

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 550**

51 Int. Cl.:

H04Q 11/00 (2006.01)

H04B 10/272 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2012** **PCT/CN2012/073243**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012** **WO12130146**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2012** **E 12763543 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017** **EP 2683099**

54 Título: **Método y dispositivo de detección de unidad de red óptica, y sistema de red óptica pasiva**

30 Prioridad:

29.03.2011 CN 201110077143

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

11.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

WAN, MIN y
ZENG, XIAOFEI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 623 550 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 y dispositivo de detección de unidad de red óptica, y sistema de red óptica pasiva

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con el campo de las comunicaciones y, en particular, con un método y un equipo para detectar una unidad de red óptica, y un sistema de red óptica pasiva.

Antecedentes de la invención

10 Cuando se accede a una PON (Passive Optical Network, red óptica pasiva), un OLT (Optical Line Terminal, terminal de línea óptica) en una central de comunicaciones se corresponde con más de una ONU (Optical Network Unit, unidad de red óptica) o un ONT (Optical Network Terminal, terminal de red óptica). Como un ONT se puede considerar como una ONU especial, a continuación, en esta memoria descriptiva sólo se utiliza la ONU.

15 En una dirección del enlace descendente, la información del enlace descendente del OLT se envía uniformemente a todas las ONU a través de una longitud de onda óptica fija del enlace descendente; y en una dirección del enlace ascendente, todas las ONU emiten luz en una ranura de tiempo específica de acuerdo con una regla de un ancho de banda del canal óptico del enlace ascendente de multiplexación por división de tiempo. Esto es, la ONU emite luz del enlace ascendente de acuerdo con una indicación de asignación de ancho de banda del OLT. Sin embargo, una ONU anormal es una ONU que emite luz sin seguir la indicación de asignación de ancho de banda del OLT.

20 Existen muchos tipos de ONU anormales. Desde la perspectiva de tiempo de emisión de luz de las ONU anormales, las ONU anormales se pueden dividir en: ONU anormales con emisión persistente (ONU que emiten luz en cualquier momento), y ONU anormales no persistentes (ONU que emiten luz en un segmento de tiempo que no es el indicado por el OLT, esto es, ONU que emiten luz antes de tiempo o pueden terminar con retardo).

Con respecto a si una ONU anormal acepta el control de un OLT, las ONU anormales se pueden dividir en ONU anormales maliciosas (ONU anormales que no responden a un comando de control del OLT), y ONU anormales no maliciosas (ONU anormales que responden al comando de control del OLT).

25 Con respecto a si una ONU anormal está preconfigurada, las ONU anormales se pueden dividir en ONU anormales preconfiguradas (ONU anormales que se añaden mediante un sistema de gestión de red o una línea de comando que ha funcionado correctamente y son ONU legales), y ONU anormales que acceden ilegalmente (ONU anormales que no han sido aprobadas por un administrador y son nuevas ONU de acceso, y también se denominan ONU anormales en estado de descubrimiento automático).

30 Actualmente, para detectar una ONU anormal, un OLT tiene que abrir en primer lugar una ventana vacía del enlace ascendente (esto es, ordenar a todas las ONU que no emitan luz) con el fin de detectar si existe una ONU anormal. Si existe una ONU anormal, el OLT ordena a todas las ONU que apaguen su módulo óptico, y a continuación, enciende el módulo óptico de cada ONU de uno en uno y abre una ventana vacía del enlace ascendente para cada una de las ONU con el fin de detectar y determinar por separado qué ONU es una ONU anormal.

35 En el proceso de implementación de la presente invención, el inventor encuentra que la técnica anterior tiene al menos los siguientes problemas:

40 con el método de detección anterior, para la detección es necesario abrir una ventana vacía del enlace ascendente para todas las ONU de una en una, y la eficiencia de la detección es menor; y en el momento de la detección, es necesario apagar la alimentación eléctrica de transmisión de las ONU una a una, afectando de este modo a un servicio del enlace ascendente de una ONU.

45 El documento "Rogue optical network unit, ONU, considerations (Consideraciones sobre una unidad de red óptica, ONU, anómala); G.Sup 49 (02/11)", ESTÁNDAR DE LA UIT-T, UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, GINEBRA; CH, núm. G.Sup 49 (02/11), 25 de febrero de 2011 (2011-02-25), páginas 1-16, XP017467827, proporciona un método para detectar una ONU anómala.

Resumen de la invención

Los modos de realización de la presente invención pretenden proporcionar un método y un equipo para detectar una ONU, y un sistema de red óptica pasiva, con el fin de mejorar la eficiencia y exactitud en la detección de una ONU anormal y reducir el efecto sobre un servicio del enlace ascendente.

Un modo de realización de la presente invención proporciona un método para detectar una unidad de red óptica, ONU, anormal en un sistema de red óptica pasiva, PON, que comprende un terminal de línea óptica, OLT, y una pluralidad de ONU que comprenden la ONU anormal. El método comprende:

5 detectar un código de identidad de una ONU en una ventana vacía del enlace ascendente abierta o una ranura de tiempo vacía; en donde la ventana vacía del enlace ascendente abierta es una ventana en la que el OLT no autoriza un ancho de banda del enlace ascendente para ninguna de la pluralidad de ONU; en donde la ranura de tiempo vacía es un tiempo de apertura entre dos anchos de banda adyacentes autorizados del enlace ascendente y cada uno de los anchos de banda autorizados del enlace ascendente se corresponden con un tiempo autorizado de una de la pluralidad de ONU; y determinar que la ONU correspondiente al código de identidad es una ONU anormal en función del código de identidad de la ONU.

Un modo de realización de la presente invención proporciona, además, una unidad de red óptica, ONU, para un sistema de red óptica pasiva, PON, que comprende un terminal de línea óptica, OLT, y una pluralidad de ONU, incluyendo la ONU, en donde la ONU comprende un módulo óptico, y el módulo óptico comprende:

15 una unidad de obtención, configurada para obtener un código de identidad de la ONU; y una unidad de envío, configurada para enviar el código de identidad de la ONU, en donde el código de identidad de la ONU es obtenido por la unidad de obtención, de modo que el OLT puede detectar el código de identidad de la ONU en una ventana vacía del enlace ascendente abierta o en una ranura de tiempo vacía; en donde la ventana vacía del enlace ascendente abierta es una ventana en la que el OLT no autoriza un ancho de banda del enlace ascendente para ninguna de la pluralidad de ONU; en donde la ranura de tiempo vacía es un tiempo de apertura entre dos anchos de banda adyacentes autorizados del enlace ascendente y cada uno de los anchos de banda autorizados del enlace ascendente se corresponde con un tiempo autorizado de uno de la pluralidad de ONU.

Un modo de realización de la presente invención proporciona, además, un terminal de línea óptica, OLT, para un sistema de red óptica pasiva, PON, que comprende el terminal de línea óptica, OLT, y una pluralidad de unidades de red óptica, ONU, en donde el terminal de línea óptica, OLT, comprende:

25 un módulo de detección, configurado para detectar si se ha recibido un código de identidad de una de las ONU en una ventana vacía del enlace ascendente abierta o una ranura de tiempo vacía del OLT; en donde la ventana vacía del enlace ascendente abierta es una ventana en la que un terminal de línea óptica, OLT, no autoriza un ancho de banda del enlace ascendente para ninguna de la pluralidad de ONU; en donde la ranura de tiempo vacía es un tiempo de apertura entre dos anchos de banda adyacentes autorizados del enlace ascendente, y cada uno de los anchos de banda autorizados del enlace ascendente se corresponden con un tiempo autorizado de una de la pluralidad de ONU; y un módulo de procesamiento, configurado para determinar que aquella de las ONU que se corresponde con el código de identidad es una ONU anormal cuando el módulo de detección detecta el código de identidad de la ONU.

35 Un modo de realización de la presente invención proporciona, además, un sistema de red óptica pasiva en donde el sistema comprende un terminal de línea óptica, OLT, mencionado más arriba y al menos una unidad de red óptica, ONU, mencionada más arriba.

40 Mediante el método, el equipo y el sistema de detección de ONU descritos en los modos de realización de la presente invención, se detecta el código de identidad de la ONU en la ventana vacía del enlace ascendente abierta o en la ranura de tiempo vacía; y en función del código de identidad de la ONU, se determina que la ONU que se corresponde con el código de identidad de la ONU es una ONU anormal, de modo que una ONU anormal se detecta y se determina de forma rápida y eficiente y, al mismo tiempo, se reduce el efecto sobre el servicio del enlace ascendente.

Breve descripción de los dibujos

45 La FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método para detectar una ONU de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 2 es un diagrama esquemático de una ventana vacía del enlace ascendente abierta y una ranura de tiempo vacía de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama esquemático de la estructura de una ONU de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

50 la FIG. 4 es un diagrama esquemático de la estructura de un OLT de acuerdo con un modo de realización de la presente invención; y

la FIG. 5 es un diagrama esquemático de la estructura de un sistema de red óptica pasiva (PON) de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

Descripción detallada de los modos de realización

Con el fin de hacer más claros y entendibles los siguientes objetivos, características y beneficios de la presente invención, a continuación se describen con más detalle los modos de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos y las formas de implementación específicas.

- 5 Un ONT se puede considerar como una ONU especial. Por lo tanto, en esta solicitud únicamente se toma como ejemplo una ONU para la descripción. Aquellos experimentados en la técnica pueden entender que cualquier modo de realización que sea aplicable a la ONU de esta solicitud también es aplicable al ONT.

Modo de realización 1

- 10 Este modo de realización proporciona un método para detectar una ONU. Tal como se muestra en la FIG. 1, el método incluye:

S102: un terminal de línea óptica (OLT) detecta un código de identidad de una unidad de red óptica (ONU) en una ventana vacía del enlace ascendente abierta o una ranura de tiempo vacía.

- 15 El código de identidad de la unidad de red óptica (ONU) es preconfigurado y enviado por un módulo óptico de la ONU; o, el código de identidad de la unidad de red óptica (ONU) es obtenido y enviado por el módulo óptico de la ONU desde un módulo de control de la ONU dentro de un tiempo no autorizado. El código de identidad de la ONU es un código de canal óptico de secuencia específico que identifica a la ONU. El código de identidad de la ONU es configurado por un sistema, y también puede ser un código de producto del módulo óptico. Específicamente, el código de identidad de la ONU puede ser un código de canal óptico de secuencia específico que identifica a la ONU (también se puede denominar secuencia de flujo de código específico de la ONU). El código de canal óptico de secuencia específico de la ONU puede estar formado por un delimitador más un código específico. El código específico puede ser uno cualquiera o una combinación de un LLID (identificador de enlace lógico), un ID de ONU (identificador de ONU), un SN (número de secuencia), un código MAC, un código de producto del módulo óptico, y una identidad única que es asignada por el OLT a cada ONU. Las ONU conectadas con el mismo OLT tienen diferentes identidades para distinguir cada una de las ONU.

- 25 S104: En función del código de identidad de la ONU, el OLT determina que una ONU correspondiente al código de identidad de la ONU es una ONU anormal.

La ONU anormal es una ONU averiada, esto es, se puede entender como una ONU que emite luz no de acuerdo con una indicación de asignación de ancho de banda del OLT.

- 30 A continuación, se describe específicamente un proceso para obtener el código de identidad de la unidad de red óptica (ONU) de S102.

La ONU en este modo de realización incluye un módulo de control y un módulo óptico. El módulo de control puede ser un módulo MAC o un chip MAC.

- 35 Después de que la ONU haya obtenido el código de identidad de la ONU, cuando el módulo óptico de la ONU está averiado y no se puede controlar, se envía el código de identidad de la ONU. De este modo, el OLT puede detectar el código de identidad de la ONU en la ventana vacía del enlace ascendente abierta o la ranura de tiempo vacía y, de este modo, comprueba que existe una ONU anormal, y puede determinar que la ONU que se corresponde con el código de identidad de la ONU es una ONU anormal. Esto es, se detecta con exactitud la ONU anormal sin afectar la normal transmisión de un servicio del enlace ascendente. El módulo óptico puede obtener el código de identidad de la ONU de dos formas:

- 40 (1) El módulo óptico de la ONU obtiene el código de identidad de la ONU a partir de un módulo MAC (o un chip MAC) dentro de un tiempo no autorizado.

- 45 Cuando el módulo óptico de la ONU es controlado por el módulo MAC, el módulo MAC controla, en general, una señal de activación Tx_ENABLE y una señal de datos del módulo óptico, donde Tx_ENABLE significa que el módulo óptico se activa para emitir luz, y la señal de datos se refiere a los datos que se envían sobre un canal óptico. Si el módulo MAC le envía al módulo óptico una señal de desactivación, el módulo óptico sigue emitiendo luz en una dirección del enlace ascendente cuando una señal de control Tx_ENABLE del módulo óptico tiene un nivel bajo, esto es, cuando la señal es una señal de desactivación (cuando la señal de control de la ONU es una señal de desactivación, un periodo de tiempo en el que la ONU se encuentra en un estado desactivado se puede considerar como "tiempo no autorizado"). En ese momento, el módulo MAC le envía al módulo óptico el código de identidad de la ONU, de modo que el OLT puede detectar el código de identidad de la ONU en la ventana vacía del enlace ascendente abierta o la ranura de tiempo vacía y, por lo tanto, determina que la ONU correspondiente al código de identidad de la ONU es una ONU anormal.

- (2) El módulo óptico de la ONU obtiene el código de identidad de la ONU desde el módulo óptico de la ONU.

Cuando el módulo MAC de la ONU controla el módulo óptico para emitir luz, si el módulo MAC no introduce una señal pero el módulo óptico está emitiendo luz en ese momento, el módulo óptico emite luz independientemente sin un control externo. En este caso, el módulo óptico puede extraer el código de identidad de la ONU desde el módulo óptico, y enviar el código de identidad de la ONU. El código de identidad puede estar preconfigurado por el sistema sobre el módulo óptico. El OLT puede detectar el código de identidad en la ventana vacía del enlace ascendente abierta o la ranura de tiempo vacía, y si el código de identidad se puede detectar, el OLT puede determinar que la ONU correspondiente al código de identidad es una ONU anormal.

A continuación, se explica específicamente una relación entre "tiempo autorizado", "tiempo no autorizado", "una ventana vacía del enlace ascendente abierta" y "una ranura de tiempo vacía".

La ventana vacía del enlace ascendente abierta se refiere a una ventana en la que el OLT no autoriza un ancho de banda del enlace ascendente a ninguna ONU, esto es, en esta ventana vacía, el OLT exige a todas las ONU que no emitan luz. La ranura de tiempo vacía es un tiempo de apertura entre dos anchos de banda adyacentes autorizados del enlace ascendente, y cada uno de los anchos de banda autorizados del enlace ascendente se corresponde con un tiempo autorizado de una ONU. Una razón para seleccionar la ventana vacía del enlace ascendente abierta o la ranura de tiempo vacía como instante para detectar la ONU anormal es: si el código de identidad de la ONU se recibe dentro de un tiempo autorizado de cierta ONU, donde el código de identidad de la ONU es enviado por la ONU, los datos normales se superponen a datos que transportan el código de identidad, y el OLT puede no identificar el código de identidad en los datos; sin embargo, en la ventana vacía del enlace ascendente abierta o la ranura de tiempo vacía, una ONU que funciona correctamente no envía datos, y únicamente una ONU anormal puede enviar datos y, por lo tanto, los datos recibidos por el OLT son datos que transportan un código de identidad de una ONU anormal, de modo que una ONU que se corresponda con el código de identidad puede ser convenientemente identificada.

Tal como se muestra en la FIG. 2, se toma como ejemplo una PON que incluye un OLT y 3 ONU (ONU1, ONU2 y ONU3). S1 es un tiempo autorizado de la ONU1, F1 es un tiempo no autorizado de la ONU 1, S2 es un tiempo autorizado de la ONU2, F2 es un tiempo no autorizado de la ONU2, S3 es un tiempo autorizado de la ONU3, F3 es un tiempo no autorizado de la ONU3, K es el tiempo de una ventana vacía del enlace ascendente abierta, y G es una ranura de tiempo vacía. "Tiempo no autorizado" de la ONU también se puede entender como el tiempo en el que un módulo de control (por ejemplo, un módulo MAC) de la ONU envía una señal de desactivación a un módulo óptico de la ONU para provocar un nivel bajo de TX_ENABLE del módulo óptico de la ONU.

A partir de la explicación anterior se puede saber que: el módulo óptico de la ONU puede recibir un código de identidad de la ONU cuando recibe una señal de "desactivación" que es enviada por el módulo MAC, donde el código de identidad de la ONU es enviado por el módulo MAC; o el módulo óptico de la ONU obtiene el código de identidad que ha sido preconfigurado por el módulo óptico de la ONU. Cuando el OLT abre una ventana vacía del enlace ascendente o una ranura de tiempo vacía, si existe una ONU anormal, el OLT puede detectar el código de identidad de la ONU, y puede también determinar que una ONU correspondiente al código de identidad es una ONU anormal. Si se detecta que no se transportan datos en el código de identidad de la ONU, se determina que no existe ninguna ONU. El proceso de detección no afecta a un servicio normal del enlace ascendente.

Mediante el método para detectar una ONU de este modo de realización, se detecta el código de identidad de la ONU en la ventana vacía del enlace ascendente abierta o la ranura de tiempo vacía; y en función del código de identidad de la ONU, se determina que la ONU correspondiente al código de identidad de la ONU es una ONU anormal, de modo que la ONU anormal se detecta y se determina de forma rápida y precisa y, por lo tanto, se reduce el efecto sobre un servicio del enlace ascendente y se mejora la satisfacción del usuario.

Modo de realización 2

El modo de realización proporciona una unidad de red óptica (ONU) 10. Tal como se muestra en la FIG. 3, la ONU incluye un módulo óptico 102, donde el módulo óptico 102 incluye:

una unidad 1022 de obtención, configurada para obtener un código de identidad de una ONU; y

una unidad 1024 de envío, configurada para enviar el código de identidad de la ONU, donde la unidad de obtención obtiene el código de identidad de la ONU, con el fin de que un OLT pueda detectar el código de identidad de la ONU en una ventana vacía del enlace ascendente abierta o una ranura de tiempo vacía.

La unidad 1022 de obtención obtiene el código de identidad de la ONU de dos formas: una es leyendo el código de identidad de la ONU desde el módulo óptico 102; y la otra es obteniendo el código de identidad de la ONU desde un módulo de control de la ONU. Para la segunda forma, la ONU puede incluir, además, un módulo 104 de control.

El módulo 104 de control está configurado para enviarle al módulo óptico una señal de control de desactivación y el código de identidad de la ONU. El módulo 104 de control puede ser un chip MAC o un módulo MAC de la ONU.

La unidad 1022 de obtención del módulo óptico 102 está configurada, además, para recibir la señal de control de desactivación y el código de identidad de la ONU, donde la señal de control de desactivación y el código de identidad de la ONU son enviados por el módulo 104 de control.

5 Para un proceso de obtención detallado, se puede hacer referencia a la descripción en el primer modo de realización, lo cual no se vuelve a describir aquí.

El código de identidad de la ONU es un código de canal óptico de secuencia específico que identifica a la ONU.

10 Mediante la ONU de este modo de realización, la ONU obtiene el código de identidad de la ONU, y envía el código de identidad de la ONU, de modo que si existe una ONU anormal, el OLT puede detectar el código de identidad de la ONU en la ventana vacía del enlace ascendente abierta o la ranura de tiempo vacía; y en función del código de identidad de la ONU, determina que la ONU correspondiente al código de identidad de la ONU es una ONU anormal. De este modo, una ONU anormal se detecta y se determina de forma rápida y precisa y, por lo tanto, se reduce el efecto sobre un servicio del enlace ascendente y se mejora la satisfacción del usuario.

Modo de realización 3

15 La FIG. 4 muestra un terminal de línea óptica (OLT) 20. El OLT 20 incluye un módulo 202 de detección y un módulo 204 de procesamiento.

El módulo 202 de detección está configurado para, en una ventana vacía del enlace ascendente abierta o una ranura de tiempo vacía del OLT, detectar si se recibe un código de identidad de una unidad de red óptica (ONU).

20 El módulo 204 de procesamiento está configurado para, cuando el módulo de detección detecta el código de identidad de la ONU, determinar que una ONU correspondiente al código de identidad de la ONU es una ONU anormal.

El código de identidad de la ONU es un código de canal óptico de secuencia específico que identifica a la ONU.

25 Mediante el OLT de este modo de realización, si en la ventana vacía del enlace ascendente abierta o la ranura de tiempo vacía se detecta el código de identidad de la ONU, en función del código de identidad de la ONU, se puede determinar que la ONU correspondiente al código de identidad de la ONU es una ONU anormal. De este modo, una ONU anormal se detecta y se determina de forma rápida y precisa y, por lo tanto, se reduce el efecto sobre un servicio del enlace ascendente y se mejora la satisfacción del usuario.

Modo de realización 4

30 La FIG. 5 muestra un sistema de red óptica pasiva (PON). El sistema incluye un terminal de línea óptica (OLT) 20 y al menos una unidad de red óptica (ONU) 10, donde la ONU incluye un módulo óptico 102 (como el que se muestra en la FIG. 3).

El módulo óptico 102 está configurado para obtener un código de identidad de una ONU, y enviar el código de identidad de la ONU; y

35 el OLT 20 está configurado para recibir el código de identidad de la ONU en una ventana vacía del enlace ascendente abierta o una ranura de tiempo vacía, y en función del código de identidad de la ONU, determinar que una ONU correspondiente al código de identidad de la ONU es una ONU anormal.

El código de identidad de la ONU es un código de canal óptico de secuencia específico que identifica a la ONU.

40 El sistema de red óptica pasiva incluye, además, una red de distribución óptica (ODN) 30, la cual incluye una fibra troncal, un divisor óptico pasivo y una fibra ramificada. La ODN está configurada para conectar el OLT 20 con la ONU 10. El OLT 20 está conectado con el divisor óptico pasivo mediante la fibra troncal. El divisor óptico implementa la distribución de potencia óptica punto-multipunto, y está conectado a múltiples ONU mediante múltiples fibras ramificadas.

45 La ONU 10 puede incluir, además, un módulo 104 de control (como el que se muestra en la FIG. 3), el cual está configurado para enviarle al módulo óptico una señal de control de desactivación y el código de identidad de la ONU. La unidad 1022 de obtención del módulo óptico 102 está configurada, además, para recibir la señal de control de desactivación y el código de identidad de la ONU, donde la señal de control de desactivación y el código de identidad de la ONU son enviados por el módulo 104 de control (para una función detallada de la ONU 10 se puede hacer referencia al segundo modo de realización).

50 Mediante un sistema de red óptica de este modo de realización, la ONU obtiene el código de identidad de la ONU y le envía al OLT el código de identidad de la ONU, de modo que si en la ventana vacía del enlace ascendente abierta o la ranura de tiempo vacía del OLT se detecta el código de identidad de la ONU, se puede determinar

que existe una ONU anormal y, en función del código de identidad de la ONU, se puede determinar también que la ONU correspondiente al código de identidad de la ONU es una ONU anormal. De este modo, una ONU anormal se detecta y se determina de forma rápida y precisa y, por lo tanto, se reduce el efecto sobre un servicio del enlace ascendente y se mejora la satisfacción del usuario.

- 5 Se debe observar que, en esta memoria descriptiva, términos como "primero" y "segundo" se utilizan únicamente para diferenciar una entidad u operación de otra, pero no se utilizan necesariamente para indicar ninguna relación u orden prácticos entre estas entidades u operaciones. Además, un término como, por ejemplo, "incluye", "contiene" o cualquier variación del término significa "incluye pero no se limita a". Por lo tanto, un proceso, método, objeto o dispositivo que incluye una serie de elementos no incluye únicamente estos elementos, sino que
- 10 también incluye otros elementos que no se especifican expresamente, o puede también incluir elementos inherentes al proceso, método, objeto o dispositivo. En el caso de que no existan más limitaciones, en el contexto de un elemento que se especifica mediante "incluye un...", el proceso, método, objeto o dispositivo que incluye un elemento especificado puede incluir otros elementos idénticos.
- 15 Las descripciones anteriores son únicamente modos de realización de ejemplo de la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Se considerará dentro del alcance de protección de la presente invención cualquier modificación, sustitución equivalente o mejora realizada sin apartarse del espíritu y principio de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para detectar una unidad de red óptica, ONU, anormal en un sistema de red óptica pasiva, PON, que comprende un terminal de línea óptica, OLT, y una pluralidad de ONU que comprende la ONU anormal, caracterizándose dicho método por:

5 detectar un código de identidad de una ONU en una ventana vacía del enlace ascendente abierta o una ranura de tiempo vacía; en donde la ventana vacía del enlace ascendente abierta es una ventana en la que el OLT no autoriza un ancho de banda del enlace ascendente para ninguna de la pluralidad de ONU; en donde la ranura de tiempo vacía es un tiempo de apertura entre dos anchos de banda adyacentes autorizados del enlace ascendente, y cada uno de los anchos de banda autorizados del enlace ascendente se corresponde con un tiempo autorizado de una de la pluralidad de ONU; y

10 determinar que la ONU correspondiente al código de identidad es una ONU anormal en función del código de identidad de la ONU.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:

15 el código de identidad de la ONU es preconfigurado y enviado por parte de un módulo óptico de la ONU; o el código de identidad de la ONU es obtenido y enviado por parte de un módulo óptico de la ONU desde un módulo de control de la ONU dentro de un tiempo no autorizado que es un periodo de tiempo en el que la ONU está deshabilitada para emitir luz.

3. Una unidad de red óptica, ONU, para un sistema de red óptica pasiva, PON, que comprende un terminal de línea óptica, OLT, y una pluralidad de ONU, incluyendo la ONU, en donde la ONU comprende un módulo óptico, y el módulo óptico comprende:

20 una unidad (1022) de obtención, configurada para obtener un código de identidad de la ONU; y se caracteriza por:

25 una unidad (1024) de envío, configurada para enviar el código de identidad de la ONU, en donde el código de identidad de la ONU es obtenido por parte de la unidad de obtención, de modo que el OLT puede detectar el código de identidad de la ONU en una ventana vacía del enlace ascendente abierta o una ranura de tiempo vacía; en donde la ventana vacía del enlace ascendente abierta es una ventana en la que el OLT no autoriza un ancho de banda del enlace ascendente para ninguna de la pluralidad de ONU; en donde la ranura de tiempo vacía es un tiempo de apertura entre dos anchos de banda adyacentes autorizados del enlace ascendente, y cada uno de los anchos de banda autorizados del enlace ascendente se corresponde con un tiempo autorizado de una de la pluralidad de ONU.

4. La unidad de red óptica de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la ONU comprende, además:

un módulo (104) de control, configurado para enviarle al módulo óptico una señal de control de desactivación y el código de identidad de la ONU, en donde la señal de control de desactivación desactiva a la ONU para emitir luz en la dirección del enlace ascendente; y

35 la unidad (1022) de obtención está configurada, además, para recibir la señal de control y el código de identidad de la ONU, en donde la señal de control y el código de identidad de la ONU son enviados por el módulo de control.

5. La unidad de red óptica de acuerdo con la reivindicación 3, en donde:

40 la unidad (1022) de obtención está configurada, además, para leer el código de identidad de la ONU, en donde el código de identidad de la ONU está almacenado en el módulo óptico.

6. Un terminal de línea óptica, OLT, para un sistema de red óptica pasiva, PON, que comprende un terminal de línea óptica, OLT, y una pluralidad de unidades de red óptica, ONU, en donde el terminal de línea óptica se caracteriza por:

45 un módulo (202) de detección, configurado para detectar si en una ventana vacía del enlace ascendente abierta o una ranura de tiempo vacía del OLT se ha recibido un código de identidad de una de las ONU; en donde la ventana vacía del enlace ascendente abierta es una ventana en la que el terminal de línea óptica, OLT, no autoriza un ancho de banda del enlace ascendente para ninguna de la pluralidad de ONU; en donde la ranura de tiempo vacía es un tiempo de apertura entre dos anchos de banda adyacentes autorizados del enlace ascendente, y cada uno de los anchos de banda autorizados del enlace ascendente se corresponde con un tiempo autorizado de una de la pluralidad de ONU; y

un módulo (204) de procesamiento, configurado para determinar que la una de las ONU correspondiente al código de identidad es una ONU anormal cuando el módulo de detección detecta el código de identidad de la ONU.

- 5 7. Un sistema de red óptica pasiva, en donde: el sistema comprende un terminal de línea óptica, OLT, de acuerdo con la reivindicación 6 y al menos una unidad de red óptica, ONU, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5.

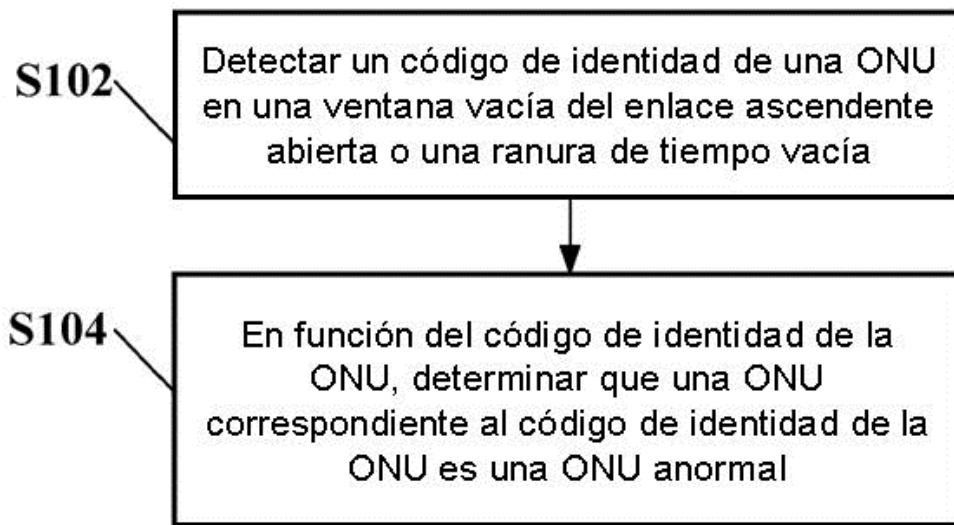


FIG. 1

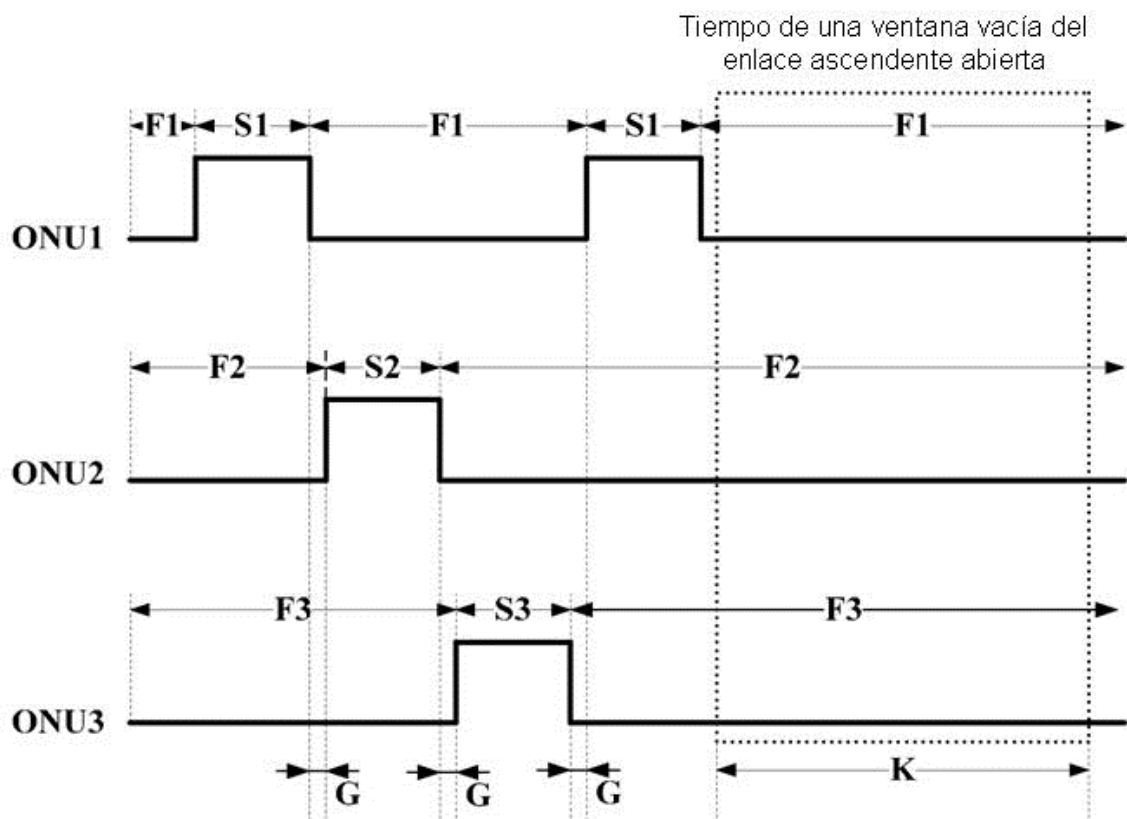


FIG. 2

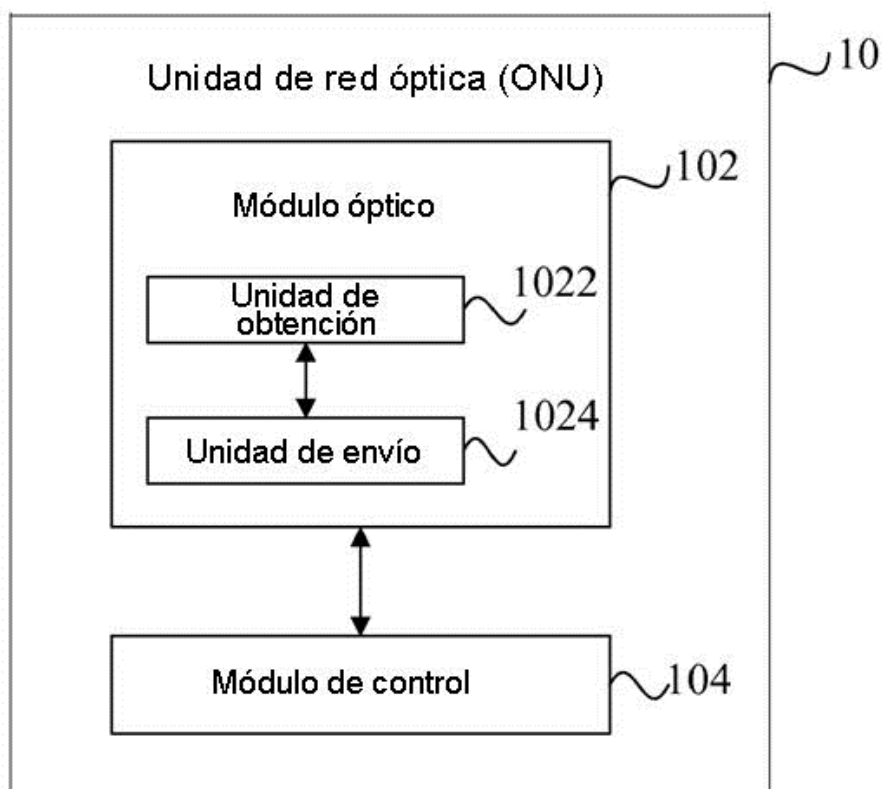


FIG. 3

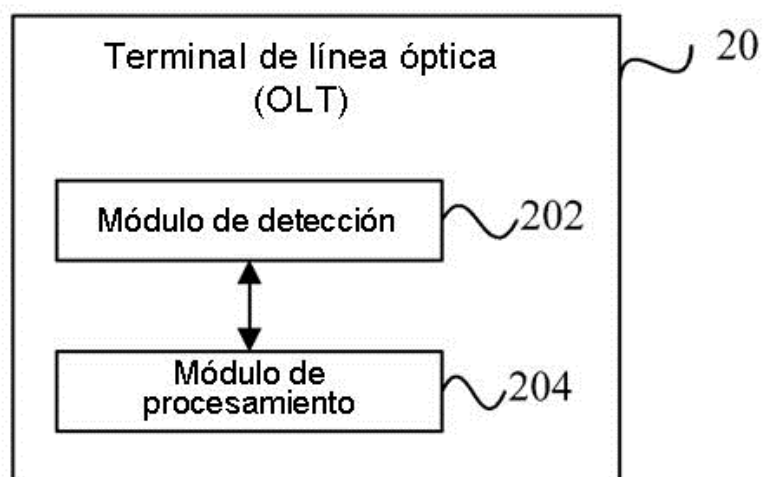


FIG. 4

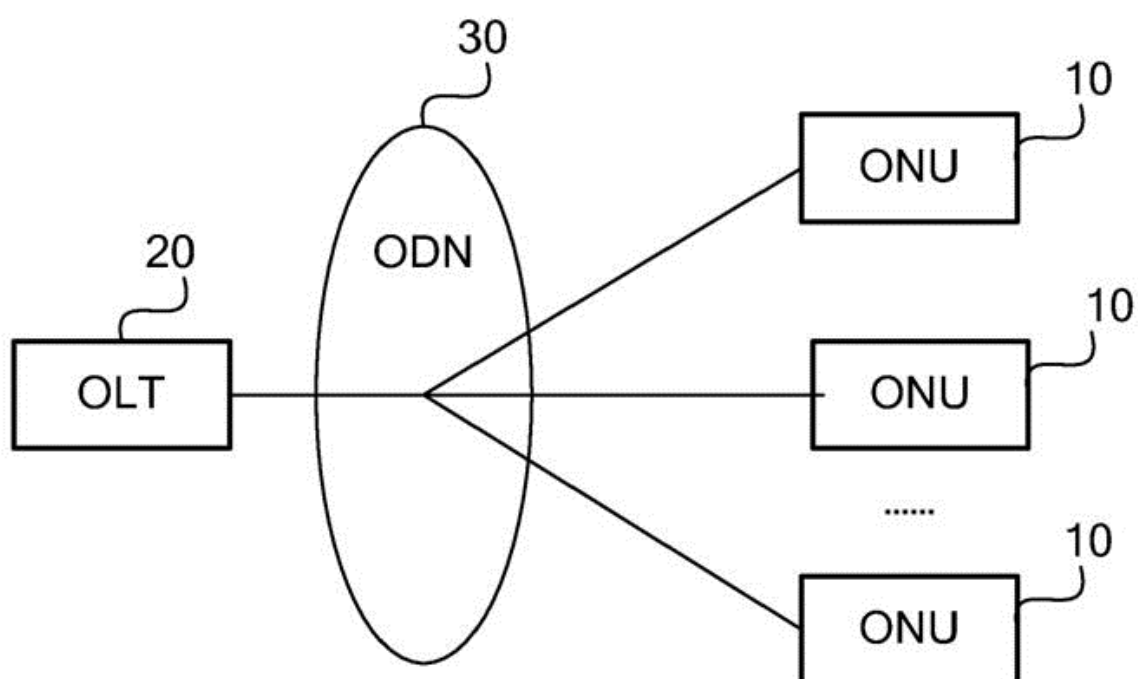


FIG. 5