para identificar el tipo de fallo es una indicación de fallo de señal entre estaciones, una indicación de fallo de señal intra-estación o una indicación de desconexión de canal óptico; la unidad de control está

configurada, además, para determinar un tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo de línea entre estaciones cuando la indicación de fallo es la indicación de fallo de señal entre estaciones;

5 la unidad de control (802,1002) está configurada, además, para determinar el tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo intra-estación cuando la indicación de fallo es la indicación de fallo de señal intra-estación; y

10 la unidad de control (802, 1002) está configurada, además, para determinar el tipo de fallo de la señal de fallo como un fallo de desconexión de canal óptico cuando la indicación de fallo es la indicación de desconexión de canal óptico.

7. El dispositivo de red óptica según la reivindicación 5 o 6, en donde: la indicación de fallo de canal óptico comprende, además, información de una localización de un fallo; y la unidad de control (802, 1002) está configurada, además, para obtener una localización del fallo correspondiente a la indicación de fallo en función de la localización del fallo en la indicación del fallo.

15 8. El dispositivo de red óptica según la reivindicación 5, en donde la indicación de fallo consiste en información de estado de carga útil de indicación de fallo directa de canal óptico Och-FDI-P o en información de estado de indicación de conexión abierta de canal óptico Och-OCI.

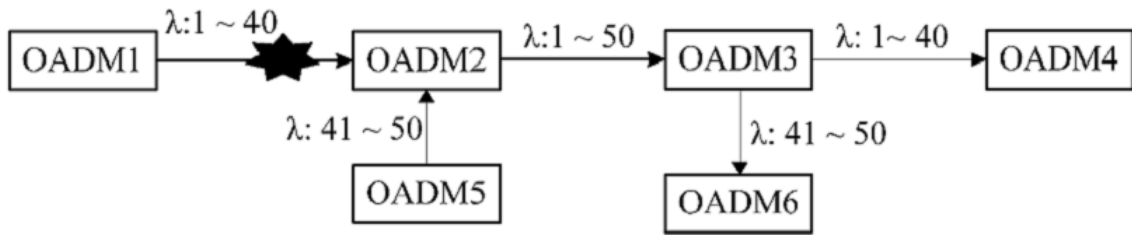


FIG. 1

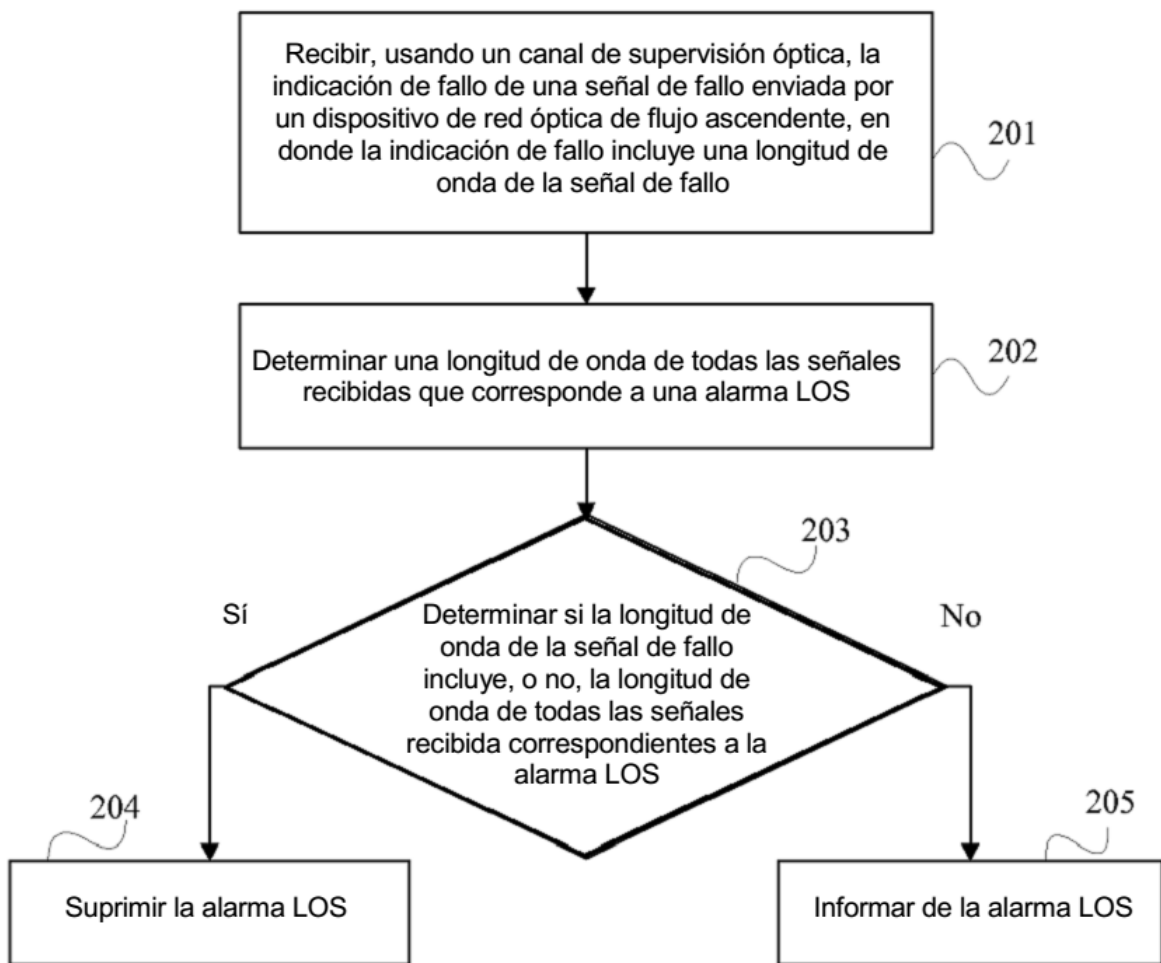


FIG. 2

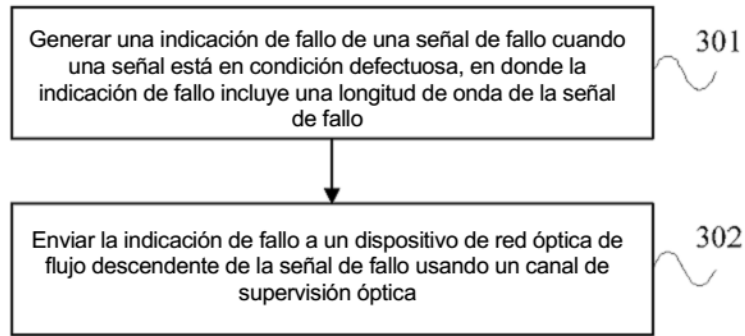


FIG. 3

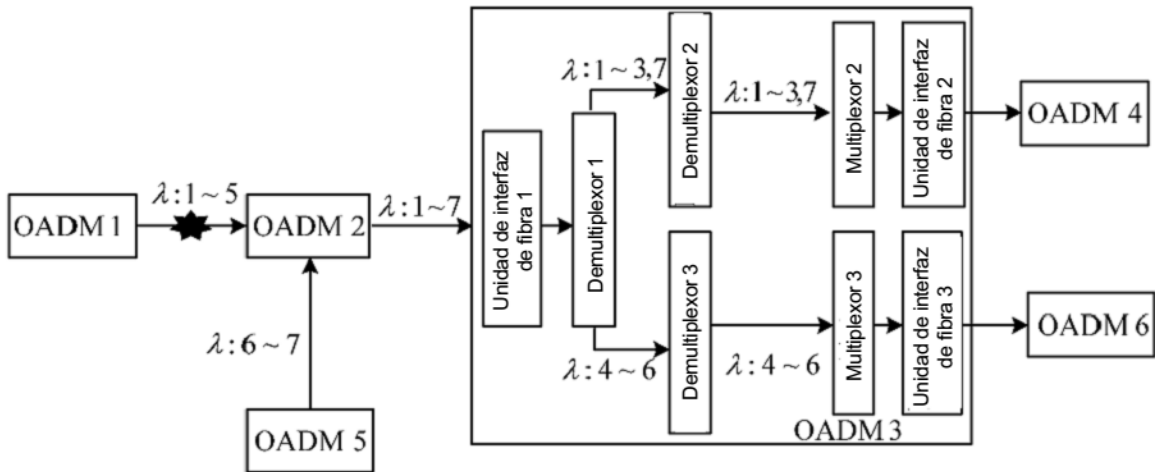


FIG. 4

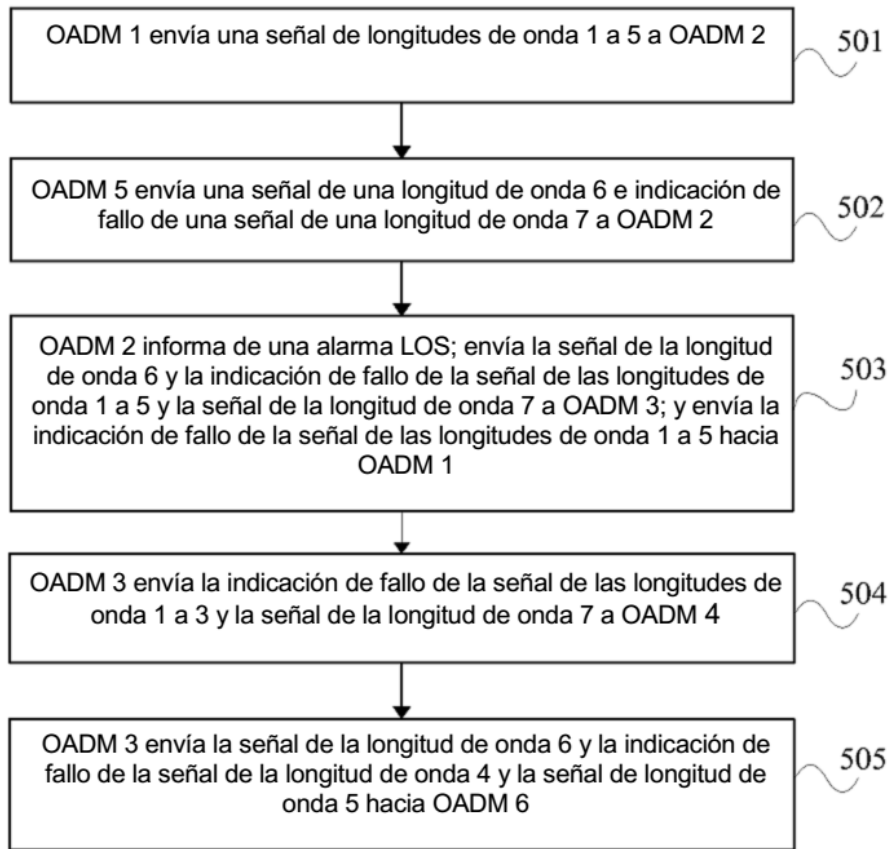


FIG. 5

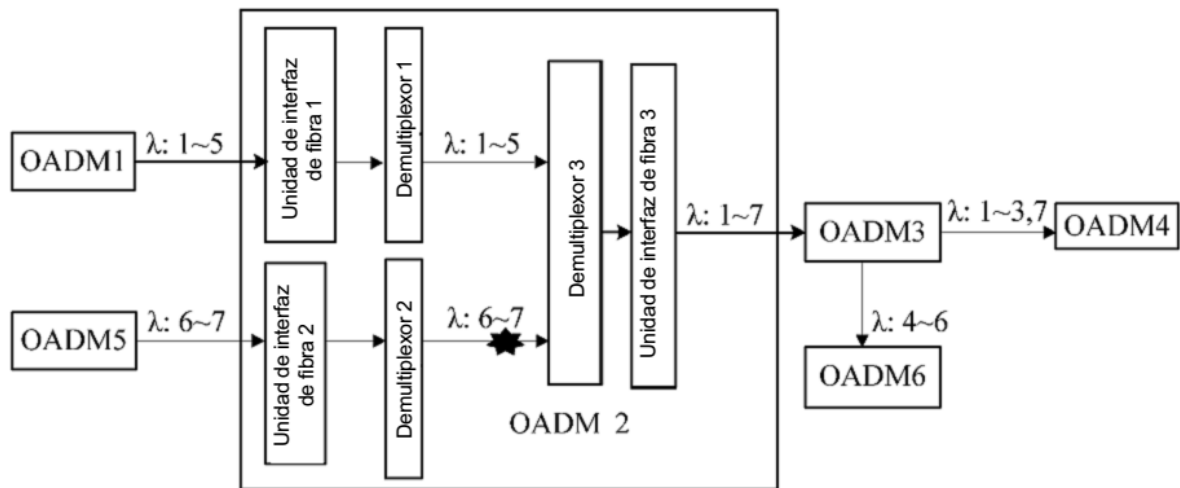


FIG. 6

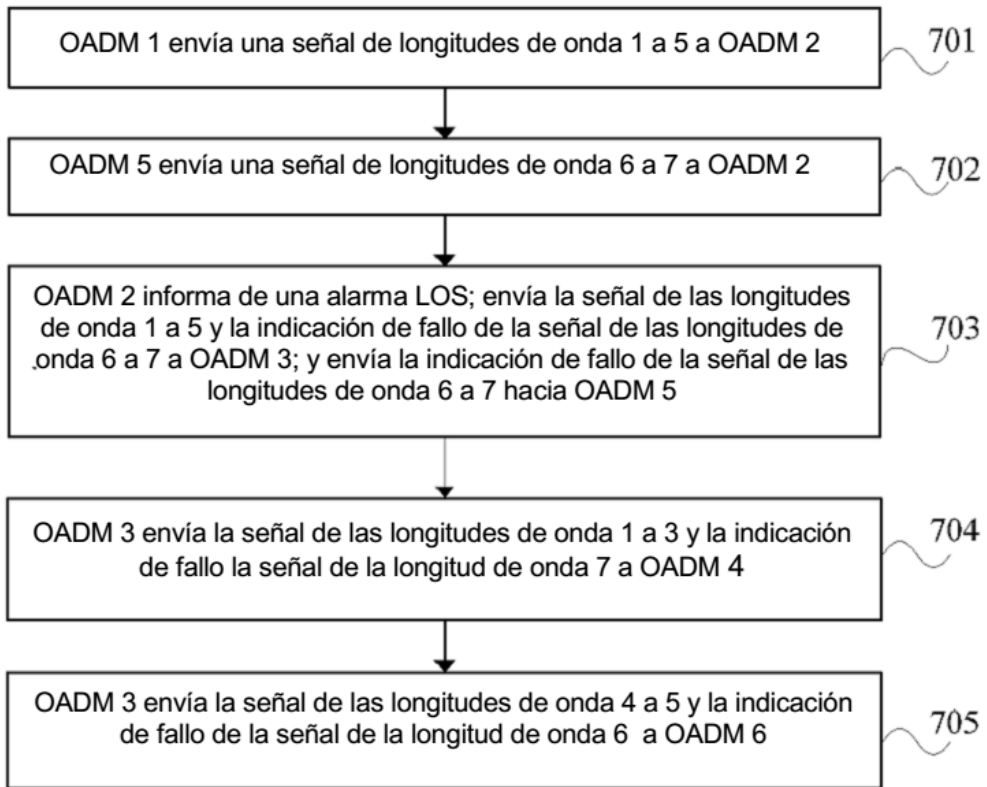


FIG. 7

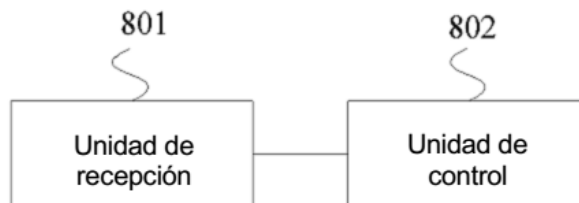


FIG. 8



FIG. 9



FIG. 10



FIG. 11