

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 076**

51 Int. Cl.:

**H04B 10/07** (2013.01)

**H04B 10/079** (2013.01)

**H04B 10/27** (2013.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2013 PCT/CN2013/088894**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2015 WO15085468**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2013 E 13899157 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018 EP 3059882**

54 Título: **Aparato y método para detectar una señal óptica de enlace ascendente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.04.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ZENG, XIAOFEI;  
LI, SANZHONG y  
ZHENG, GANG**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 664 076 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**

Aparato y método para detectar una señal óptica de enlace ascendente

5 CAMPO DE LA INVENCION

Formas de realización de la presente invención se refieren al campo de tecnologías de comunicaciones y en particular, a un aparato y un método para la detección de una señal óptica de enlace ascendente.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En un aparato de red óptica tal como un aparato de red óptica pasiva con capacidad de gigabit (GPON), se puede conectar un dispositivo de oficina central de terminal de línea óptica (OLT) a uno o más dispositivos de red óptica que se aplican a un usuario final, tal como un terminal de red óptica (ONT) o una unidad de red óptica (ONU). En una dirección de flujo descendente, un terminal OLT envía información de enlace descendente a todos los terminales ONTs (o unidades ONUs) conectadas al terminal OLT en una longitud de onda óptica de enlace descendente fija; y en una dirección flujo ascendente, un terminal ONT envía una señal óptica de enlace ascendente al terminal OLT en un intervalo de tiempo específico, de conformidad con un mecanismo de planificación de asignación dinámica de ancho de banda (DBA) del terminal OLT.

20 Cuando se produce una anomalía en una red óptica, a modo de ejemplo, dispositivos emisores de luz con una misma longitud de onda están conectados a una línea de red óptica, o un terminal ONT está defectuoso, lo que causa una emisión de luz anormal, dicha anomalía se refiere como un "terminal ONT corrupto" en el sector. La luz de enlace ascendente anormal puede ocupar un intervalo temporal de emisión de luz del terminal ONT, lo que afecta la comunicación normal entre el ONT y el OLT, causando un error binario, e incluso causando que el ONT se desconecte. Con el fin de evitar que suceda un "ONT corrupto", un mecanismo existente es que, mediante el uso del control de acceso al soporte (MAC), una ventana vacía, con un ancho de banda no menor que el de una trama de enlace ascendente, se abra, de forma independiente, como una ventana temporal para detectar una señal óptica de enlace ascendente, con el fin de localizar la anomalía en la red óptica. De este modo, no solamente se desperdicia un recurso, sino que la eficiencia de la prueba es baja.

25 El documento US2013/004156 A1 da a conocer un método y un equipo de usuario para planificación de sub-trama cruzada en un equipo de usuario, el método recibe una indicación para la planificación de una sub-trama; realiza el mapeado de la indicación para la sub-trama; y detecta la sub-trama en una frecuencia en un tiempo asociado con la sub-trama.

30 El documento CN102075244 A da a conocer un método para el diagnóstico de un elemento de red óptica de larga emisión en una red óptica pasiva Ethernet.

40 SUMARIO DE LA INVENCION

Formas de realización de la presente invención dan a conocer un aparato y un método para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, que puede utilizar, de forma efectiva un recurso y mejorar la eficacia de la prueba.

45 De conformidad con un primer aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un aparato para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, en donde el aparato incluye: un módulo de control y un módulo de prueba, en donde el módulo de control está configurado para determinar un ancho de banda restante en una trama de enlace ascendente objetivo como una ventana de prueba, cuando el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo, es mayor que, o igual a, un primer valor umbral en donde el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo, indica un ancho de banda no asignado después de que se asigne una parte del ancho de banda, en la trama de enlace ascendente objetivo, para unidades de red óptica; y el módulo de prueba está configurado para detectar una señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba que se determina por el módulo de control.

55 Con referencia al primer aspecto, en una manera de puesta en práctica posible, el módulo de control está configurado, además, para: cuando el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo es mayor que o igual a un primer valor umbral, la determinación del ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo, como la ventana de prueba.

60 Con referencia al primer aspecto o la manera de puesta en práctica anterior, en otra manera de puesta en práctica posible del primer aspecto, el módulo de control está configurado, además, para: en un caso en el que anchos de banda restantes en N tramas de enlace ascendente objetivo sucesivas son todas ellas menores que el primer valor umbral, la iniciación operativa de un módulo de asignación dinámica de ancho de banda, DBA, para la apertura de una ventana vacía con un ancho de banda mayor o igual al primer valor umbral, como la ventana de prueba, en donde N es un número entero positivo.

65

Con referencia al primer aspecto y otras de las maneras de puesta en práctica anteriores, en otra manera de puesta en práctica del primer aspecto, un ancho de banda asignado, en la trama de enlace ascendente objetivo, se utiliza por un dispositivo de red óptica, para la transmisión de la señal óptica de enlace ascendente.

5 Con referencia al primer aspecto y cualquiera de las maneras de puesta en práctica anteriores, en otra manera de puesta en práctica del primer aspecto, el aparato incluye, además, un módulo de datos y un módulo óptico, en donde el módulo óptico está configurado para recibir la señal óptica de enlace ascendente que se envía por el dispositivo de red óptica, poner en práctica una conversión óptica a eléctrica sobre la señal óptica de enlace ascendente con el fin de obtener una señal eléctrica de enlace ascendente, y para enviar la señal eléctrica de enlace ascendente al módulo de datos; el módulo de datos está configurado para recibir la señal eléctrica de enlace ascendente, enviada por el módulo óptico; y el módulo de prueba está configurado, además, para detectar, en la ventana de prueba que se determina por el módulo de control, un flujo de código de la señal eléctrica de enlace ascendente que se recibe por el módulo de datos.

15 Con referencia al primer aspecto y cualesquiera de las maneras de puesta en práctica anteriores, en otra manera de puesta en práctica del primer aspecto el aparato incluye, además, un módulo óptico, en donde el módulo óptico está configurado para recibir la señal óptica de enlace ascendente enviada por el dispositivo de red óptica; y el módulo de prueba está configurado, además, para detectar, en la ventana de prueba que se determina por el módulo de control, si el módulo óptico recibe, o no, la señal óptica de enlace ascendente, y/o para detectar, en la ventana de prueba determinada por el módulo de control, la potencia de la señal óptica de enlace ascendente recibida por el módulo óptico.

20 De conformidad con un segundo aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un terminal de línea óptica, en donde el terminal de línea óptica incluye al aparato anteriormente descrito para la detección de una señal óptica de enlace ascendente.

25 De conformidad con un tercer aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un sistema para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, en donde el sistema incluye un terminal de línea óptica, un divisor óptico pasivo y al menos una unidad de red óptica, y el terminal de línea óptica incluye uno cualquiera de los aparatos para la detección de una señal óptica de enlace ascendente.

30 De conformidad con un cuarto aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un método para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, en donde el método incluye: la determinación de un ancho de banda restante, en una trama de enlace ascendente objetivo, como una ventana de prueba cuando el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo, es mayor que o igual a un primer valor umbral, en donde el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo, indica un ancho de banda no asignado después de que se asigne parte del ancho de banda, en la trama de enlace ascendente objetivo, para unidades de red óptica; y la detección de la señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba determinada.

35 Con referencia al cuarto aspecto, en una manera de puesta en práctica posible, la determinación de un ancho de banda restante, en una trama de enlace ascendente objetivo, como la ventana de prueba, comprende: en un caso en el que el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo, es mayor que o igual a un primer valor umbral, la determinación del ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo, como la ventana de prueba.

40 Con referencia al cuarto aspecto y cualquiera manera de puesta en práctica de la manera de puesta en práctica anterior, en otra manera de puesta en práctica del cuarto aspecto el método incluye, además: cuando la totalidad de los anchos de banda restantes, en N tramas de enlace ascendente objetivo sucesivas son menores que el primer valor umbral, la apertura de una ventana vacía con un ancho de banda mayor que, o igual, al primer valor umbral, como la ventana de prueba, en donde N es un número entero positivo.

45 Con referencia al cuarto aspecto y cualquiera de las maneras de puesta en práctica anteriores, en otra manera de puesta en práctica del cuarto aspecto, un ancho de banda asignado, en la trama de enlace ascendente objetivo, se utiliza por un dispositivo de red óptica para la transmisión de la señal óptica de enlace ascendente.

50 Con referencia al cuarto aspecto y cualquiera de las maneras de puesta en práctica anteriores, en otra manera de puesta en práctica del cuarto aspecto, la detección de una señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba comprende: la detección, en la ventana de prueba, de un flujo de código de una señal eléctrica de enlace ascendente que se envía por un módulo óptico y se recibe por un módulo de datos, en donde la señal eléctrica de enlace ascendente se obtiene por el módulo óptico mediante la realización de una conversión óptica a eléctrica sobre la señal óptica de enlace ascendente.

55 Con referencia al cuarto aspecto y cualquiera de las maneras de puesta en práctica anteriores, en otra manera de puesta en práctica del cuarto aspecto, la detección de una señal óptica de enlace ascendente, en la ventana de prueba, comprende: la detección, en la ventana de prueba, de si el módulo óptico recibe la señal óptica de enlace

ascendente enviada por el dispositivo de red óptica; y/o la detección, en la ventana de prueba, de la potencia de la señal óptica de enlace ascendente que se recibe por el módulo óptico procedente del dispositivo de red óptica.

5 De conformidad con las formas de realización de la presente invención, un módulo de control determina un ancho de banda no asignado, en una trama de enlace ascendente objetivo, como una ventana de prueba, y un módulo de prueba detecta una señal óptica de enlace ascendente, en la ventana de prueba determinada por el módulo de control. De este modo, un ancho de banda restante, obtenido después de la asignación del ancho de banda en una trama de enlace ascendente objetivo, se utiliza para detectar una señal óptica de enlace ascendente, que puede utilizar, de forma eficaz, un recurso sin la necesidad de la apertura, de forma independiente, de una ventana de prueba y la utilización de un recurso extra para la detección de la señal óptica de enlace ascendente, con lo que se evita el desperdicio de un recurso y se mejora la eficacia de la prueba.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 Con el fin de describir las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención con mayor claridad, a continuación, se introduce de forma breve, los dibujos adjuntos requeridos para la descripción de las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, los dibujos adjuntos, en la siguiente descripción, ilustran simplemente algunas formas de realización de la presente invención, y un experto en esta técnica puede derivar todavía otros dibujos, a partir de estos dibujos adjuntos, sin necesidad de esfuerzos creativos.

20 La Figura 1 es un diagrama esquemático de un escenario operativo de un sistema de red óptica en el que se puede poner en práctica una forma de realización de la presente invención;

25 La Figura 2 es un diagrama de bloques estructural de un aparato para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama esquemático de una asignación de ancho de banda de una trama de enlace ascendente, de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

30 La Figura 4 es un diagrama de bloques estructural de un aparato para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, de conformidad con otra forma de realización de la presente invención,

La Figura 5 es un diagrama de bloques estructural de un aparato para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, de conformidad con otra forma de realización de la presente invención;

35 La Figura 6 es un diagrama de bloques estructural de un aparato para la detección de una señal óptica de enlace ascendente de conformidad con otra forma de realización de la presente invención;

40 La Figura 7 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, de conformidad con una forma de realización de la presente invención; y

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

#### 45 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

A continuación, se describen de forma clara y completa, las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos en las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son 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.

55 La Figura 1 es un diagrama esquemático de un escenario operativo de un sistema de red óptica en el que se puede poner en práctica una forma de realización de la presente invención. Un terminal OLT se ilustra en el diagrama del escenario operativo de la Figura 1, y mediante el uso de un divisor óptico pasivo, el terminal OLT se conecta a tres unidades ONUs, que son ONU 1, ONU 2 y ONU 3. En una dirección de flujo descendente, el terminal OLT envía información de enlace descendente a todas las unidades ONUs conectadas al terminal OLT en una longitud de onda óptica de enlace descendente fija. En correspondencia, en una dirección de flujo ascendente, cada unidad ONU envía una señal óptica de enlace ascendente al terminal OLT, en un intervalo de tiempo específico, a modo de ejemplo, un terminal de usuario 1 envía una señal óptica de enlace ascendente al terminal OLT en un intervalo de tiempo 1 mediante el uso de la unidad ONU 1, un terminal de usuario 2 envía una señal óptica de enlace ascendente al OLT, en un intervalo de tiempo 2, mediante el uso de la unidad ONU 2 y un terminal de usuario 3 envía una señal óptica de enlace ascendente al OLT, en un intervalo de tiempo 3, mediante el uso de la unidad ONU 3. Conviene señalar que el diagrama del escenario operativo ilustrado en la Figura 1 es solamente por conveniencia de descripción y no está limitado en esta forma de realización de la presente invención. El número de los dispositivos

en la Figura 1 puede ser uno o más, a modo de ejemplo, un terminal OLT puede conectarse a uno o más dispositivos de red óptica que se aplican a un usuario final, y el dispositivo de red óptica puede ser una unidad ONU, un terminal ONT, o similar.

5 Cuando se produce una anomalía en una red óptica, a modo de ejemplo, una unidad ONU está defectuosa, causando una emisión de luz anormal, se pueden ocupar otros intervalos de tiempo de emisión de luz de otras unidades ONUs, lo que afecta a la comunicación normal entre la unidad ONU y el terminal OLT, causando un error binario, e incluso una desconexión. En la técnica anterior, una ventana vacía con un ancho de banda no menor que un ancho de banda de una trama de enlace ascendente, se abre, de forma independiente, como una ventana de prueba para detectar una señal óptica de enlace ascendente, con el fin de localizar la anomalía en la red óptica. De este modo, no solamente se desperdicia un recurso, sino que, además, la eficacia de la prueba es baja.

10 Con el fin de resolver el problema anterior, las formas de realización de la presente invención dan a conocer un aparato y un método para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, que puede utilizar, de forma eficaz, un recurso y mejorar la eficacia de la prueba.

15 La Figura 2 es un diagrama de bloques estructural de un aparato para la detección de una señal óptica de enlace ascendente de conformidad con una forma de realización de la presente invención. El aparato 200 para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, en la Figura 2, incluye un módulo de control 201 y un módulo de prueba 202.

20 El módulo de control 201 está configurado para determinar un ancho de banda restante, en una trama de enlace ascendente objetivo, como una ventana de prueba, en donde el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo, indica un ancho de banda no asignado en la trama de enlace ascendente objetivo.

25 El módulo de prueba 202 está configurado para detectar una señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba que se determina por el módulo de control 201.

30 La señal de enlace ascendente detectada puede ser una señal óptica de enlace ascendente, o puede ser una señal eléctrica de enlace ascendente obtenida después de que se realice una conversión óptica a eléctrica sobre la señal óptica de enlace ascendente, lo que, conviene señalar, que no está limitado en esta forma de realización de la presente invención. La detección se puede realizar sobre, incluyendo sin limitación, si existe una señal de enlace ascendente, la potencia o intensidad de la señal de enlace ascendente, un flujo de código de la señal eléctrica de enlace ascendente, y similar.

35 De conformidad con esta forma de realización de la presente invención, un módulo de control determina un ancho de banda no asignado, en una trama de enlace ascendente objetivo, como una ventana de prueba, y el módulo de prueba detecta una señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba determinada por el módulo de control. De este modo, un ancho de banda restante, obtenido después de la asignación de ancho de banda en una trama de enlace ascendente objetivo, se utiliza para detectar una señal óptica de enlace ascendente, que puede utilizar, de forma eficaz, un recurso sin la necesidad de abrir, de forma independiente, una ventana de prueba y utilizar un recurso extra para la detección de la señal óptica de enlace ascendente, con lo que se evita el desperdicio de un recurso y se mejora la eficacia de la prueba.

40 De modo opcional, un ancho de banda asignado, en la trama de enlace ascendente objetivo, se puede utilizar por un dispositivo de red óptica para transmitir una señal óptica de enlace ascendente. A modo de ejemplo, según se ilustra en la Figura 3, un ancho de banda de cada trama de enlace ascendente es 125  $\mu$ s, y algunos anchos de banda están asignados a  $m$  ( $m$  es un número entero positivo) dispositivos de red óptica, que son ONT 1, ONT 2, ..., ONT  $m$ . Se puede utilizar un ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente, exceptuado el ancho de banda asignado, para la detección de una señal óptica de enlace ascendente.

45 En otra forma de realización de la presente invención, una función del aparato 200 para la detección de una señal óptica de enlace ascendente se puede extender de forma adicional.

50 A modo de ejemplo, el módulo de control 201 puede estar configurado, además, para: en un caso en el que el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo, es mayor que o igual a un primer valor umbral, la determinación del ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo, como la ventana de prueba. A modo de ejemplo, el primer valor umbral se puede establecer para  $1/M$  de un ancho de banda total de la trama de enlace ascendente, en donde  $M$  es un número entero mayor que, o igual a 1. Se supone que un ancho de banda total de la trama de enlace ascendente es 125  $\mu$ s, el primer valor umbral se puede establecer a  $1/125$  o  $1/250$  del ancho de banda total de la trama de enlace ascendente, es decir, 1  $\mu$ s o 0.5  $\mu$ s. De este modo, se puede completar la detección relacionada mediante el uso de un ancho de banda restante en una misma trama de enlace ascendente objetivo, lo que asegura la fiabilidad de un resultado de detección. Conviene señalar que un valor del primer umbral no está limitado en esta forma de realización de la presente invención.

65 A modo de ejemplo ilustrativo, el módulo de control 201 puede estar configurado, además, para: en un caso en el

que la totalidad de anchos de banda restantes en N tramas de enlace ascendente objetivo son menores que el primer valor umbral, la iniciación operativa de un módulo de asignación dinámica de ancho de banda (DBA) para abrir una ventana vacía con un ancho de banda mayor que o igual al primer valor umbral, como la ventana de prueba, en donde N es un número entero positivo; y la iniciación operativa del módulo de prueba 202 para detectar, en la ventana vacía, una señal óptica de enlace ascendente. De modo opcional, el ancho de banda de la ventana vacía se puede establecer para ser mayor que, o igual, al primer valor umbral.

Es decir, en una forma de realización preferida, cuando es suficiente un ancho de banda restante en una trama de enlace ascendente, el módulo de prueba 202 puede iniciar la detección en el ancho de banda restante en la trama de enlace ascendente; y cuando tampoco/ninguno de los anchos de banda restantes en N tramas de enlace ascendente sucesivas es mayor que el primer valor umbral prestablecido, es decir, tampoco/ninguno de las N tramas sucesivas tiene un ancho de banda restante suficiente, se puede iniciar una ventana vacía para la detección.

A modo de ejemplo ilustrativo, según se ilustra en la Figura 4, el aparato 200 puede incluir, además, un módulo de datos 403 y un módulo óptico 404. El módulo óptico 404 está configurado para recibir la señal óptica de enlace ascendente enviada por el dispositivo de red óptica, realizar una conversión óptica a eléctrica sobre la señal óptica de enlace ascendente con el fin de obtener una señal eléctrica de enlace ascendente, y enviar la señal eléctrica de enlace ascendente al módulo de datos 403. El módulo de datos 403 está configurado para recibir la señal eléctrica de enlace ascendente enviada por el módulo óptico 404; y el módulo de prueba 202 puede estar configurado, además, para detectar, en la ventana de prueba determinada por el módulo de control 201, un flujo de código de la señal eléctrica de enlace ascendente recibida por el módulo de datos 403; y/o el aparato 200 puede incluir, además, un módulo óptico 404, en donde el módulo óptico 404 está configurado para recibir la señal óptica de enlace ascendente enviada por el dispositivo de red óptica; y el módulo de prueba 202 puede estar configurado, además, para detectar, en la ventana de prueba determinada por el módulo de control 201, si el módulo óptico 404 recibe, o no, la señal óptica de enlace ascendente, y/o detectar, en la ventana de prueba que se determina por el módulo de control 201, la intensidad de la señal óptica de enlace ascendente recibida por el módulo óptico 404, y similar. Conviene señalar que estos ejemplos son simplemente ilustrativos, y no están previstos para limitar el alcance de la presente invención, y un modo para la detección de una señal óptica de enlace ascendente no está limitado en esta forma de realización de la presente invención.

A continuación, se describe esta forma de realización de la presente invención, en detalle, con referencia a un ejemplo ilustrado en la Figura 5.

Un aparato 500 para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, ilustrado en la Figura 5, incluye un módulo de control 501 y un módulo de prueba 502. De modo opcional, el aparato 500 puede incluir, además, un módulo de datos 503, un módulo óptico 504 y un módulo de asignación DBA 505. El módulo óptico 504 recibe una señal óptica de enlace ascendente enviada por un dispositivo de red óptica (tal como un terminal ONT o una unidad ONU), y pone en práctica una conversión óptica a eléctrica, y el módulo de datos 503 recibe una señal eléctrica de enlace ascendente que se obtiene después de que se realice la conversión óptica a eléctrica sobre la señal óptica de enlace ascendente, y se envíe por el módulo óptico 504. El primer valor umbral anterior, N, el número de veces que se inicia operativamente una ventana vacía para la detección de tramas sucesivas que tienen cada una un ancho de banda restante insuficiente, un parámetro de detección (tal como una potencia de una señal óptica, o un flujo de código de la señal óptica), o un elemento similar se puede establecer por anticipado en el módulo de control 501. Más concretamente, el módulo de DBA 505 está configurado para asignar, en una trama de enlace ascendente para el dispositivo de red óptica (tal como un terminal ONT o una unidad ONU), un ancho de banda utilizado para la transmisión de una señal óptica de enlace ascendente, e informar, al módulo de control 501, sobre un ancho de banda restante obtenido después de la asignación del ancho de banda. El módulo de control 501 está configurado para determinar si el ancho de banda restante, informado por el módulo de DBA 505 es suficiente (si el ancho de banda restante, informado por el módulo de DBA 505 es mayor que o igual al primer valor umbral prestablecido), y cuando es suficiente el ancho de banda restante, la determinación del ancho de banda restante como una ventana de prueba; y la iniciación operativa del módulo de prueba 502 para la detección de una señal óptica de enlace ascendente en el ancho de banda restante. Cuando se detecta, durante N sucesivas N veces, que un ancho de banda restante, informado por el módulo de DBA 505 es suficiente, el módulo de control 501 inicia operativamente el módulo de DBA 505 para abrir, de forma independiente, una ventana vacía, para determinar la ventana vacía como la ventana de prueba y para iniciar el módulo de prueba 502 para la detección, en la ventana vacía, de una señal óptica de enlace ascendente. De modo opcional, el módulo de prueba 502 detecta una señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba de conformidad con el parámetro de detección, que incluye, pero no está limitado a, la detección de un flujo de código de la señal eléctrica de enlace ascendente recibida por el módulo de datos 503, la detección de si el módulo óptico 504 recibe, o no, la señal óptica de enlace ascendente, o la detección de la potencia de la señal óptica de enlace ascendente, recibida por el módulo óptico 504.

De conformidad con esta forma de realización de la presente invención, un módulo de control determina un ancho de banda no asignado en una trama de enlace ascendente objetivo como una ventana de prueba, y un módulo de prueba detecta una señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba determinada por el módulo de control. De este modo, un ancho de banda restante, obtenido después de la asignación del ancho de banda en una trama de enlace ascendente objetivo, se utiliza para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, que

5 puede utilizar, de forma efectiva, un recurso sin la necesidad de abrir, de forma independiente, una ventana de prueba y utilizar un recurso extra para la detección de la señal óptica de enlace ascendente, con lo que se evita el desperdicio de un recurso y se mejora la eficacia de la prueba. Además, se puede identificar una anomalía que se produce en una red óptica a su debido tiempo mediante la detección de una señal óptica de enlace ascendente, de modo que se tome una medida correspondiente para rectificar un fallo operativo, con lo que se reduce una duración del fallo operativo de un sistema de red óptica y se mejora la satisfacción del cliente.

10 Conviene señalar que el aparato anterior para la detección de una señal óptica de enlace ascendente puede ser una entidad independiente, o puede estar dispuesto en otro dispositivo de red óptica, a modo de ejemplo, el aparato puede situarse en un terminal de línea óptica.

15 La Figura 6 es un diagrama de bloques estructural de un aparato para la detección de una señal óptica de enlace ascendente de conformidad con otra forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización, el aparato 600 incluye un procesador 601 y una memoria 602. El procesador 601 controla una operación del aparato 600 para detectar una señal óptica de enlace ascendente, y el procesador 601 puede referirse, además, como una unidad CPU. La memoria 602 puede incluir una memoria de solamente lectura y una memoria de acceso aleatorio, y proporciona una instrucción y datos para el procesador 601. Una parte de la memoria 602 puede incluir, además, una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 601 y la memoria 602 están acoplados utilizando un sistema de bus 610 de conexión, y además de un bus de datos, el sistema de bus 610 comprende, además, un bus de alimentación de energía, un bus de control y un bus de señal de estado. Sin embargo, para claridad de descripción, varios tipos de buses en la figura están marcados, todos ellos, como el sistema de bus 610.

20 El método dado a conocer en la forma de realización anterior de la presente invención puede aplicarse al dispositivo 600 del sistema de almacenamiento anterior. El procesador 601 puede ser un circuito integrado físico y tiene una capacidad de procesamiento de señal. Durante un proceso de puesta en práctica, se pueden finalizar las etapas del método anterior mediante el uso de un circuito lógico integrado de hardware en el procesador 601 o una instrucción en una forma de software del procesador 601.

25 En esta forma de realización de la presente invención, un circuito integrado de memoria realiza las operaciones siguientes de conformidad con una instrucción de operación (la instrucción de operación puede memorizarse en un sistema operativo) almacenada por la memoria 602 y solicitada por el procesador 601:

30 la determinación de un ancho de banda restante en una trama de enlace ascendente objetivo como una ventana de prueba, en donde el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo indica un ancho de banda no asignado, en la trama de enlace ascendente objetivo; y la detección de una señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba determinada.

35 De modo opcional, un ancho de banda asignado, en la trama de enlace ascendente objetivo, se puede utilizar por un dispositivo de red óptica para la transmisión de una señal óptica de enlace ascendente. A modo de ejemplo específico, se hace referencia a la forma de realización anterior ilustrada en la Figura 3, que no se describe aquí de nuevo.

40 En otra forma de realización de la presente invención, una función del aparato 600 para la detección de una señal óptica de enlace ascendente se puede ampliar de forma adicional.

45 De forma ilustrativa, el procesador 601 puede estar configurado, además, para: en un caso en el que el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo es mayor que o igual a un primer valor umbral, la determinación del ancho de banda restante en la trama de enlace ascendente objetivo como la ventana de prueba. De este modo, se puede completar la detección relacionada mediante el uso de un ancho de banda restante en una misma trama de enlace ascendente objetivo, lo que asegura la fiabilidad de la detección. Para un ejemplo específico, se puede hacer referencia a la descripción anterior, que no se describe aquí de nuevo. Conviene señalar que un valor del primer umbral no está limitado en esta forma de realización de la presente invención.

50 A modo de ejemplo, el procesador 601 puede estar configurado, además, para: en un caso en el que la totalidad de anchos de banda restantes en N tramas de enlace ascendente objetivo sucesivas son menores que el primer valor umbral, la apertura de una ventana vacía con un ancho de banda mayor que o igual al primer valor umbral, como la ventana de prueba, en donde N es un número entero positivo; y la detección de una señal óptica de enlace ascendente en la ventana vacía. De modo opcional, el ancho de banda de la ventana vacía se puede establecer para ser mayor que o igual al primer valor umbral.

55 Es decir, en una forma de realización preferida, cuando un ancho de banda restante, en una trama de enlace ascendente es suficiente, se puede iniciar la detección en el ancho de banda restante en la trama de enlace ascendente; y cuando tampoco/ninguno de los anchos de banda restantes, en las N tramas de enlace ascendente sucesivas es mayor que el primer valor umbral prestablecido, es decir, tampoco/ninguna de las N tramas sucesivas tiene un ancho de banda restante suficiente, se puede iniciar operativamente una ventana vacía para la detección.

A modo de ejemplo ilustrativo, el procesador 601 puede estar configurado, además, para detectar, en la ventana de prueba, un flujo de código de una señal eléctrica de enlace ascendente recibida; y/o detectar, en la ventana de prueba, si se recibe, o no, una señal óptica de enlace ascendente, y/o detectar una potencia de una señal óptica de enlace ascendente recibida, etc. Conviene señalar que estos ejemplos son simplemente a modo ilustrativo y no pretenden limitar el alcance de la presente invención, y un modo de realizar la detección de una señal óptica de enlace ascendente no está limitado en esta forma de realización de la presente invención.

De conformidad con esta forma de realización de la presente invención, un aparato para la detección de una señal óptica de enlace ascendente determina un ancho de banda no asignado en una trama de enlace ascendente objetivo como una ventana de prueba, y detecta la señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba. De este modo, un ancho de banda restante, obtenido después de la asignación del ancho de banda en una trama de enlace ascendente objetivo, se utiliza para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, que puede usar, de forma efectiva, un recurso sin la necesidad de abrir, de forma independiente, una ventana de prueba y utilizar un recurso extra para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, con lo que se evita el desperdicio de un recurso y se mejora la eficacia de la prueba.

Debe entenderse que uno cualquiera de los aparatos para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, en las Figura 2 a Figura 6 anteriores, puede ser una entidad independiente, o puede estar situado en otro dispositivo de red óptica, a modo de ejemplo, el aparato puede situarse en un terminal OLT.

La Figura 7 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema para la detección de una señal óptica de enlace ascendente de conformidad con una forma de realización de la presente invención. El sistema 700 incluye un terminal OLT 701, un divisor óptico pasivo 702 y al menos una unidad ONU (o ONT) y N unidades ONUs, ilustradas en la Figura 7, son ONU 1, ONU 2, ..., ONU N, en donde N es un número entero positivo, y el terminal OLT 701 incluye uno cualquiera de entre los aparatos para la detección de una señal óptica de enlace ascendente ilustrados en la Figura 2 a Figura 6 anteriores.

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método para la detección de una señal óptica de enlace ascendente de conformidad con una forma de realización de la presente invención. El método incluye:

801: La determinación de un ancho de banda restante en una trama de enlace ascendente objetivo como una ventana de prueba, en donde el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo, indica un ancho de banda no asignado en la trama de enlace ascendente objetivo.

802: La detección de una señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba determinada.

De conformidad con esta forma de realización de la presente invención, un ancho de banda no asignado, en una trama de enlace ascendente objetivo se determina como una ventana de prueba, y se detecta una señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba. Además, un ancho de banda restante, obtenido después de la asignación del ancho de banda en una trama de enlace ascendente objetivo, se utiliza para detectar una señal óptica de enlace ascendente, que puede utilizar, de forma eficaz, un recurso sin la necesidad de una apertura, de forma independiente, de una ventana de prueba y la utilización de un recurso extra para la detección de la señal óptica de enlace ascendente, con lo que se evita el desperdicio de un recurso y se mejora la eficacia de la prueba.

El método ilustrado en la Figura 8 se puede poner en práctica por los aparatos para la detección de una señal óptica de enlace ascendente ilustrados en la Figura 2 a la Figura 6 y, por lo tanto, la repetición de sus descripciones es adecuadamente omitida.

De modo opcional, en una forma de realización, en la etapa 801, en un caso en el que el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo es mayor que o igual a un primer valor umbral, el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo, se determina como la ventana de prueba. De este modo, se puede finalizar la detección relacionada mediante el uso de un ancho de banda restante en una misma trama de enlace ascendente objetivo, lo que asegura la fiabilidad de un resultado de la detección. Debe entenderse que un valor del primer umbral no está limitado en esta forma de realización de la presente invención.

Opcionalmente, como otra forma de realización, un ancho de banda asignado, en la trama de enlace ascendente objetivo, se puede utilizar por un dispositivo de red óptica para transmitir una señal óptica de enlace ascendente.

De modo opcional, en la etapa 802, un flujo de código de una señal eléctrica de enlace ascendente, enviada por un módulo óptico y recibida por un módulo de datos, se detecta en la ventana de prueba, en donde la señal eléctrica de enlace ascendente se obtiene por el módulo óptico mediante la puesta en práctica de una conversión óptica a eléctrica sobre una señal óptica de enlace ascendente, y/o si un módulo óptico recibe una señal óptica de enlace ascendente, enviada por un dispositivo de red óptica, se detecta en la ventana de prueba, y/o la potencia de una señal óptica de enlace ascendente, que se recibe por un módulo óptico, procedente de un dispositivo de red óptica se detecta en la ventana de prueba, etc. Se puede identificar una anomalía que se produce en una red óptica a su debido tiempo mediante la detección de una señal óptica de enlace ascendente, de modo que se tome una medida



correspondiente para la rectificación de un fallo operativo, con lo que se reduce la duración del fallo operativo de un sistema de red óptica, y se mejora la satisfacción del cliente.

5 De modo opcional, a modo de otra forma de realización, cuando la totalidad de los anchos de banda restantes en N tramas de enlace ascendente objetivo sucesivas son menores que el primer valor umbral, se abre operativamente una ventana vacía con un ancho de banda mayor que, o igual, al primer valor umbral como la ventana de prueba, en donde N es un número entero positivo. De forma opcional, el ancho de banda de la ventana vacía se puede establecer para ser mayor que o igual al primer valor umbral.

10 Es decir, en una forma de realización preferida, cuando es suficiente un ancho de banda restante, en una trama de enlace ascendente, se puede iniciar la detección en el ancho de banda restante en una trama de enlace ascendente; y cuando tampoco/ninguno de los anchos de banda restantes en N tramas de enlace ascendente sucesivas es mayor que el primer valor umbral prestablecido, es decir, tampoco/ninguna de las N tramas sucesivas tiene un ancho de banda restante suficiente, se puede iniciar una ventana vacía para la detección.

15 Un experto en esta técnica puede tener conocimiento de que, en combinación con los ejemplos descritos en las formas de realización dadas a conocer en la especificación, se pueden poner en práctica unidades y etapas de algoritmos por hardware electrónico o una combinación de software informático y hardware electrónico. Si las funciones se realizan mediante hardware o software depende de las aplicaciones particulares y de las condiciones restrictivas del diseño de las soluciones técnicas. Un experto en esta técnica puede utilizar diferentes métodos para poner en práctica las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no ha de considerarse que la puesta en práctica va más allá del alcance de la presente invención.

20 Puede entenderse claramente por un experto en esta técnica, para los fines de conveniencia y brevedad de descripción, para un proceso de funcionamiento detallado del sistema, aparato y unidad anteriores, se puede hacer referencia a un proceso correspondiente en las formas de realización del método anteriores, y sus detalles no se describen aquí de nuevo.

25 En las diversas formas de realización dadas a conocer en esta solicitud, debe entenderse que el sistema, aparato y método dados a conocer pueden ponerse en práctica en otras formas. A modo de ejemplo, la forma de realización descrita del aparato es simplemente ilustrativa. A modo de ejemplo, la división de unidad es simplemente una división de función lógica y puede ser otra división en una puesta en práctica real. A modo de ejemplo, se pueden combinar o integrar múltiples unidades o componentes en otro sistema, o algunas funciones se pueden ignorar o no realizarse. Además, los expuestos o analizados acoplamiento mutuos o acoplamiento directos o conexiones de comunicación se pueden poner en práctica a través de algunas interfaces. Los acoplamiento indirectos o conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades se pueden poner en práctica en forma electrónica, mecánica de otras formas.

30 Las unidades descritas como partes separadas pueden, o no, estar físicamente separadas, y partes expuestas como unidades pueden, o no, ser unidades físicas, pueden situarse en una posición o pueden distribuirse en múltiples unidades de red. Una parte o la totalidad de las unidades se pueden seleccionar de conformidad con necesidades reales para conseguir los objetivos de las soluciones de las formas de realización.

35 Además, unidades funcionales, en las formas de realización de la presente invención, se pueden integrar en una sola unidad de procesamiento, o cada una de las unidades puede existir físicamente por sí sola, o dos o más unidades pueden integrarse en una sola unidad.

40 Cuando se ponen en práctica las funciones en la forma de una unidad funcional de software y se vende o utilizan como un producto independiente, las funciones se pueden memorizar en un soporte de memorización legible por ordenador. Sobre la base de dicho entendimiento, las soluciones técnicas de la presente invención esencialmente, o la parte que contribuye a la técnica anterior, o una parte de las soluciones técnicas, se puede poner en práctica en una forma de un producto de software. El producto de software informático se memoriza en un soporte de memorización, e incluye varias instrucciones para proporcionarse a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor, una matriz de almacenamiento o un dispositivo de red) para poner en práctica la totalidad o una parte de las etapas de los métodos descritos en las formas de realización de la presente invención. El soporte de almacenamiento anterior incluye: cualquier soporte que pueda memorizar un código de programa, tal como una unidad instantánea de USB, un disco duro extraíble, una memoria de solamente lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco magnético o un disco óptico.

60

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, caracterizado por cuanto que comprende un módulo de control (201) y un módulo de prueba (202) en donde:

el módulo de control (201) está configurado para determinar un ancho de banda restante, en una trama de enlace ascendente objetivo, como una ventana de prueba cuando el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo, es mayor que o igual a un primer valor umbral, en donde el ancho de banda restante, en la trama de enlace ascendente objetivo indica un ancho de banda no asignado después de que una parte del ancho de banda, en la trama de enlace ascendente objetivo, haya sido asignado para unidades de red óptica; y

el módulo de prueba (202) está configurado para detectar una señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba que se determina por el módulo de control (201).

2. El aparato según la reivindicación 1, en donde:

el módulo de control (201) está configurado además, para: en un caso en el que la totalidad de los anchos de banda restantes en N tramas de enlace ascendente objetivo sucesivas son todos ellos menores que el primer valor umbral, la iniciación operativa de un módulo de asignación dinámica de ancho de banda DBA para abrir una ventana vacía con un ancho de banda mayor que o igual al primer valor umbral, como la ventana de prueba, en donde N es un número entero positivo.

3. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde un ancho de banda asignado, en la trama de enlace ascendente objetivo, se utiliza por un dispositivo de red óptica para la transmisión de la señal óptica de enlace ascendente.

4. El aparato según la reivindicación 3, en donde el aparato comprende, además, un módulo de datos y un módulo óptico, en donde:

el módulo óptico (404) está configurado para recibir la señal óptica de enlace ascendente, enviada por el dispositivo de red óptica, para poner en práctica una conversión óptica a eléctrica sobre la señal óptica de enlace ascendente, con el fin de obtener una señal eléctrica de enlace ascendente, y enviar la señal eléctrica de enlace ascendente al módulo de datos;

el módulo de datos (403) está configurado para recibir la señal eléctrica de enlace ascendente, enviada por el módulo óptico; y

el módulo de prueba (202) está configurado, además, para detectar, en la ventana de prueba determinada por el módulo de control (201), un flujo de código de la señal eléctrica de enlace ascendente que se recibe por el módulo de datos.

5. El aparato según la reivindicación 3, en donde el aparato comprende, además, un módulo óptico, en donde:

el módulo óptico está configurado para recibir la señal óptica de enlace ascendente enviada por el dispositivo de red óptica; y

el módulo de prueba (202) está configurado, además, para detectar, en la ventana de prueba determinada por el módulo de control (201), si el módulo óptico recibe, o no, la señal óptica de enlace ascendente, y/o detectar, en la ventana de prueba determinada por el módulo de control (201), la intensidad de la señal óptica de enlace ascendente recibida por el módulo óptico.

6. Un terminal de línea óptica, en donde el terminal de línea óptica comprende el aparato para la detección de una señal óptica de enlace ascendente de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

7. Un sistema para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, en donde el sistema incluye un terminal de línea óptica, un divisor óptico pasivo, y al menos una unidad de red óptica, y el terminal de línea óptica comprende el aparato para la detección de una señal óptica de enlace ascendente de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

8. Un método para la detección de una señal óptica de enlace ascendente, caracterizado por cuanto que comprende:

la determinación (801) de un ancho de banda restante en una trama de enlace ascendente objetivo, como una ventana de prueba, cuando el ancho de banda restante en la trama de enlace ascendente objetivo es mayor que o igual a un primer valor umbral, en donde el ancho de banda restante en la trama de enlace ascendente objetivo indica un ancho de banda no asignado después de que parte del ancho de banda, en la trama de enlace ascendente

objetivo, se haya asignado por unidades de red óptica; y

la detección (802) de una señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba determinada.

5 **9.** El método según la reivindicación 8, en donde el método comprende, además:

cuando la totalidad de los anchos de banda restante en N tramas de enlace ascendente objetivo sucesivas son menores que el primer valor umbral, la apertura de una ventana vacía con un ancho de banda mayor que, o igual al primer valor umbral, como la ventana de prueba, en donde N es un número entero positivo.

10 **10.** El método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en donde un ancho de banda asignado, en la trama de enlace ascendente objetivo, se utiliza por un dispositivo de red óptica para la transmisión de una señal óptica de enlace ascendente.

15 **11.** El método según la reivindicación 10, en donde:

la detección (802) de una señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba comprende:

20 la detección, en la ventana de prueba, de un flujo de código de una señal eléctrica de enlace ascendente enviada por un módulo óptico, y recibida por un módulo de datos, en donde la señal eléctrica de enlace ascendente se obtiene por el módulo óptico realizando una conversión óptica a eléctrica sobre la señal óptica de enlace ascendente.

25 **12.** El método según la reivindicación 10 u 11, en donde:

la detección (802) de una señal óptica de enlace ascendente en la ventana de prueba comprende:

30 la detección, en la ventana de prueba, de si el módulo óptico recibe, o no, la señal óptica de enlace ascendente enviada por el dispositivo de red óptica; y/o

la detección, en la ventana de prueba, de la intensidad de la señal óptica de enlace ascendente que se recibe por el módulo óptico procedente del dispositivo de red óptica.

35

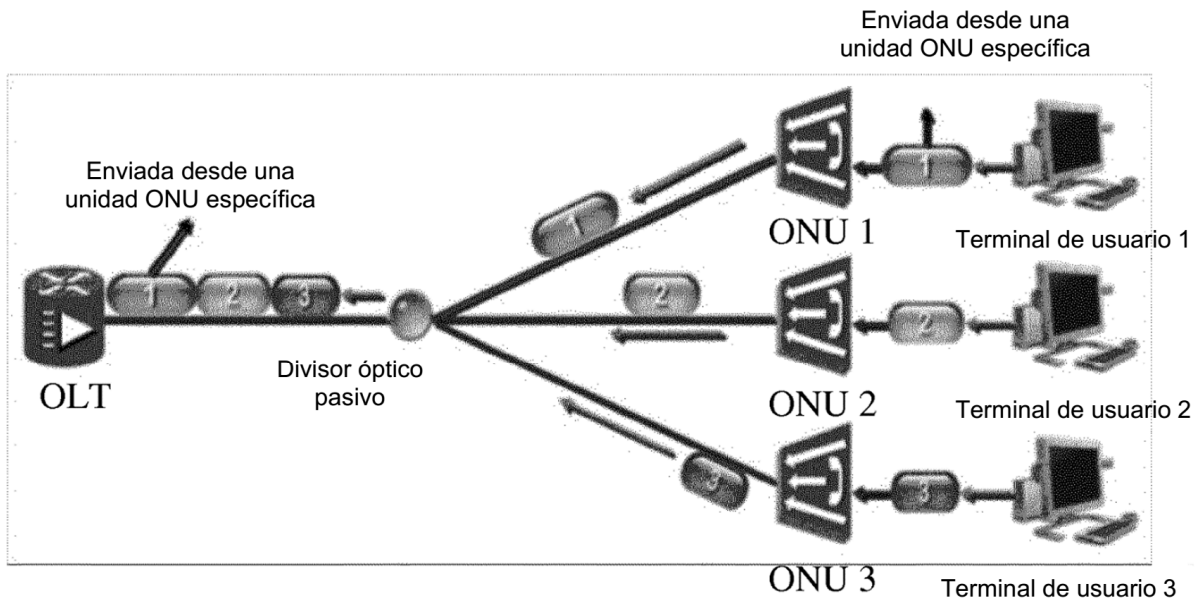


FIG. 1

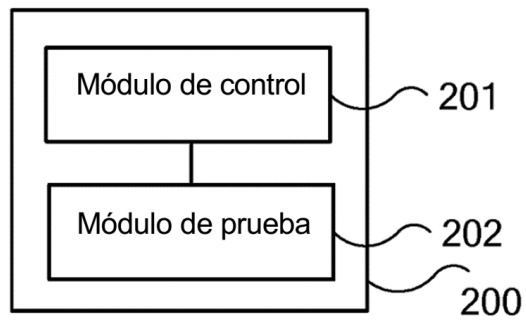


FIG. 2

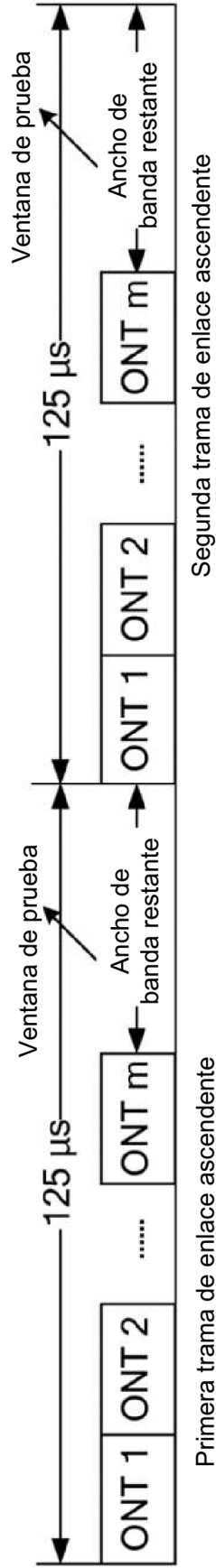


FIG. 3

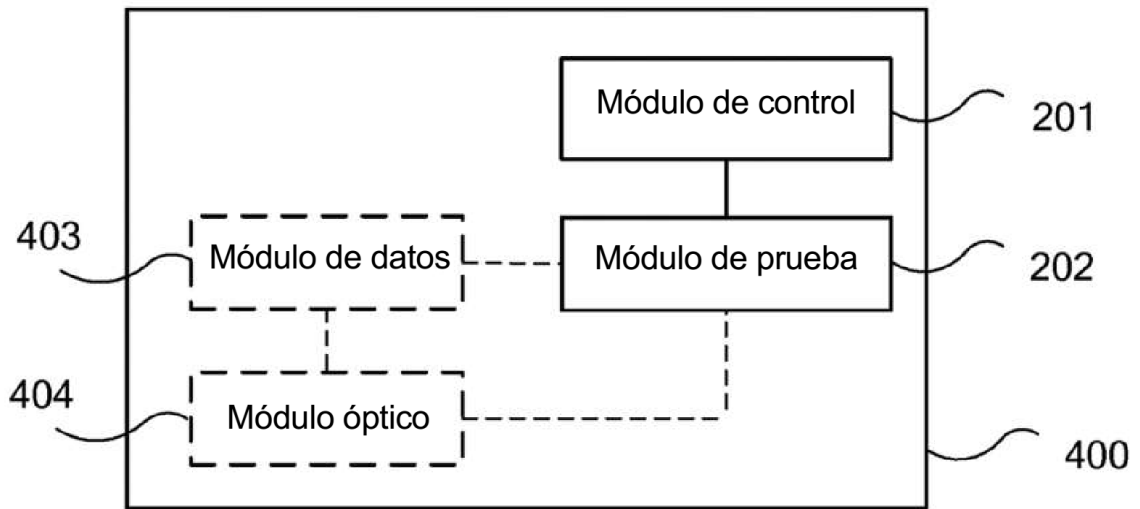


FIG. 4

500

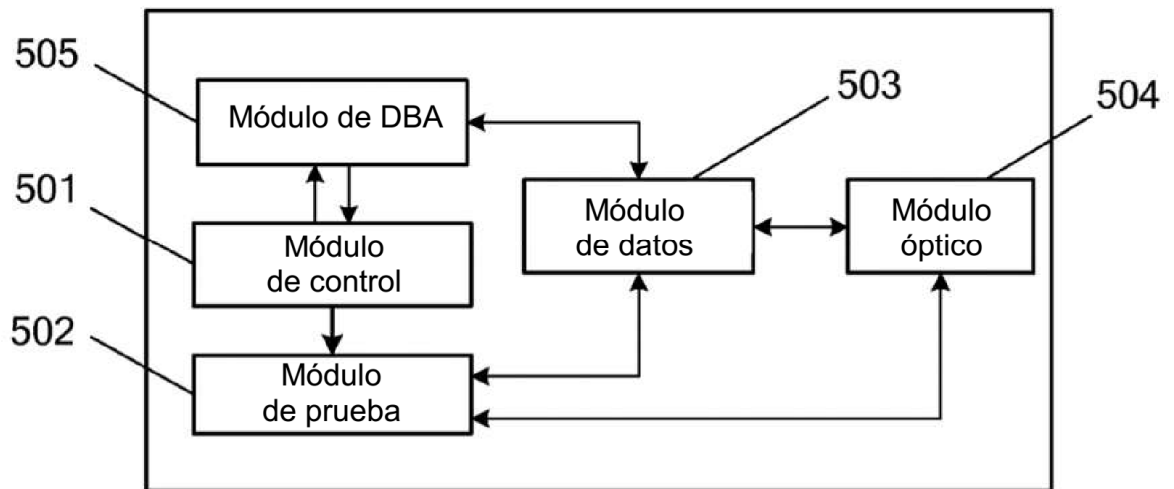


FIG. 5

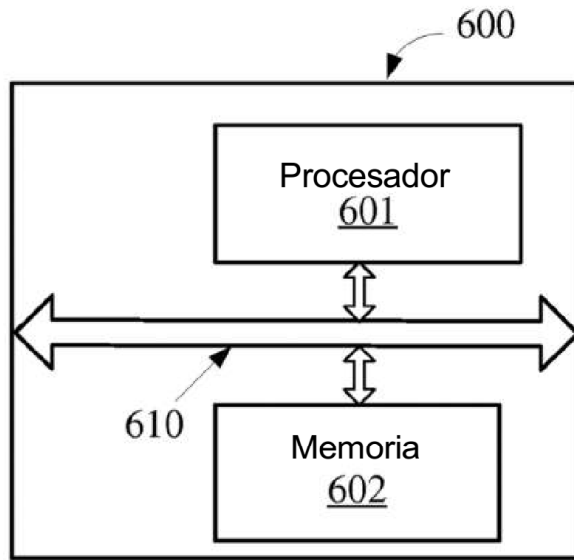


FIG. 6

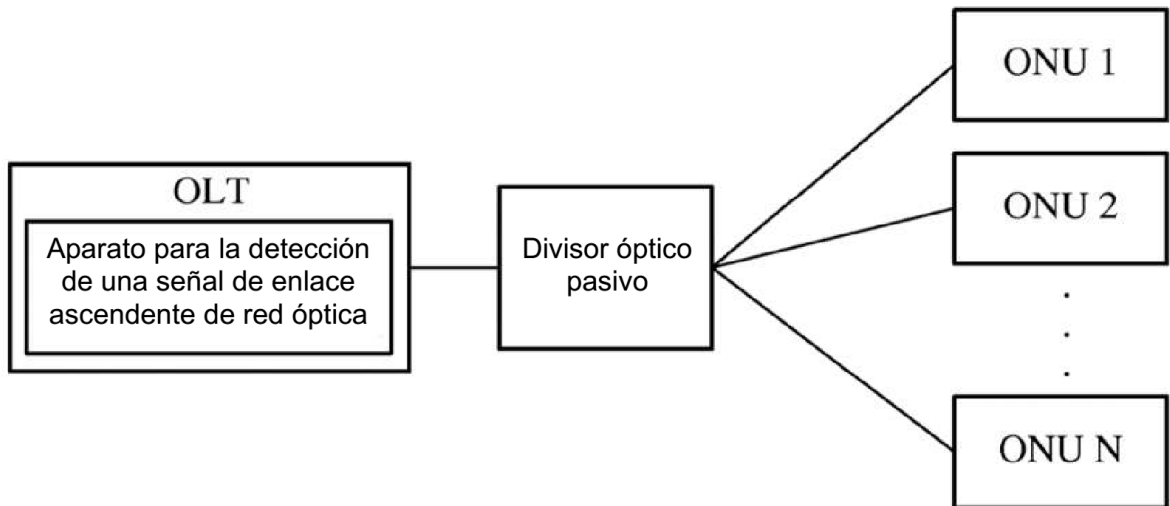


FIG. 7

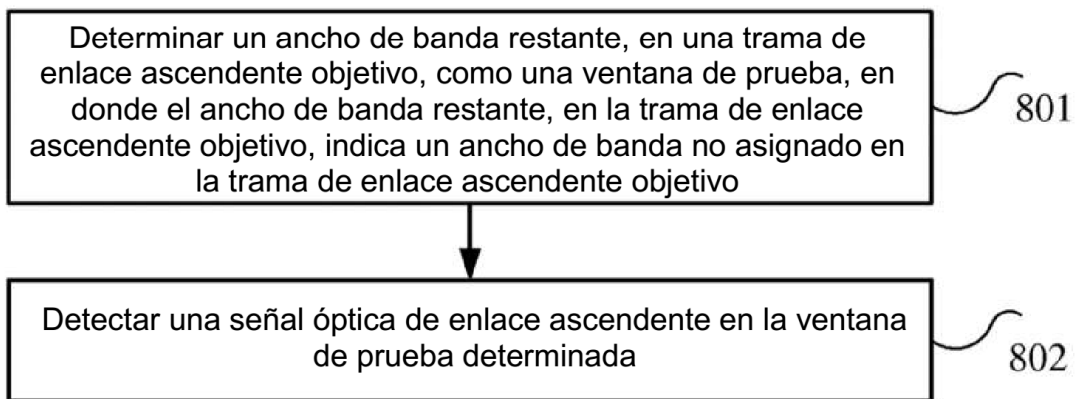


FIG. 8