

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 423 842**

51 Int. Cl.:

H04B 10/27 (2013.01)

H04Q 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2010 E 10791192 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013 EP 2434666**

54 Título: **Método, dispositivo y sistema para detectar un fallo de enlace**

30 Prioridad:

22.06.2009 CN 200910108255

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

24.09.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DING, PING y
WU, BIAO**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 423 842 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, dispositivo y sistema para detectar un fallo de enlace

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y en particular, a un método, un dispositivo y un sistema para detectar un fallo de enlace.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En un sistema de PON (Red Óptica Pasiva), la arquitectura de red entre un OLT (Terminal de Línea Óptica) y una ONU (Unidad de Red Óptica) es una arquitectura de red del tipo punto a multipunto, es decir, un terminal OLT puede conectarse con múltiples dispositivos de ONU. En una ODN (Red de Distribución Óptica) entre el terminal OLT y la unidad ONU, se suele adoptar un divisor óptico. En un proceso de aplicación práctica, los divisores ópticos conectados a diferentes puertos de OLT se suelen disponer en una misma posición. Cuando un técnico de mantenimiento realiza sus tareas de mantenimiento, resulta difícil determinar una situación de conexión entre una fibra de salto de bifurcación del divisor óptico y el puerto del terminal OLT. Por lo tanto, resulta laborioso y consumidor de tiempo determinar un problema de línea y un problema de dispositivo.

Según se ilustra en la Figura 1, un divisor óptico 103 y un divisor óptico 107 están dispuestos en una misma posición y están respectivamente conectados a un terminal OLT 100 y a un terminal OLT 105. Una unidad ONU 109 conectada al divisor óptico 103 está directamente conectada al divisor óptico 107 debido a un error de conexión y por lo tanto, la unidad ONU 109 falla normalmente en el registro con el terminal OLT 100. El personal de mantenimiento encuentra que la unidad ONU 109 falla al realizar el registro. Durante el mantenimiento *in situ*, puesto que las fibras de salto que salen del divisor óptico 103 y del divisor óptico 107 son las mismas, el personal de mantenimiento no puede determinar directamente si se trata de un error de salto operativo de la fibra de salto o de un problema del dispositivo. En esta situación, se necesita normalmente interrumpir los servicios, con el fin de comprobar la red ODN completa para encontrar el problema, lo que es laborioso y consumidor tiempo. Además, la interrupción del servicio afecta a la experiencia del usuario.

El documento D1 (MR HIROSHI ICHIBANGASE: "DRAFT REVISED RECOMMENDATION G.983.5 (ex -G.983.sur): UN SISTEMA DE ACCESO ÓPTICO DE BANDA ANCHA CON MEJORA EN LA CAPACIDAD DE SUPERVIVENCIA OPERATIVA") describe la identificación de enlaces PON dúplex en el sistema de red PON. En detalle, cuando los números de línea del terminal OLT son completamente los mismos que los de la unidad ONU, el identificador de línea se envía, a la vez, al terminal OLT y a la unidad ONU para comprobar si el identificador de línea de receptor es el mismo que su propio identificador. Si el número de línea recibido difiere del número de línea propio, el equipo genera una alarma, MIS (Desadaptación de Enlace) para notificarlo a un operador o un usuario. Evidentemente, esta solución requiere que la información del número de línea propio, al nivel local, sea correcta desde el principio para poder resolver el error de enlace entre el terminal OLT y la unidad ONU.

SUMARIO DE LA INVENCION

Con el fin de simplificar la detección de un fallo de conexión de fibra óptica entre un dispositivo extremo de oficina y un dispositivo de terminal y en particular, para proporcionar una solución en donde no se requiera que la conexión localmente preconfigurada sea correcta desde el principio, las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método, un dispositivo y un sistema para detectar un fallo de enlace.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para detectar un fallo de enlace, que incluye:

50 la recepción, por un dispositivo de terminal de red óptica pasiva, PON, de un mensaje de difusión enviado por un terminal de línea óptica, OLT, en donde el mensaje de difusión transmite información de conexión de la conexión entre el dispositivo de terminal de red PON y el terminal OLT y

55 la adquisición de la información de conexión en el mensaje de difusión y la determinación de si la información de conexión adquirida es coherente con la información de conexión localmente preconfigurada; si la información de conexión adquirida es incoherente con la información de conexión localmente preconfigurada, la determinación de si el dispositivo del terminal de red PON está activado por primera vez y si el dispositivo del terminal de red PON no está activado por primera vez, la determinación de que el enlace presenta una anomalía operativa.

60 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un dispositivo de terminal de red óptica pasiva, PON, que incluye:

65 una unidad de memorización, configurada para memorizar la información de conexión preconfigurada de la conexión entre un terminal de línea óptica, OLT, y el dispositivo de terminal de red PON actual;

una unidad de recepción, configurada para recibir un mensaje de difusión desde el terminal OLT, en donde el mensaje de difusión transmite información de conexión de la conexión entre el terminal OLT y el dispositivo de terminal de red PON actual y

5 una unidad de procesamiento, configurada para adquirir la información de conexión en el mensaje de difusión y para determinar si la información de conexión adquirida es coherente con la información de conexión memorizada en la unidad de memorización; si la información de conexión adquirida es incoherente con la información de conexión memorizada en la unidad de memorización, determinar si el dispositivo de terminal de red PON es activado por primera vez y si el dispositivo de terminal de red PON no está activado por primera vez, determinar que el enlace presenta una
10 anomalía operativa.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un sistema para detectar un fallo de enlace, incluyendo un terminal de línea óptica, OLT y un dispositivo de terminal de red óptica pasiva, PON, en donde están conectados el terminal OLT y el dispositivo de terminal de red PON.

15 El terminal OLT está configurado para enviar un mensaje de difusión y el mensaje de difusión transmite información de conexión de la conexión entre el terminal OLT y el dispositivo de terminal de red PON.

20 El dispositivo de terminal de red PON está configurado para recibir el mensaje de difusión, para adquirir la información de conexión en el mensaje de difusión y para determinar si la información de conexión adquirida es coherente con la información de conexión preconfigurada; si la información de conexión adquirida es incoherente con la información de conexión preconfigurada, determinar si el dispositivo de terminal de red PON está activado por primera vez y si el dispositivo de terminal de red PON no está activado por primera vez, decidir que el enlace presenta una anomalía operativa.

25 En el método, dispositivo y sistema para detectar un fallo de enlace dados a conocer en las formas de realización de la presente invención, la información de conexión se transmite en un mensaje de difusión de enlace descendente, de modo que el dispositivo de terminal pueda adquirir la información de conexión en el mensaje de difusión y además, comparar la información de conexión adquirida con la información de conexión preconfigurada al nivel local y determinar la situación de fallo del enlace en función del resultado de la comparación, que tiene una ventaja de ser fácil y rápida.
30

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 Para ilustrar las soluciones técnicas en conformidad con las formas de realización de la presente invención o en la técnica anterior con más claridad, los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización o la técnica anterior se introducen a continuación de forma concisa. Evidentemente, los dibujos adjuntos en las descripciones siguientes simplemente ilustran algunas de las formas de realización de la presente invención y las personas expertas ordinarias en esta técnica pueden obtener otros dibujos en función de los dibujos adjuntos sin necesidad de esfuerzos creativos.

40 La Figura 1 es un diagrama esquemático de una arquitectura de sistema de un terminal OLT y de una unidad ONU/ONT en la técnica anterior;

45 La Figura 2 es un diagrama esquemático de un sistema para detectar un fallo de enlace según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método para detectar un fallo de enlace según una forma de realización de la presente invención;

50 La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de terminal de red PON según una forma de realización de la presente invención y

La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un terminal OLT según una forma de realización de la presente invención.

55 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

La presente invención se describe, a continuación, de forma clara y completa, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

60 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un sistema, en donde el sistema dado a conocer puede detectar un fallo de enlace. Según se ilustra en la Figura 2, el sistema incluye un terminal OLT 200 y un dispositivo de terminal de red PON 210, en donde el dispositivo de terminal de red PON 210 puede ser una unidad ONU o un ONT (Terminal de Red Óptica) y puede ser también otros dispositivos capaces de reconocer un mensaje de difusión de enlace descendente. Una unidad ONU/ONT se toma, a modo de ejemplo, en esta forma de realización.
65

El terminal OLT 200 está configurado para enviar un mensaje de difusión, en donde el mensaje de difusión enviado transmite información de conexión de la conexión entre el dispositivo de terminal de red PON 210 y el terminal OLT 200. La información de conexión es, concretamente, información del identificador de un terminal OLT conectado con el dispositivo de terminal de red PON 210, en donde la información del identificador puede ser un identificador de conexión física de dicha conexión, al dispositivo de terminal de red PON 210, en el terminal OLT 200, tal como un identificador de una estación en donde está situado el terminal OLT 200 y un identificador de trama, intervalo temporal y puerto de un puerto de PON que está conectado al dispositivo de terminal de red PON 210 y está situado en el terminal OLT 200; la información del identificador puede ser también un identificador de conexión lógica de la conexión, al dispositivo de terminal de red PON 210, en el terminal OLT 200, a modo de ejemplo, al menos uno de entre un identificador de red de área local virtual, VLAN ID, un identificador VPI (Identificador de Ruta Virtual) y un identificador VCI (Identificador de Conexión Virtual) y la información del identificador puede ser también una combinación de un identificador de conexión física y un identificador de conexión lógica. En la siguiente forma de realización, el identificador de conexión física de la conexión, al dispositivo de terminal de red PON 210, en el terminal OLT 200, se toma a modo de ejemplo. Además, en la forma de realización siguiente, el identificador de conexión física de la conexión, al dispositivo de terminal de red PON 210 en el terminal OLT 200, incluye un identificador de una estación, en donde el terminal OLT 200 está situado, un identificador de una trama o intervalo temporal en donde está situado el terminal OLT 200 y un identificador de un puerto que está conectado al dispositivo de terminal de red PON 210 y está situado en el terminal OLT 200. Los expertos ordinarios en esta técnica deben entender que el contenido incluido en el identificador de conexión física, utilizado en esta forma de realización, es simplemente a modo de ejemplo y no está previsto para limitar el alcance de protección de la presente invención.

El mensaje de difusión enviado por el terminal OLT puede ser un paquete de PLOAM (Operación, Administración y Mantenimiento de Capa Física) en una red GPON o una trama de MPCP (Protocolo de Control Multipunto) en una red EPON en la técnica anterior.

El identificador de la estación en donde está situado el terminal OLT 200 puede ser un identificador ID o una dirección MAC de la estación en donde está situado el terminal OLT; el identificador de la posición de trama o de la posición de intervalo temporal, en donde está situado el terminal OLT 200, puede ser un identificador ID de la posición de trama o de la posición de intervalo temporal, en donde el terminal OLT 200 está situado. El identificador del puerto que está conectado al dispositivo de terminal de red PON 210 y está en el terminal OLT 200, es un identificador ID del puerto correspondiente.

El dispositivo de terminal de red PON 210 está configurado para recibir el mensaje de difusión desde el terminal OLT 200, para adquirir la información de conexión en el mensaje de difusión y para determinar si la información de conexión adquirida es coherente con la información de conexión preconfigurada; si la información de conexión adquirida es incoherente con la información de conexión preconfigurada, para determinar si el dispositivo de terminal de red PON 210 está activado por primera vez y si el dispositivo de terminal de red PON 210 no está activado por primera vez, determinar qué enlace tiene una anomalía operativa.

La información de conexión preconfigurada se memoriza en el dispositivo de terminal de red PON 210. Cuando la conexión de enlace es normal, la información de conexión pre-memorizada debe ser coherente con la información de conexión transmitida en el mensaje enviado por el terminal OLT. En esta forma de realización, la información de conexión pre-memorizada incluye el identificador de la estación en donde está situado el terminal OLT 200 conectado al dispositivo de terminal de red PON 210, el identificador de la posición de trama o de la posición de intervalo temporal en donde está situado el terminal OLT 200 y el identificador del puerto que está conectado al dispositivo de terminal de red PON 210 y está situado en el terminal OLT 200.

Si el dispositivo de terminal de red PON 210 está activado por primera vez, la información de conexión memorizada en el dispositivo de terminal de red PON 210 es un valor por defecto inicial, a modo de ejemplo, 0xFF, todos 8 u otros valores convenidos. En la forma de realización siguiente, el valor por defecto inicial es 0xFF

El dispositivo de terminal de red PON 210 adquiere la información de conexión transmitida en el mensaje de difusión desde el terminal OLT 200 y compara la información con la información de conexión preconfigurada al nivel local. Si la información de conexión en el mensaje de difusión y la información de conexión preconfigurada a nivel local son coincidentes, ello indica que el enlace entre el terminal OLT 200 y dispositivo de terminal de red PON 210 es normal; si la información de conexión en el mensaje de difusión y la información de conexión preconfigurada, a nivel local, no son coincidentes, es además necesario determinar si el dispositivo de terminal de red PON 210 está activado por primera vez. Si el dispositivo de terminal de red PON 210 está activado por primera vez, ello indica también que el enlace entre el terminal OLT 200 y el dispositivo de terminal de red PON 210 es normal; si el dispositivo de terminal de red PON 210 no está activado por primera vez, ello indica que el enlace entre el terminal OLT 200 y el dispositivo de terminal de red PON 210 presenta una anomalía operativa.

Un método para determinar si el dispositivo de terminal de red PON 210 está activado por primera vez puede ser la determinación de si la información de conexión memorizada en el dispositivo de terminal de red PON 210 es el valor por defecto inicial (a modo de ejemplo, 0xFF). Si la información de conexión es el valor por defecto inicial, ello indica que el dispositivo de terminal de red PON 210 está activado por primera vez.

Con el sistema según las formas de realización de la presente invención, la información de conexión se transmite en el mensaje de difusión enviado por el terminal OLT de modo que el dispositivo de terminal compara la información de conexión en el mensaje de difusión con la información de conexión preconfigurada, a nivel local, después de recibir el mensaje de difusión y de este modo, determinar, con rapidez, si el enlace presenta una anomalía operativa.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para detectar un fallo de enlace. En el método, un mensaje de difusión, enviado por un terminal OLT, es recibido por un dispositivo de terminal de red PON, en donde el mensaje de difusión transmite información de conexión de la conexión entre el terminal de red PON y el terminal OLT. El contenido de la información de conexión ha sido descrito con anterioridad. En esta forma de realización, un identificador de conexión física de la conexión al dispositivo de terminal de red PON, en el terminal OLT se toma a modo de ejemplo. Además, en la forma de realización siguiente, el identificador de conexión física de la conexión al dispositivo de terminal de red PON, en el terminal OLT, incluye un identificador de una estación en donde está situado el terminal OLT, un identificador de una trama o intervalo temporal en donde está situado un puerto de PON, que está conectado al dispositivo de terminal de red PON y está en el terminal OLT y un identificador del puerto de PON. La información de conexión se adquiere en el mensaje de difusión y se determina si la información de conexión adquirida es coherente con la información de conexión preconfigurada. Si la información de conexión en el mensaje de difusión es incoherente con la información de conexión preconfigurada, se determina si el dispositivo de terminal de red PON está activado por primera vez. Si el dispositivo de terminal de red PON no está activado por primera vez, se determina que el enlace presenta una anomalía operativa. El dispositivo de terminal de red PON puede ser un terminal OLT o un terminal ONT. Un proceso concreto es como sigue:

Etapa 300: Un dispositivo de terminal de red PON recibe un mensaje de difusión enviado por un terminal OLT.

El mensaje de difusión, enviado por el terminal OLT, puede ser un mensaje de PLOAM o una trama de MPCP, en donde el mensaje de PLOAM es aplicable a un sistema de GPON y la trama de MPCP es aplicable a un sistema de EPON.

Cuando el mensaje de PLOAM se adopta en el sistema de GPON, preferentemente, se pueden adoptar las dos formas de puesta en práctica siguientes.

(1) Extender un mensaje de Longitud_Ráfaga_Extendida. Puesto que los bytes, quinto a duodécimo, en el mensaje de Longitud_Ráfaga_Extendida existente forma un campo reservado, la información de conexión puede transmitirse a través del campo reservado. Una estructura de datos del mensaje de Longitud_Ráfaga_Extendida puede ser según se ilustra en la tabla 1.

Tabla 1

Mensaje de Longitud_Ráfaga_Extendida		
Byte	Contenido	Descripción
1	11111111	Difundir el mensaje a todas las unidades ONUs
2	00010100	El mensaje se define como "Longitud_Ráfaga_Extendida"
3	pppppppp	pppppppp: el número de bytes de un preámbulo de tipo 3, utilizado para un estado de pre-alcance de ONU (estado de código de secuencia serie O3 y estado de alcance O4). Las palabras de código utilizadas en cada byte del preámbulo de tipo 3 se definen en el sexto byte de un "mensaje de carga de trama de enlace ascendente".
4	rrrrrrrr	rrrrrrrr: el número de bytes del preámbulo de tipo 3, utilizado para un estado de alcance de ONU (estado de operación O5 y estado POPUP O6). Las palabras de código utilizadas en cada byte del preámbulo de tipo 3 se definen en el sexto byte de un "mensaje de carga de trama de enlace ascendente".
5-12	Información de conexión	Byte 5 a byte 9: Identificador ID de estación OLT, que representa un identificador ID de localización de la estación en donde está situado el terminal OLT. Byte 10: ID de trama, que representa un ID de la trama en donde está situado el terminal OLT. Byte 11: ID de intervalo temporal, que representa un ID del intervalo temporal en donde está situado el terminal OLT. Byte 12: ID de puerto, que representa un ID del puerto en el terminal OLT.

(2) Añadir un nuevo mensaje de PLOAM, a modo de ejemplo, un mensaje de información del terminal OLT. La información de conexión puede transmitirse en el tercero a décimo bytes y los séptimo a duodécimo bytes forman un campo reservado. El mensaje de información del OLT, recientemente añadido, puede ser según se ilustra en la tabla 2.

Tabla 2

Mensaje de información del terminal OLT		
Byte	Contenido	Descripción
1	11111111	Difundir el mensaje a todas las unidades ONUs
2	00010100	El mensaje se define como "Longitud_Ráfaga_Extendida"
3-10	Información de conexión	Byte 3 a byte 7: Identificador ID de estación OLT, que representa un identificador ID de localización de la estación en donde está situado el terminal OLT. Byte 8: ID de trama, que representa un ID de la trama en donde está situado el terminal OLT. Byte 9: ID de intervalo temporal, que representa un ID del intervalo temporal en donde está situado el terminal OLT. Byte 10: ID de puerto, que representa un ID del puerto en el terminal OLT.

5 Cuando se adopta la trama de MPCP en el sistema de EPON, se puede adoptar una manera de extender una trama denominada de Puerta de Descubrimiento existente. Puesto que un PAD/Campo reservado en la trama Puerta de Descubrimiento es un campo reservado y tiene una longitud total de 27 bytes, la información de conexión de 8 bytes puede transmitirse en el campo y sigue estando reservada la longitud de bytes restantes. Una estructura del campo de PAD/Reservado, que transmite la información de conexión, puede ser según se ilustra en la tabla 3.

10

Tabla 3

13-20	Información de conexión	Byte 3 a byte 7: Identificador ID de estación OLT, que representa un identificador ID de localización de la estación en donde está situado el terminal OLT. Byte 8: ID de trama, que representa un ID de la trama en donde está situado el terminal OLT. Byte 9: ID de intervalo temporal, que representa un ID del intervalo temporal en donde está situado el terminal OLT. Byte 10: ID de puerto, que representa un ID del puerto en el terminal OLT.
21-39	Relleno/Reservado	

15 Etapa 302: Determinar si la información de conexión, transmitida en el mensaje de difusión, es coherente con la información preconfigurada a nivel local.

15

Después de recibir el mensaje de difusión, una unidad ONU/ONT analiza la información de conexión transmitida en el mensaje de difusión y compara la información de conexión adquirida mediante el análisis con la información de conexión preconfigurada, a nivel local, de la unidad ONU/ONT. Si la información de conexión adquirida mediante el análisis es coherente con la información de conexión preconfigurada, a nivel local, de la unidad ONU/ONT, ello indica que un enlace es normal y se ejecuta la etapa 306; si la información de conexión adquirida mediante el análisis es incoherente con la información de conexión preconfigurada, a nivel local, de la unidad ONU/ONT, se ejecuta la etapa 304.

20

25 Etapa 304: Determinar si la información de conexión preconfigurada en el dispositivo de terminal de red PON es un valor por defecto inicial.

25

La unidad ONU/ONT determina si la información de conexión preconfigurada en el dispositivo de terminal de red PON es el valor por defecto inicial, tal como 0xFF. Si la información de conexión preconfigurada, en el dispositivo de terminal de red PON, es 0xFF, ello indica que una estación en donde está situada la unidad ONU/ONT está activada por primera vez, lo que indica también que el enlace entre el terminal OLT y la unidad ONU/ONT es normal y se ejecuta la etapa 306. Si la información de conexión preconfigurada en el dispositivo de terminal de red PON no es 0xFF, se ejecuta la etapa 308.

30

Etapa 306: La unidad ONU/ONT determina que el enlace es normal.

35

Etapa 308: La unidad ONU/ONT determina que el enlace presenta una anomalía operativa.

En el método para detectar un fallo de enlace, dado a conocer en esta forma de realización, la información de conexión del terminal OLT conectado al dispositivo de terminal de red PON se transmite en el mensaje de difusión de enlace descendente enviado por el terminal OLT. De esta manera, después de recibir el mensaje de difusión, el dispositivo de terminal de red PON puede comparar la información de conexión en el mensaje con la información de conexión preconfigurada a nivel local. Si la información de conexión en el mensaje y la información de conexión preconfigurada a

40

nivel local no son coincidentes, ello indica que el enlace presenta una anomalía operativa. El método es simple y fácil en su puesta en práctica.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un dispositivo de terminal de red PON. El dispositivo de terminal de red PON, dado a conocer, es capaz de detectar si un enlace entre el dispositivo de terminal de red PON y el terminal OLT presenta una anomalía operativa. El dispositivo de terminal de red PON puede ser una unidad ONU o un ONT y puede ser también otro dispositivo que pueda reconocer un mensaje de difusión de enlace descendente, según se ilustra en la Figura 4, incluyendo una unidad de recepción 406, una unidad de memorización 402, una unidad de procesamiento 408 y una unidad de presentación visual 404.

La unidad de memorización 402 está configurada para memorizar la información de conexión preconfigurada de un terminal OLT conectado al dispositivo de terminal de red PON actual.

La información de conexión puede ser un identificador de conexión física de la conexión al dispositivo de terminal de red PON actual en el terminal OLT, tal como un identificador de una trama o intervalo temporal en donde un puerto de PON, que está conectado al dispositivo de terminal de red PON actual y está situado en el terminal OLT y un identificador del puerto de PON; la información de conexión puede ser también un identificador de conexión lógica de la conexión, al dispositivo de terminal de red PON actual, en el terminal OLT, tal como al menos uno de entre un identificador VLAN ID, un VPI y un VCI; la información de conexión puede ser también una combinación del identificador de conexión física y el identificador de conexión lógica.

La unidad de recepción 406 está configurada para recibir un mensaje de difusión desde el terminal OLT conectado al dispositivo de terminal de red PON actual, en donde el mensaje de difusión transmite información de conexión de la conexión entre el terminal OLT y el dispositivo de terminal de red PON actual. En esta forma de realización, la información de conexión transmitida en el mensaje de difusión incluye un identificador de una estación en donde está situado el terminal OLT, un identificador de una posición de trama o posición de intervalo temporal en donde está situado el terminal OLT y un identificador de un puerto que está conectado al dispositivo de terminal de red PON y está en el terminal OLT.

La unidad de procesamiento 408 está configurada para adquirir la información de conexión en el mensaje de difusión, analizar la información de conexión adquirida y determinar si la información de conexión adquirida es coherente, o no, con la información de conexión memorizada en la unidad de memorización 402. Si la información de conexión adquirida es coherente con la información de conexión memorizada en la unidad de memorización 402, ello indica que un enlace entre el terminal OLT que envía el mensaje de difusión y el dispositivo de terminal de red PON actual es normal; si la información de conexión adquirida es incoherente con la información de conexión memorizada en la unidad de memorización 402, se determina si el dispositivo de terminal de red PON actual está activado por primera vez o no lo está. Si el dispositivo del terminal de red PON está activado por primera vez, ello indica que el enlace es normal; si el dispositivo de terminal de red PON no está activado por primera vez, ello indica que el enlace entre el terminal OLT que envía el mensaje de difusión y el dispositivo del terminal de red PON actual presenta una anomalía operativa.

La unidad de presentación visual 404 está configurada para visualizar un resultado determinado de la unidad de procesamiento 408 o el contenido de la información del terminal OLT transmitida en el mensaje de difusión que se recibe por la unidad de recepción 406.

El dispositivo del terminal de red PON, dado a conocer en esta forma de realización, puede recibir el mensaje de difusión enviado por el terminal OLT, adquirir la información de conexión en el mensaje de difusión, comparar la información de conexión adquirida con la información de conexión configurada al nivel local y determinar si el enlace presenta, o no, una anomalía operativa en función de un resultado de comparación. Una situación de anomalía operativa del enlace puede detectarse con rapidez utilizando el dispositivo de terminal de red PON en esta forma de realización.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un terminal de línea óptica, OLT. Según se ilustra en la Figura 5, OLT incluye una unidad de construcción de mensajes 501 y una unidad de envío de mensajes 503.

La unidad de construcción de mensajes 501 está configurada para construir un mensaje de difusión, en donde el mensaje de difusión construido transmite información de conexión de la conexión entre un dispositivo de terminal de red PON y el OLT actual. En esta forma de realización, la información de conexión incluye un identificador de una estación en donde está situado el terminal OLT, un identificador de una posición de trama o de una posición de intervalo temporal en donde está situado el terminal OLT y un identificador de un puerto que está conectado al dispositivo de terminal de red PON y está situado en el terminal OLT.

Un mensaje de PLOAM o una trama de MPCP pueden adoptarse como el mensaje de difusión construido por la unidad de construcción de mensajes 501. Cuando se adopta el mensaje de PLOAM, una estructura utilizada es según se ilustra en la tabla 1 o la tabla 2. Cuando se adopta la trama de MPCP, puede extenderse un mensaje de Puerta de Descubrimiento existente y una manera de extensión concreta que se ha descrito con anterioridad.

5 La unidad de envío de mensajes 503 está configurada para enviar el mensaje de difusión construido por la unidad de construcción de mensajes 501 al dispositivo de terminal de red PON, de modo que el dispositivo de terminal de red PON adquiera la información de conexión en el mensaje de difusión, compare la información de conexión adquirida con la información de conexión preconfigurada en el dispositivo de terminal de red PON y determine si existe, o no, una situación de anomalía operativa de un enlace entre el terminal OLT y el dispositivo de terminal de red PON, en función de un resultado de comparación.

10 El dispositivo de terminal de red PON puede ser una unidad ONU o un terminal ONT u otro dispositivo que pueda reconocer los mensajes de difusión de enlace descendente.

15 El terminal OLT, dado a conocer en esta forma de realización, es capaz de transmitir la información de conexión en el mensaje de difusión de enlace descendente. De este modo, después de recibir el mensaje de difusión, la unidad ONU/ONT puede comparar la información de conexión, en el mensaje de difusión, con la información de conexión configurada a nivel local de la unidad ONU/ONT, con lo que se determina la situación de anomalía operativa del enlace. Una vez que la información de conexión en el mensaje de difusión y la información de conexión configurada a nivel local no sean coincidentes, se determina, con rapidez, que un error de fibra de salto ocurre en el enlace. Si la información de conexión en el mensaje de difusión y la información de conexión configurada, a nivel local, son coincidentes aunque no se pueda todavía realizar el registro, la detección de otras anomalías operativas se realiza además, a modo de ejemplo, cambiando un dispositivo de terminal para poder determinar si el dispositivo de terminal presenta una anomalía operativa. Por lo tanto, es conveniente realizar la detección de la anomalía operativa en el enlace completo.

20 Los expertos ordinarios en esta técnica deben entender que la totalidad o una parte de las etapas en el método de la forma de realización se pueden poner en práctica por un programa que dé instrucciones a un hardware pertinente. El programa puede memorizarse en un medio de memorización legible por ordenador, tal como una memoria de solamente lectura (ROM)/memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco magnético o un disco óptico.

25 Lo que antecede es solamente algunas formas de realización específicas de la presente invención. Sin embargo, la presente invención no está limitada a dichas formas de realización. Cualquier cambio que pueda determinarse por los expertos en esta técnica caerá dentro del alcance de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para detectar un fallo operativo de enlace, que comprende:

5 la recepción, por un dispositivo de terminal de red óptica pasiva, PON, de un mensaje de difusión enviado por un terminal de línea óptica, OLT, en donde el mensaje de difusión transmite información de conexión de la conexión entre el dispositivo de terminal de red PON y OLT y

10 la adquisición de la información de conexión en el mensaje de difusión y la determinación de si la información de conexión adquirida es coherente, o no, con la información de conexión preconfigurada, a nivel local; estando el método caracterizado por cuanto que:

15 si la información de conexión adquirida es incoherente con la información de conexión preconfigurada, a nivel local, la determinación de si el dispositivo del terminal de red PON está activado por primera vez o no, y si el dispositivo de terminal de red PON no está activado por primera vez, la determinación de que el enlace presenta una anomalía operativa.

20 2. El método según la reivindicación 1, en donde el mensaje de difusión es un paquete de Operación, Administración y Mantenimiento de Capa Física, PLOAM o una trama de Protocolo de Control Multipunto, MPCP.

25 3. El método según la reivindicación 1, en donde la información de conexión es al menos una de entre: un identificador de conexión física y un identificador de conexión lógica de la conexión al dispositivo de terminal de red PON, en el terminal OLT.

30 4. El método según la reivindicación 3, en donde el identificador de conexión física comprende un identificador de una estación en donde está situado OLT, un identificador de una trama o intervalo temporal en donde está situado un puerto de PON, que está conectado al dispositivo de terminal de red PON y está situado en OLT y un identificador del puerto de PON.

35 5. El método según la reivindicación 3, en donde el identificador de conexión lógica comprende al menos uno de entre: un identificador de red de área local virtual, un identificador de conexión virtual y un identificador de ruta virtual.

40 6. El método según la reivindicación 1, en donde la determinación, por el dispositivo de terminal de red PON, de si el dispositivo de terminal de red PON está activado por primera vez, o no, comprende:

45 la determinación, por el dispositivo de terminal de red PON, de si la información de conexión pre-memorizada por el dispositivo de terminal de red PON es un valor por defecto inicial o no lo es; si la información de conexión pre-memorizada por el dispositivo de terminal de red PON es el valor por defecto inicial, la determinación de que el dispositivo de terminal de red PON está activado por primera vez.

50 7. Un dispositivo de terminal de red óptica pasiva, PON, que comprende:

45 una unidad de memorización (402), configurada para memorizar la información de conexión preconfigurada de la conexión entre un terminal de línea óptica, OLT, y el dispositivo de terminal de red PON actual;

50 una unidad de recepción (406), configurada para recibir un mensaje de difusión desde el OLT, en donde el mensaje de difusión transmite información de conexión de la conexión entre el OLT y el dispositivo de terminal de red PON actual y

55 caracterizado por cuanto que el dispositivo comprende, además:

60 una unidad de procesamiento (408), configurada para adquirir la información de conexión en el mensaje de difusión y para determinar si la información de conexión adquirida es coherente, o no, con la información de conexión memorizada en la unidad de memorización; si la información de conexión adquirida es incoherente con la información de conexión memorizada en la unidad de memorización, determinar si el dispositivo de terminal de red PON está activado por primera vez o no lo está y si el dispositivo de terminal de red PON no está activado por primera vez, determinar que el enlace presenta una anomalía operativa.

65 8. El dispositivo de terminal de red PON según la reivindicación 7, en donde el dispositivo de terminal de red PON comprende, además, una unidad de presentación visual (404) y la unidad de presentación visual está configurada para visualizar un resultado determinado de la unidad de procesamiento.

9. Un sistema para detectar un fallo de enlace, que comprende un terminal de línea óptica, OLT (200) y un dispositivo de terminal de red óptica pasiva, PON (210), según cualquiera de las reivindicaciones 7- 8, en donde el terminal OLT y el dispositivo de terminal de red PON están conectados, en donde

OLT está configurado para enviar un mensaje de difusión y el mensaje de difusión transmite información de conexión de la conexión entre el OLT y el dispositivo de terminal de red PON.

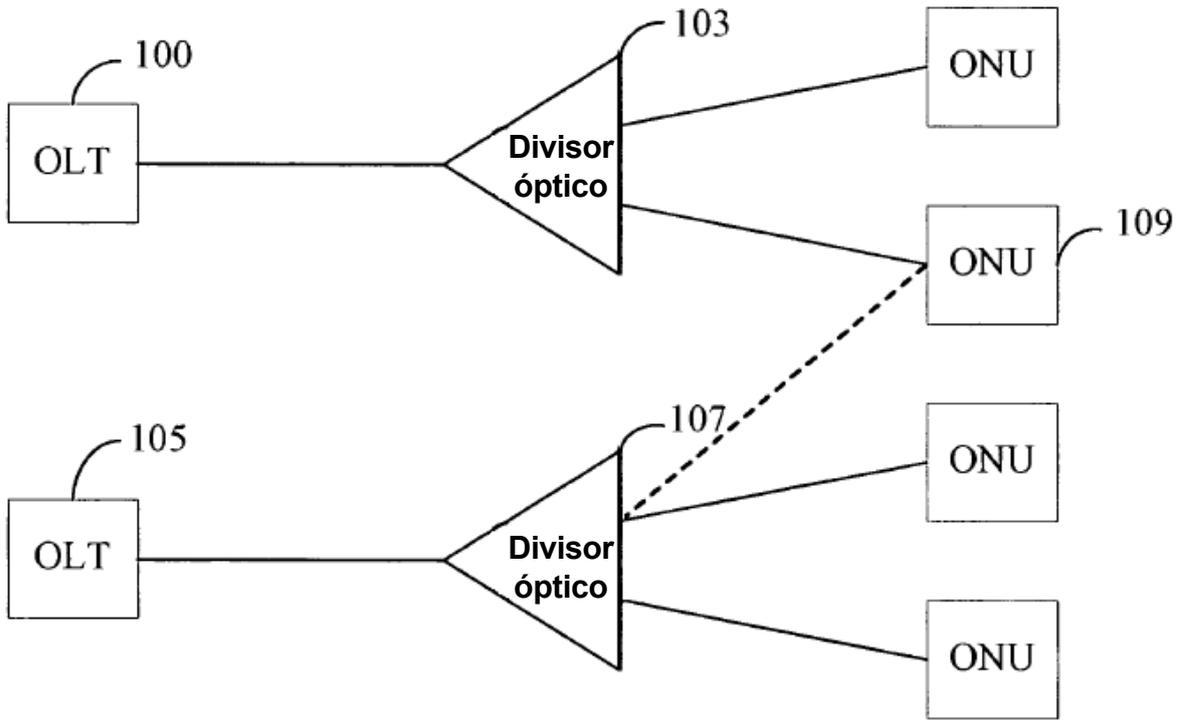


FIG. 1

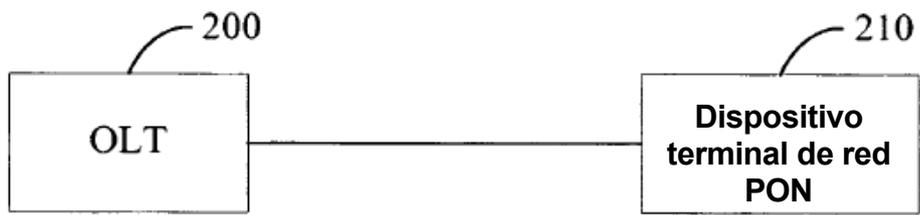


FIG. 2

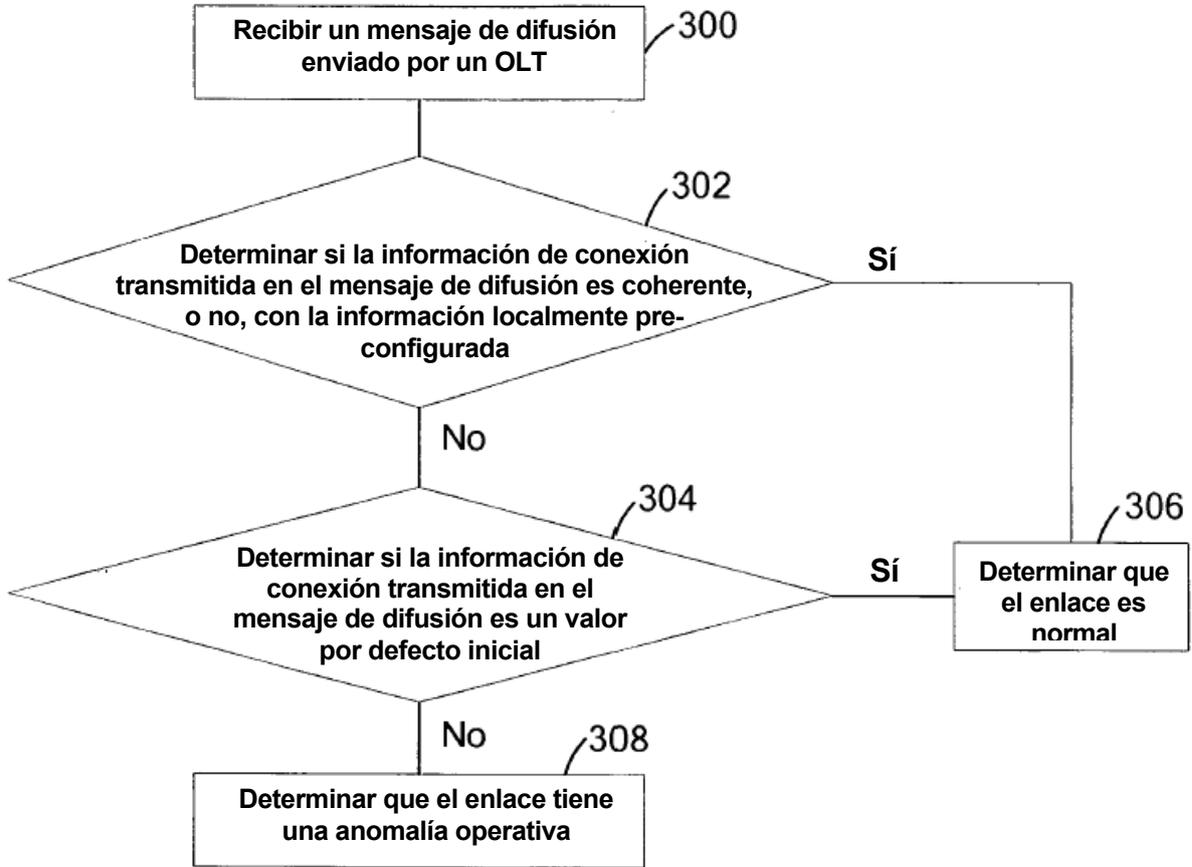


FIG. 3

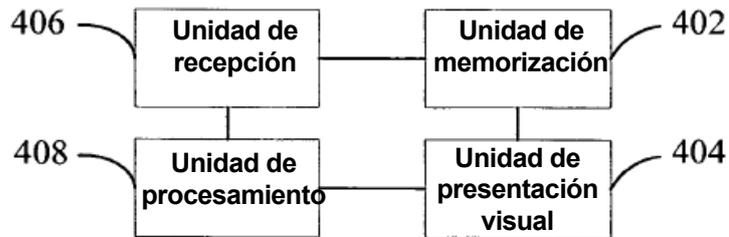


FIG. 4



FIG. 5