

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 838**

51 Int. Cl.:

H04Q 11/00 (2006.01)

H04J 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2010 E 10758056 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2413518**

54 Título: **Método para medir la potencia óptica, terminal de línea óptica y unidad de red óptica**

30 Prioridad:

31.03.2009 CN 200910106430

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.03.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DING, PING;
DONG, YINGHUA;
LIANG, XUANQIN y
WU, GUANGDONG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 564 838 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 para medir la potencia óptica, terminal de línea óptica y unidad de red óptica

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con el campo de las tecnologías de las comunicaciones y, en particular, con un método para medir la potencia óptica, un Terminal de Línea Óptica (OLT), y una Unidad de Red Óptica (ONU).

Antecedentes de la invención

10 Con la reducción gradual de los costes de transmisión óptica se produce una tendencia de desarrollo evitable para que la red de acceso se base en fibra. Se requiere que el segmento de la red de acceso que representa el bucle de abonado se caracterice por unos costes bajos en grado extremo, una estructura simple y una fácil implementación, lo que supone unos grandes retos para la implementación técnica. Una Red Óptica Pasiva (PON) utiliza componentes pasivos, y constituye la tecnología con mayor potencial para la implementación de una red óptica de acceso de banda ancha.

15 Las PON están constituidas generalmente por un OLT situado en la central telefónica y una serie de ONU situadas en las instalaciones del cliente. Entre la central telefónica y las instalaciones del cliente existe una Red de Distribución Óptica (ODN) compuesta por fibras y un divisor o acoplador óptico pasivo. De esta forma se consigue que múltiples usuarios compartan el enlace de fibra relativamente caro desde la central telefónica hasta las instalaciones del cliente, lo que reduce en gran medida el coste de implementar la Fibra Hasta el Edificio (FTTB) y la Fibra Hasta el Hogar (FTTH).

20 En consecuencia, es esencial monitorizar y mantener el enlace de fibra entre el OLT en la central telefónica y las ONU en las instalaciones del cliente. En la práctica, un modo de monitorización y mantenimiento del enlace de fibra es el siguiente: la ONU de las instalaciones del cliente le envía una señal óptica en modo de ráfagas al OLT en la central telefónica, y el OLT en la central telefónica recibe la señal óptica en modo de ráfagas y mide la potencia de la señal óptica en modo de ráfagas, y a partir de ahí analiza y monitoriza el comportamiento del enlace de fibra entre el OLT y la ONU, en función del valor de la potencia de la señal óptica en modo de ráfagas.

25 Cuando el OLT mide la potencia de la señal óptica en modo de ráfagas enviada por la ONU, el OLT tiene que muestrear en primer lugar los espejos de corriente para la corriente óptica correspondiente a la señal óptica en modo de ráfagas enviada por la ONU, con el fin de obtener la corriente reflejada de la corriente óptica, convertir la corriente reflejada en un voltaje, almacenar muestras del voltaje, utilizar un Conversor Analógico-Digital (ADC) para transformar los voltajes obtenidos en señales digitales, y calcular la potencia óptica. Normalmente, se necesitan
30 unos 100 μ s para completar el proceso desde el muestreo de la corriente óptica hasta calcular el valor de la potencia óptica. Durante los 100 μ s la ONU debe enviar ininterrumpidamente señales ópticas con el fin de obtener finalmente el valor de la potencia óptica con una gran precisión. Para asegurar que la ONU continúa enviando las señales ópticas en modo de ráfagas durante un período determinado, como por ejemplo los 100 μ s, el OLT tiene que asignarle un gran ancho de banda a la ONU que es necesario medir. Dicho gran ancho de banda, por ejemplo, al
35 menos 100 μ s, es relativamente grande en comparación con la ranura de tiempo para que la ONU envíe datos normalmente. En el proceso de asignación de dicho gran ancho de banda a la ONU que es necesario medir, para asignarle un gran ancho de banda a la ONU que es necesario medir es necesario que un módulo de Asignación Dinámica de Ancho de Banda (DBA) regule el ancho de banda para todas las ONU.

40 En el proceso de investigación, el inventor de la presente invención ha observado que cuando el módulo de DBA del OLT le asigna el ancho de banda a la ONU existe un cierto período de actualización. Esto es, el módulo de DBA no actualiza o regula el ancho de banda ocupado por cada una de las ONU en cada una de las tramas hasta que hayan transcurrido m tramas, en donde m es un número entero mayor que 1 y normalmente es un múltiplo entero de 2. Tal como se muestra en la FIG. 1, el período de actualización del DBA es de 8 tramas. En los períodos de no medición, el ancho de banda ocupado por la ONU1 en una trama (125 μ s) es de sólo M μ s, siendo por ejemplo $M = 25$. La
45 ONU1 transmite datos en el intervalo de tiempo de 25 μ s. Con el fin de medir el Indicador de Intensidad de la Señal Recibida (RSSI) para la ONU1, a la ONU1 se le tiene que asignar un ancho de banda de un intervalo de tiempo continuo y en cada una de las tramas (125 μ s) el intervalo de tiempo continuo es mayor de 25 μ s, por ejemplo, un ancho de banda de al menos 100 μ s. Para que el módulo de DBA le asigne un ancho de banda de al menos 100 μ s a la ONU1, el ancho de banda ocupado por las otras ONU en el mismo OLT se reducirá en consecuencia. El ancho de banda ocupado por cada una de las ONU se mantiene sin cambios durante un periodo de actualización de un
50 DBA, es decir, el DBA le asigna un ancho de banda de al menos 100 μ s a la ONU1 en cada una de las tramas durante un período de actualización del DBA. Por consiguiente, durante el periodo de actualización del DBA sólo está disponible para las demás ONU el ancho de banda restante en cada una de las tramas. Tal como se muestra en la FIG. 1, durante el período de medición del RSSI, dentro de un período de actualización (8 tramas) del DBA, la
55 ONU1 ocupa al menos 100 μ s en cada una de las tramas. En la práctica, sólo se necesitan 100 μ s para medir la potencia óptica. Esto es, el ancho de banda asignado en la primera trama dentro de un periodo de actualización del DBA puede satisfacer el requisito de la medición; las otras 7 tramas no necesitan llevar a cabo la medición de la potencia óptica, y se utilizan para transmitir datos normalmente; aunque la ONU1 necesita un ancho de banda de tan

solo 25 μ s durante el tiempo necesario para transmitir datos normalmente. Por consiguiente, dentro de un periodo de actualización del DBA, la ONU1 desaprovecha un ancho de banda de al menos $75 \mu\text{s} * 7 = 525 \mu\text{s}$; y el porcentaje del ancho de banda desaprovechado es $525 \mu\text{s} / (125 \mu\text{s} * 8) = 52,5\%$, y no se satisface el ancho de banda requerido por las otras ONU. En la técnica anterior, el método consistente en utilizar el módulo de DBA para la asignación de un gran ancho de banda a la ONU que es necesario medir con el propósito de medir la potencia óptica de las ráfagas da lugar a un enorme desaprovechamiento del ancho de banda y afecta a la operación de las otras ONU.

El documento D2 ("Gigabit-capable Passive Optical Networks (Redes Ópticas Pasivas con Capacidad Gigabit) (GPON): Transmission Convergence layer specification (Especificación de la capa de convergencia de transmisión); G.984.3 (03/08)") describe que la solicitud del número de serie es generada por el OLT con los siguientes campos cumplimentados: Alloc-ID=254, PLOAMu="1", StartTime=X, y StopTime=X+12, en donde X es un tiempo de inicio en bytes en la trama de la GTC ascendente, y Alloc-ID=254 es el Alloc-ID de activación de la ONU -se utiliza para descubrir ONU desconocidas.

Resumen de la invención

En un modo de realización de la presente invención se proporciona un método para medir la potencia óptica. El método se aplica a una Red Óptica Pasiva Gigabit (GPON) que incluye un OLT y múltiples ONU. El método incluye:

generar un mensaje de Operación, Administración y Mantenimiento de la Capa Física (PLOAM) que es transportado en un campo PLOAM de un área de cabecera del PLOAM descendente (PLOAMd) en una trama descendente de una capa de Convergencia de Transmisión de la GPON (GTC), en donde: el mensaje PLOAM incluye un identificador de una ONU cuya potencia óptica es necesario medir entre las múltiples ONU junto con información relativa a un intervalo de tiempo para el envío de señales ópticas del flujo ascendente, y el intervalo de tiempo se le asigna a la ONU cuya potencia óptica es necesario medir con el fin de que la ONU cuya potencia óptica es necesario medir le envíe al OLT las señales ópticas del flujo ascendente en ese intervalo de tiempo y las otras ONU de las múltiples ONU no le envíen al OLT las señales ópticas del flujo ascendente en ese intervalo de tiempo;

enviar el mensaje PLOAM desde el OLT a las múltiples ONU; y

recibir las señales ópticas del flujo ascendente enviadas por la ONU cuya potencia óptica es necesario medir en ese intervalo de tiempo asignado, detectar las señales ópticas del flujo ascendente recibidas, y determinar la potencia óptica de las señales ópticas del flujo ascendente.

Un OLT proporcionado en un modo de realización de la presente invención incluye:

un módulo (43) de la capa de Convergencia de Transmisión de la GPON (GTC), configurado para: generar un mensaje PLOAM que es transportado en un campo PLOAM de un área de cabecera PLOAMd en una trama descendente de una capa GTC, en donde: el mensaje PLOAM incluye un identificador de una ONU cuya potencia óptica es necesario medir entre las múltiples ONU junto con información relativa a un intervalo de tiempo para el envío de señales ópticas del flujo ascendente, y el intervalo de tiempo se le asigna a la ONU cuya potencia óptica es necesario medir con el fin de que la ONU cuya potencia óptica es necesario medir le envíe al OLT las señales ópticas del flujo ascendente en ese intervalo de tiempo y las otras ONU entre las múltiples ONU no le envíen al OLT las señales ópticas del flujo ascendente en ese intervalo de tiempo;

un módulo de envío, configurado para enviarles el mensaje PLOAM a las múltiples ONU; y

un módulo de detección, configurado para: recibir las señales ópticas del flujo ascendente enviadas en ese intervalo de tiempo por la ONU cuya potencia óptica es necesario medir, detectar las señales ópticas del flujo ascendente recibidas, y determinar la potencia óptica de las señales ópticas del flujo ascendente.

Una ONU proporcionada en un modo de realización de la presente invención incluye un módulo (51) de la capa de Convergencia de Transmisión de la GPON (GTC), un módulo (52) de control, y un módulo óptico (53).

El módulo 51 de la GTC está configurado para: recibir y analizar un mensaje PLOAM de un OLT, obtener a partir del mensaje PLOAM un identificador de una ONU cuya potencia óptica es necesario medir junto con información relativa a un intervalo de tiempo para el envío de señales ópticas del flujo ascendente, en donde el intervalo de tiempo es asignado por el OLT a la ONU cuya potencia óptica es necesario medir, y el mensaje PLOAM es transportado en un campo PLOAMd de un área de cabecera de un Bloque de Control de la Capa Física descendente (PCBd) en una trama descendente de la GPON;

El módulo (52) de control está configurado para comprobar si su propio identificador coincide con el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir; y

controlar que el módulo óptico (53) envíe las señales ópticas del flujo ascendente en el intervalo de tiempo si su propio identificador coincide con el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir, o controlar que el módulo óptico (53) no envíe ninguna señal óptica del flujo ascendente en ese intervalo de tiempo si su propio identificador no coincide con el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir.

En un modo de realización de la presente invención se proporciona una PON. La PON incluye un OLT (61) y múltiples ONU. Las múltiples ONU están conectadas al OLT (61) a través de una ODN (62).

5 El OLT (61) envía un mensaje PLOAM a múltiples ONU (63) a través de la ODN (62). El mensaje PLOAM es transportado en un campo PLOAMd en una trama descendente de la GPON, el mensaje PLOAM incluye un identificador de una ONU cuya potencia óptica es necesario medir junto con información relativa a un intervalo de tiempo para el envío de señales ópticas del flujo ascendente, y el intervalo de tiempo se le asigna a la ONU cuya potencia óptica es necesario medir con el fin de que la ONU cuya potencia óptica es necesario medir le envíe al OLT en ese intervalo de tiempo las señales ópticas del flujo ascendente y las otras ONU entre las múltiples ONU no le envíen al OLT las señales ópticas del flujo ascendente al OLT en ese intervalo de tiempo.

10 El OLT (61) está configurado, además, para recibir las señales ópticas del flujo ascendente enviadas por la ONU cuya potencia óptica es necesario medir de acuerdo con la información relativa al intervalo de tiempo contenida en el mensaje PLOAM, detectar las señales ópticas del flujo ascendente recibidas, y determinar la potencia óptica de las señales ópticas del flujo ascendente.

15 Cada una de las ONU (63) entre las múltiples ONU está configurada para: recibir y analizar el mensaje PLOAM del OLT (61), obtener el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir y la información relativa a un intervalo de tiempo que le ha sido asignado a la ONU cuya potencia óptica es necesario medir y se utiliza para el envío de señales ópticas del flujo ascendente; determinar si el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir coincide con el identificador de esta ONU (63), enviarle las señales ópticas del flujo ascendente al OLT (61) en ese intervalo de tiempo si el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir coincide con el identificador de esta ONU (63), o no enviarle ninguna señal óptica del flujo ascendente al OLT 61 en ese intervalo de tiempo si el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir no coincide con el identificador de esta ONU (63).

25 Se puede saber que, en los modos de realización de la presente invención, a la ONU que es necesario medir se le asigna un intervalo de tiempo a través del módulo GTC del OLT; la información relativa al intervalo de tiempo se le envía a la ONU que es necesario medir a través de un mensaje PLOAM; después de haber recibido el mensaje PLOAM, la ONU que es necesario medir conoce el intervalo de tiempo asignado a la ONU, y envía señales ópticas del flujo ascendente en ese intervalo de tiempo con el fin de permitir que el OLT mida la potencia óptica de las ráfagas. Se puede saber que, en las soluciones técnicas proporcionadas por la presente invención, no se requiere el módulo de DBA para asignar el ancho de banda a la ONU que es necesario medir con el fin de medir la potencia óptica de las ráfagas ascendentes de la ONU, y en consecuencia tampoco se requiere actualizar el ancho de banda ocupado por cada una de las ONU; en cambio, a la ONU que es necesario medir se le asigna directamente un intervalo de tiempo; en la trama ascendente de este intervalo de tiempo, la ONU que es necesario medir ocupa un ancho de banda relativamente grande; en otras tramas ascendentes, las ONU continúan transmitiendo datos de acuerdo con el esquema de asignación de ancho de banda existente del módulo de DBA, lo que evita el desaprovechamiento de ancho de banda y no afecta a la operación de las otras ONU. Además, cuando se mide la potencia óptica del enlace de fibra de acuerdo con las soluciones técnicas proporcionadas por la presente invención, la medición es sencilla, flexible y plenamente funcional sin la participación de ningún módulo de DBA.

Breve descripción de los dibujos

40 Los dibujos que se describen más abajo se proporcionan con el fin de permitir la total comprensión de la presente invención, y forman parte de esta solicitud, aunque no deberán interpretarse como una limitación de la presente invención.

La FIG. 1 es un diagrama esquemático que muestra cómo asigna un módulo de DBA el ancho de banda a una ONU que es necesario medir en la técnica anterior;

45 la FIG. 2 es un diagrama de flujo de un método para medir la potencia óptica de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 3 muestra una estructura de una trama descendente de la GPON;

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

50 la FIG. 5 es un diagrama esquemático de la estructura de una ONU de acuerdo con un modo de realización de la presente invención; y

la FIG. 6 es un diagrama esquemático de la estructura de una PON de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

Descripción detallada de los modos de realización

Para que aquellos experimentados en la técnica comprendan la presente invención y puedan implementar mejor la

presente invención, a continuación se describen los modos de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

5 El método para medir la potencia óptica proporcionado por un modo de realización de la presente invención se aplica a una GPON que incluye un OLT y múltiples ONU, y se comunica en un modo Punto a Multipunto (P2MP). En dicho método, la potencia óptica de la ONU se mide a través del OLT, lo que proporciona una base para el análisis del rendimiento del enlace entre el OLT y la ONU que es necesario medir.

Tal como se muestra en la FIG. 2, un método para medir la potencia óptica en un modo de realización de la presente invención incluye los siguientes pasos:

Paso S1: generar un mensaje PLOAM.

10 Cuando el OLT inicia la medición de la potencia óptica recibida para al menos una ONU (en particular, la ONU que es necesario medir) en el lado de las ONU, un módulo 42 de órdenes de medición de potencia en el OLT genera una orden de medición de la potencia óptica de las ráfagas que incluye un identificador de la ONU que es necesario medir. Después de haber recibido la orden de medición de la potencia óptica de las ráfagas, un módulo 43 de la GTC del OLT le asigna a la ONU que es necesario medir, de acuerdo con el identificador de la ONU que es necesario medir contenido en la orden, un intervalo de tiempo que se utiliza para el envío de señales ópticas del flujo ascendente, y encapsula el identificador de la ONU que es necesario medir junto con información relativa al intervalo de tiempo asignado a la ONU que es necesario medir en un mensaje PLOAM. De este modo se genera el mensaje PLOAM.

20 La información relativa al intervalo de tiempo puede incluir el instante de inicio del intervalo de tiempo, el instante de finalización del intervalo de tiempo, y la duración del intervalo de tiempo, o cualesquiera dos de ellos.

25 La duración del intervalo de tiempo no se limita en la presente solicitud. En general, la duración del intervalo de tiempo se puede configurar para que coincida con una trama, concretamente 125 μ s. Si la duración del intervalo de tiempo es menor que 125 μ s, la precisión de la medición de potencia óptica se puede ver afectada. Si la duración del intervalo de tiempo es mayor que 125 μ s, la precisión de la medición de la potencia óptica aumenta, pero la transmisión de datos de las otras ONU en la siguiente trama se verá afectada.

30 Se debe observar que el mensaje PLOAM es transportado en un campo PLOAMd en una trama descendente de la GPON. La FIG. 3 muestra una estructura de una trama descendente de la GPON. La trama descendente de la GPON incluye una zona de cabecera PCBd y una zona de carga útil de datos. La zona de cabecera PCBd incluye un campo de Sincronización Física (PSync), un campo de indicación de supertrama (Ident), un campo PLOAMd, un campo de Paridad con Entrelazado de Bits (BIP), un campo de Longitud de la Carga Útil descendente (PLend), y un campo Mapa del Ancho de Banda Ascendente (US BW map). En este modo de realización, el mensaje PLOAM transportado en el campo PLOAMd de la zona de cabecera PCBd en la trama descendente de la GPON incluye un identificador de una ONU que es necesario medir junto con información relativa a un intervalo de tiempo para el envío de señales ópticas del flujo ascendente, y el intervalo de tiempo es asignado por el OLT a la ONU que es necesario medir, con el fin de que la ONU que es necesario medir le envíe las señales ópticas del flujo ascendente al OLT en ese intervalo de tiempo y que las otras ONU entre las múltiples ONU no le envíen las señales ópticas del flujo ascendente al OLT en ese intervalo de tiempo, es decir, que las otras ONU permanezcan en silencio.

40 Las funciones del campo PSync, del campo Ident, del campo BIP, del campo PLend, y el campo US BW Map de la zona de cabecera PCBd han sido tratados en la técnica anterior. Por ejemplo, el campo US BW Map contiene información relativa al ancho de banda asignado por el módulo de DBA en función del período de actualización del DBA, lo que no se describe en detalle en la presente solicitud. El fragmento de datos de servicio que es transportado de acuerdo con un Modo de Encapsulación GPON (GEM) está incluido en el área de carga útil de datos.

Paso S2: enviarles el mensaje PLOAM generado en el paso S1 a las múltiples ONU.

45 Tal como se ha descrito más arriba, el campo PLOAMd de la zona de cabecera PCBd en la trama descendente de la GPON transporta un mensaje PLOAM, y el mensaje PLOAM contiene el identificador de la ONU que es necesario medir junto con la información relativa al intervalo de tiempo que se le asigna a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de señales ópticas del flujo ascendente. La trama descendente se les envía a las múltiples ONU de la GPON.

50 Después de haber recibido la trama descendente, las múltiples ONU analizan la trama descendente para extraer el mensaje PLOAM; y extraer del mensaje PLOAM el identificador de la ONU que es necesario medir junto con la información relativa al intervalo de tiempo que se le ha asignado a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de señales ópticas del flujo ascendente.

55 A continuación, cada una de las ONU compara su propio identificador con el identificador de la ONU que es necesario medir. Si su propio identificador no coincide con el identificador de la ONU que es necesario medir, las ONU se mantienen en silencio en el intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente, esto es, no le envían

ninguna señal óptica del flujo ascendente al OLT. Si su propio identificador coincide con el identificador de la ONU que es necesario medir, la ONU envía señales ópticas del flujo ascendente en el intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de señales ópticas del flujo ascendente. Las señales ópticas del flujo ascendente transportan el identificador de la ONU, esto es, el identificador de la ONU que es necesario medir, de tal modo que el OLT puede determinar el comienzo del intervalo de recepción y detectar la potencia de las señales ópticas del flujo ascendente, después de que el OLT haya recibido las señales ópticas del flujo ascendente.

Paso S3: recibir las señales ópticas del flujo ascendente enviadas por la ONU que es necesario medir, en el intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente, y determinar la potencia óptica de las señales ópticas del flujo ascendente.

Después de que las múltiples ONU hayan recibido el mensaje PLOAM, cada una de las ONU obtiene el identificador de la ONU que es necesario medir junto con la información relativa al intervalo de tiempo que se le ha asignado en el mensaje PLOAM a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente. A continuación, cada una de las ONU compara su propio identificador con el identificador de la ONU que es necesario medir. Si su propio identificador no coincide con el identificador de la ONU que es necesario medir, la ONU permanece en silencio en el intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente, esto es, no le envía ninguna señal óptica del flujo ascendente al OLT. Si su propio identificador coincide con el identificador de la ONU que es necesario medir, ello indica que la ONU es la ONU que es necesario medir, y la ONU envía señales ópticas del flujo ascendente en el intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente. Las señales ópticas del flujo ascendente transportan el identificador de la ONU, esto es, el identificador de la ONU que es necesario medir.

El OLT recibe las señales ópticas del flujo ascendente enviadas por la ONU que es necesario medir y detecta el identificador de la ONU contenido en las señales ópticas del flujo ascendente. Si se comprueba que el identificador en las señales ópticas del flujo ascendente coincide con el identificador de la ONU que es necesario medir, el OLT determina el comienzo del intervalo de recepción, determina la duración del intervalo de recepción en función del intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente y detecta, en el intervalo de recepción, las señales ópticas del flujo ascendente enviadas por la ONU que es necesario medir. A continuación, el OLT determina la potencia óptica de las señales ópticas del flujo ascendente a partir de las señales ópticas del flujo ascendente detectadas.

En el proceso anterior, la ONU que es necesario medir puede seguir enviando las señales ópticas durante un cierto período (por ejemplo 100 μ s) en el intervalo de tiempo anterior (por ejemplo 125 μ s), pero ese período no puede exceder la duración del intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente. En el intervalo de tiempo asignado por el OLT, la ONU que es necesario medir puede enviar señales ópticas en cualquier instante, pero el instante de finalización de las señales ópticas no puede ser posterior al instante de finalización del intervalo de tiempo anterior.

Después de haberse completado la detección de la potencia óptica de las señales ópticas del flujo ascendente enviadas por la ONU que es necesario medir se puede analizar el rendimiento del enlace entre el OLT y la ONU que es necesario medir en función del valor de la potencia óptica detectada.

En este modo de realización, si el OLT mide la potencia óptica de la ONU que es necesario medir entre las múltiples ONU conectadas al OLT, el módulo GTC del OLT le asigna directamente un intervalo de tiempo a la ONU que se va a medir, para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente, y encapsula en un mensaje PLOAM el identificador de la ONU que es necesario medir junto con información relativa al intervalo de tiempo que se le ha asignado a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente, en donde el mensaje PLOAM es transportado en un campo PLOAMd de una trama descendente de la GPON. El módulo GTC les envía el mensaje PLOAM a las múltiples ONU. Entre las múltiples ONU, la ONU cuyo identificador coincide con el identificador de la ONU que se va a medir, almacenado en el mensaje PLOAM, envía señales ópticas del flujo ascendente en el intervalo de tiempo, y las otras ONU permanecen en silencio durante el intervalo de tiempo. El OLT detecta la potencia de las señales ópticas del flujo ascendente que han sido enviadas en el intervalo de tiempo por la ONU que es necesario medir. Por consiguiente, en este modo de realización no es necesario que el DBA le asigne un gran ancho de banda a la ONU que es necesario medir; en su lugar, el módulo GTC del OLT le asigna un intervalo de tiempo a la ONU que se va a medir para el envío de señales ópticas del flujo ascendente en modo de ráfagas. La ONU que es necesario medir puede ocupar un ancho de banda relativamente grande en una trama, pero sigue transmitiendo los datos de acuerdo con el ancho de banda asignado previamente por el DBA en otras tramas, lo que evita el desaprovechamiento del ancho de banda y no afecta a la operación de las otras ONU. El proceso de prueba es sencillo, flexible y plenamente funcional sin la participación de ningún módulo de DBA.

Tal como se muestra en la FIG. 4, en un modo de realización de la presente invención se proporciona un diagrama de la estructura de un OLT, que incluye:

un módulo 43 de Convergencia de Transmisión de la GPON (GTC), configurado para: generar un mensaje PLOAM

que es transportado en un campo PLOAMd de la zona de cabecera PCBd en una trama descendente de la GPON, en donde: el mensaje PLOAM transporta un identificador de una ONU que es necesario medir entre las múltiples ONU, junto con información relativa a un intervalo de tiempo para el envío de señales ópticas del flujo ascendente, y el intervalo de tiempo se le asigna a la ONU que es necesario medir, de tal modo que la ONU que es necesario medir le envía las señales ópticas del flujo ascendente al OLT en dicho intervalo de tiempo y las otras ONU entre las múltiples ONU no le envían las señales ópticas del flujo ascendente al OLT en ese intervalo de tiempo, en donde el módulo 43 de la GTC puede realizar una encapsulación GTC para generar una trama GTC, encapsular el segmento de datos del servicio, que se transporta en un modo de encapsulación GEM, en una zona de carga útil de datos de la trama descendente de la GTC, y encapsular el mensaje PLOAM en el campo PLOAMd de la zona de cabecera PCBd en la trama GTC, en donde el mensaje PLOAM transporta el identificador de la ONU que es necesario medir junto con la información relativa al intervalo de tiempo que se le ha asignado a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente;

un módulo 44 de envío, configurado para enviarles el mensaje PLOAM a múltiples ONU; y

un módulo 45 de detección, configurado para: recibir y detectar las señales ópticas del flujo ascendente enviadas por la ONU (la ONU que es necesario medir) cuyo identificador coincide con el identificador de la ONU que es necesario medir después de que la ONU haya recibido y analizado el mensaje PLOAM, y determinar la potencia óptica de las señales ópticas del flujo ascendente en función de las señales ópticas del flujo ascendente detectadas y recibidas.

El módulo 45 de detección puede detectar la potencia óptica de las señales ópticas del flujo ascendente enviadas en el intervalo de tiempo por la ONU que es necesario medir, y la detección se puede implementar de la siguiente forma: en primer lugar tomar muestras, a partir de los espejos de corriente, de la corriente óptica correspondiente a las señales ópticas del flujo ascendente enviadas por la ONU que es necesario medir, con el fin de obtener la corriente reflejada de la corriente óptica, convertir la corriente reflejada en un voltaje, almacenar muestras del voltaje, utilizar un Conversor Analógico-Digital (ADC) para transformar los voltajes almacenados en señales digitales, y a continuación calcular la potencia óptica.

El OLT 40 puede incluir, además, una CPU 41 y un módulo 42 de órdenes de medición de la potencia óptica de las ráfagas.

La CPU 41 está configurada para iniciar la medición de la potencia óptica de las ráfagas para una ONU que es necesario medir en el lado de las ONU, y enviarle el identificador de la ONU que es necesario medir a un módulo 42 de órdenes de medición de la potencia; y

el módulo 42 de órdenes de medición de la potencia está configurado para generar, en función del identificador de la ONU que es necesario medir, una orden de medición de la potencia óptica de las ráfagas que incluye el identificador de la ONU que es necesario medir, y enviarle la orden al módulo 43 de la GTC.

El módulo 43 de la GTC puede incluir un módulo 431 de asignación de tiempos y un módulo 432 de encapsulación de mensajes PLOAM.

El módulo 431 de asignación de tiempos está configurado para asignarle un intervalo de tiempo a la ONU que es necesario medir para el envío de señales ópticas del flujo ascendente de acuerdo con la orden de medición de la potencia óptica de las ráfagas enviada por el módulo 42 de órdenes de medición de la potencia; y

el módulo 432 de encapsulación de mensajes PLOAM está configurado para encapsular en un mensaje PLOAM el identificador de la ONU que es necesario medir junto con la información relativa al intervalo de tiempo, en donde el identificador se ha incluido en la orden de medición de la potencia óptica de las ráfagas, el intervalo de tiempo es asignado por el módulo 431 de asignación de tiempos a la ONU que es necesario medir, y el mensaje PLOAM se transporta en un campo PLOAMd de una zona de cabecera PCBd en una trama descendente de la GPON.

El módulo 44 de envío les envía el mensaje PLOAM a múltiples ONU mediante la trama descendente. El módulo 44 de envío puede llevar a cabo, además, otro procesamiento de protocolo-capa, como por ejemplo un procesamiento Dependiente del Medio Físico de la GPON (GPM) después de haberse llevado a cabo la encapsulación de la trama GTC.

Después de que las múltiples ONU hayan recibido el mensaje PLOAM, cada una de las ONU obtiene a partir del mensaje PLOAM el identificador de la ONU que es necesario medir junto con información relativa al intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de señales ópticas del flujo ascendente. A continuación, cada una de las ONU compara su propio identificador con el identificador de la ONU que es necesario medir. Si su propio identificador no coincide con el identificador de la ONU que es necesario medir, la ONU permanece en silencio en el intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente, esto es, no le envía la señal óptica del flujo ascendente al OLT. Si su propio identificador coincide con el identificador de la ONU que es necesario medir, ello indica que la ONU es la ONU que es necesario medir, y la ONU envía señales ópticas del flujo ascendente en el intervalo de tiempo asignado. Las señales ópticas del flujo ascendente incluyen el identificador de la ONU, esto es, el identificador de la ONU que es necesario medir.

5 El módulo 45 de detección recibe las señales ópticas del flujo ascendente enviadas por la ONU que es necesario medir, y localiza el identificador de la ONU contenido en las señales ópticas del flujo ascendente. Si se detecta que el identificador contenido en las señales ópticas del flujo ascendente coincide con el identificador de la ONU que es necesario medir, el OLT determina el comienzo del intervalo de recepción, determina la duración del intervalo de recepción en función del intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de señales ópticas del flujo ascendente, detecta las señales ópticas del flujo ascendente que se reciben en el intervalo de recepción desde la ONU que es necesario medir, y determina la potencia óptica de las señales ópticas del flujo ascendente.

10 Después de detectar la potencia óptica de las señales ópticas del flujo ascendente, el módulo 45 de detección le notifica a la CPU 41 el valor de la potencia óptica detectada. La CPU 41 analiza el rendimiento del enlace entre la ONU que es necesario medir y el OLT en función del valor de la potencia óptica, por ejemplo, analiza la pérdida del enlace de fibra entre la ONU que es necesario medir y el OLT, y cómo varía con el tiempo la pérdida del enlace de fibra entre la ONU que es necesario medir y el OLT.

15 El OLT puede incluir, además, un módulo 46 de DBA. El módulo de DBA puede asignar y regular dinámicamente el ancho de banda para la ONU en función del período de actualización de DBA. La información relativa al ancho de banda asignado por el módulo de DBA se transporta en un campo US BW map de la zona de cabecera PCBd, por lo que la ONU puede enviar datos en cada una de las múltiples tramas durante el periodo de actualización de DBA en función del ancho de banda asignado. En la técnica anterior, el ancho de banda se asigna y se regula dinámicamente mediante el módulo de DBA para actualizar el ancho de banda ocupado por cada una de las ONU. De este modo, a la ONU que es necesario medir se le asigna un ancho de banda relativamente grande, la ONU que es necesario medir puede seguir enviando una señal óptica del flujo ascendente durante un largo periodo dentro de dicho ancho de banda, y el OLT puede medir la potencia óptica de las ráfagas. En este modo de realización, no obstante, el módulo GTC del OLT le asigna directamente un intervalo de tiempo a la ONU que es necesario medir para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente, y no se requiere el módulo de DBA para regular el ancho de banda de forma dinámica con el fin de actualizar el ancho de banda ocupado por cada una de las ONU. De este modo, a la ONU que es necesario medir se le asigna un ancho de banda grande, lo que evita el desaprovechamiento del ancho de banda.

Tal como se muestra en la FIG. 5, una ONU 50 proporcionada en un modo de realización de la presente invención incluye un módulo 51 de la GTC, un módulo 52 de control, y un módulo óptico 53.

30 El módulo 51 de la GTC está configurado para recibir y analizar un mensaje PLOAM procedente del OLT, con el fin de obtener el identificador de la ONU que es necesario medir junto con la información relativa al intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de señales ópticas del flujo ascendente, en donde el mensaje PLOAM es transportado en un campo PLOAMd de una zona de cabecera PCBd en una trama descendente de la GPON;

35 El módulo 52 de control está configurado para comprobar si su propio identificador coincide con el identificador de la ONU que es necesario medir y controlar que el módulo óptico 53 se mantenga en silencio en el intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente si su propio identificador no coincide con el identificador de la ONU que es necesario medir, o controlar que el módulo óptico envía las señales ópticas del flujo ascendente en el intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU que es necesario medir y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente si su propio identificador coincide con el identificador de la ONU que es necesario medir.

45 Las señales ópticas del enlace ascendente transportan el identificador de la ONU que envía las señales ópticas (esto es, la ONU que es necesario medir), de modo que después de que el OLT haya recibido las señales ópticas del flujo ascendente, el OLT puede determinar que las señales ópticas del flujo ascendente son las señales ópticas del flujo ascendente que han sido enviadas por la ONU que es necesario medir, reconociendo el identificador contenido en las señales ópticas del flujo ascendente, y puede determinar, además, el inicio del intervalo de recepción, y recibir y detectar la potencia de las señales ópticas del flujo ascendente.

50 En un modo de realización de la presente invención se proporciona un diagrama de la estructura de una PON. Tal como se muestra en la FIG. 6, la PON incluye un OLT 61 y múltiples ONU 63. Las múltiples ONU 63 están conectadas al OLT 61 a través de una ODN 62. En la FIG. 6, las múltiples ONU son ONU-1, ONU-2, ..., ONU-N, en donde, en el modo de realización de la presente invención, N es un entero mayor que 2. La estructura del OLT 61 se muestra en la FIG. 4, y la estructura de las ONU 63 se muestra en la FIG. 5.

55 El OLT 61 está conectado a un extremo de la ODN 62, y el otro extremo de la ODN 62 está conectado a las múltiples ONU. A continuación se utiliza la ONU-1 a modo de ejemplo para describir cómo mide el OLT la potencia óptica de las ráfagas de la ONU en la red.

Supóngase que el OLT 61 inicia la medición de la potencia óptica de las ráfagas para la ONU-1 con el fin de analizar el rendimiento del enlace de fibra entre el OLT 61 y la ONU-1.

El OLT 61 le asigna en primer lugar a la ONU-1 un intervalo de tiempo para el envío de señales ópticas del flujo

ascendente, encapsula en un mensaje PLOAM el identificador de la ONU-1 junto con información relativa al intervalo de tiempo para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente y genera el mensaje PLOAM, y les envía el mensaje PLOAM a las N ONU de la FIG. 6. El proceso de envío del mensaje PLOAM a las N ONU de la FIG. 6 consiste específicamente en: el OLT 61 le envía en primer lugar el mensaje PLOAM a la ODN 62, y a continuación la ODN 62 distribuye el mensaje PLOAM a las N ONU de la FIG. 6.

Las N ONU de la FIG. 6 reciben y analizan el mensaje PLOAM que incluye el identificador de la ONU-1 que es necesario medir junto con la información relativa al intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU-1 y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente, y obtienen el identificador de la ONU-1 junto con la información relativa al intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU-1 y que se utiliza para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente. Las N ONU comparan sus propios identificadores con el identificador de la ONU-1, respectivamente. Si sus propios identificadores no coinciden con el identificador de la ONU-1, por ejemplo, si los identificadores de las otras ONU excepto la ONU-1 no coinciden con el identificador de la ONU-1, las ONU permanecen en silencio en el intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT 61 a la ONU-1, esto es, no le envían ninguna señal óptica del flujo ascendente al OLT 61. Si sus propios identificadores coinciden con el identificador de la ONU-1, esto es, la ONU-1 reconoce que el identificador incluido en el mensaje PLOAM es el identificador de la ONU-1, la ONU-1 envía las señales ópticas del flujo ascendente en el intervalo de tiempo que le ha sido asignado por el OLT a la ONU-1. Las señales ópticas del flujo ascendente enviadas por la ONU-1 llegan en primer lugar a la ODN 62, y a continuación la ODN 62 le envía las señales ópticas del flujo ascendente al OLT 61.

El OLT 61 recibe las señales ópticas del enlace ascendente enviadas por la ONU-1, detecta la potencia de las señales ópticas del enlace ascendente, y analiza el rendimiento del enlace de fibra entre el OLT 62 y la ONU-1 en función de la potencia detectada de las señales ópticas del enlace ascendente.

Mediante las descripciones anteriores de los modos de realización de la presente invención se puede saber que el proceso de prueba de los modos de realización de la presente invención no requiere ningún módulo de DBA, se puede evitar el desaprovechamiento del ancho de banda, se puede prevenir el impacto sobre la operación de las ONU, y el proceso es sencillo de implementar y flexible, así como plenamente funcional. Cualesquiera modificaciones, variaciones o sustituciones que se puedan derivar fácilmente por aquellos experimentados en la técnica se considerarán dentro del alcance de protección de la presente invención. Por consiguiente, el alcance de protección de la presente invención está sujeto a las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para medir la potencia óptica, aplicado a una Red Óptica Pasiva Gigabit, GPON, que comprende un Terminal de Línea Óptica, OLT, y múltiples Unidades de Red Óptica, ONU, caracterizado por:

5 generar un mensaje de Operación, Administración y Mantenimiento de la Capa Física, PLOAM, que es transportado en un campo PLOAM de un área de cabecera del PLOAM descendente, PLOAMd, en una trama descendente de una capa de Convergencia de Transmisión de la GPON, GTC, en donde: el mensaje PLOAM incluye un identificador de una ONU cuya potencia óptica es necesario medir entre las múltiples ONU junto con información relativa a un intervalo de tiempo para el envío de señales ópticas del flujo ascendente, y el intervalo de tiempo se le asigna a la ONU cuya potencia óptica es necesario medir con el fin de que la ONU cuya potencia óptica es necesario medir le envíe al OLT las señales ópticas del flujo ascendente en el intervalo de tiempo, y las otras ONU entre las múltiples ONU no le envíen al OLT las señales ópticas del flujo ascendente en el intervalo de tiempo;

enviarles el mensaje PLOAM a las múltiples ONU; y

15 recibir las señales ópticas del flujo ascendente que han sido enviadas por la ONU cuya potencia óptica es necesario medir en el intervalo de tiempo asignado, detectar las señales ópticas del flujo ascendente recibidas, y determinar la potencia óptica de las señales ópticas del flujo ascendente.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la generación del mensaje PLOAM comprende:

asignarle a la ONU cuya potencia óptica es necesario medir el intervalo de tiempo para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente, y encapsular en el mensaje PLOAM el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir junto con la información relativa al intervalo de tiempo.

20 3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que: antes de asignarle a la ONU cuya potencia óptica es necesario medir el intervalo de tiempo para el envío de señales ópticas del flujo ascendente, el método comprende, además:

obtener una orden de medición de la potencia óptica de las ráfagas que incluye el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir.

25 4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que:

la recepción de las señales ópticas del flujo ascendente que han sido enviadas por la ONU cuya potencia óptica es necesario medir en el intervalo de tiempo asignado comprende:

30 determinar, en función de la información relativa al intervalo de tiempo, un intervalo de recepción para recibir las señales ópticas del flujo ascendente enviadas por la ONU cuya potencia óptica es necesario medir, y recibir, en el intervalo de recepción, las señales ópticas del flujo ascendente enviadas por la ONU cuya potencia óptica es necesario medir.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que:

35 la determinación, en función de la información relativa al intervalo de tiempo, del intervalo de recepción para recibir las señales ópticas del flujo ascendente enviadas por la ONU cuya potencia óptica es necesario medir comprende:

40 localizar el identificador de la ONU transportado en las señales ópticas del flujo ascendente recibidas; y, si se detecta que el identificador de la ONU transportado en las señales ópticas del flujo ascendente coincide con el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir, determinar el comienzo del intervalo de recepción, y utilizar como duración del intervalo de recepción la duración determinada en función de la información relativa al intervalo de tiempo.

6. Un Terminal de Línea Óptica, OLT, que comprende:

45 un módulo (43) de la capa de Convergencia de Transmisión de la red óptica pasiva Gigabit, GTC, caracterizado por que está configurado para: generar un mensaje de Operación, Administración y Mantenimiento de la Capa Física (PLOAM) que es transportado en un campo PLOAM de un área de cabecera del PLOAM descendente en una trama descendente de la GTC, en donde: el mensaje PLOAM incluye un identificador de una Unidad Óptica de Red (ONU) cuya potencia óptica es necesario medir entre las múltiples ONU conectadas al OLT, junto con información relativa a un intervalo de tiempo para el envío de señales ópticas del enlace ascendente, y el intervalo de tiempo se le asigna a la ONU cuya potencia óptica es necesario medir con el fin de que la ONU cuya potencia óptica es necesario medir le envíe al OLT las señales ópticas del enlace ascendente en el intervalo de tiempo, y las otras ONU entre las múltiples ONU no le envíen al OLT las señales ópticas del enlace ascendente en el intervalo de tiempo;

50 un módulo (44) de envío, configurado para enviarles el mensaje PLOAM a las múltiples ONU; y

un módulo (45) de detección, configurado para: recibir las señales ópticas del flujo ascendente que han sido enviadas en el intervalo de tiempo por la ONU cuya potencia óptica es necesario medir, detectar las señales ópticas del flujo ascendente recibidas, y determinar la potencia óptica de las señales ópticas del flujo ascendente.

7. El OLT de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende, además:

5 un módulo (42) de órdenes de medición de la potencia, configurado para enviarle al módulo (43) de la GTC una orden de medición de la potencia óptica de las ráfagas, que transporta el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir.

8. El OLT de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el módulo (43) de la GTC comprende:

10 un módulo (431) de asignación de tiempos, configurado para asignarle a la ONU cuya potencia óptica es necesario medir el intervalo de tiempo para el envío de las señales ópticas del flujo ascendente, de acuerdo con la orden de medición de la potencia óptica de las ráfagas; y

15 un módulo (432) de encapsulación de mensajes PLOAM, configurado para encapsular en un mensaje PLOAM el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir junto con información relativa al intervalo de tiempo, en donde el mensaje PLOAM es transportado en un campo del PLOAM descendente, PLOAMd, de una zona de cabecera de un Bloque de Control de la capa Física descendente, PCBd, en una trama descendente de la Red Óptica Pasiva Gigabit (GPON).

9. Una Unidad de Red Óptica, ONU, que comprende un módulo (51) de la capa de Convergencia de Transmisión de la red óptica pasiva Gigabit, GTC, un módulo (52) de control, y un módulo óptico (53), en donde:

20 el módulo (51) de la capa de Convergencia de Transmisión de la red óptica pasiva Gigabit, GTC, está caracterizado por que está configurado para: recibir y analizar un mensaje de Operación, Administración y Mantenimiento de la Capa Física, PLOAM, desde un Terminal de Línea Óptica, OLT, obtener a partir del mensaje PLOAM un identificador de una ONU cuya potencia óptica es necesario medir junto con información relativa a un intervalo de tiempo para el envío de señales ópticas del flujo ascendente, en donde el intervalo de tiempo es asignado por el OLT a la ONU cuya potencia óptica es necesario medir, y el mensaje PLOAM es transportado en un campo del PLOAM descendente, PLOAMd, de una zona de cabecera de un Bloque de Control de la Capa Física descendente, PCBd, en una trama descendente de la Red Óptica Pasiva Gigabit, GPON;

25 el módulo (52) de control, está configurado para comprobar si su propio identificador coincide con el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir; controlar que el módulo óptico (53) envíe las señales ópticas del flujo ascendente en el intervalo de tiempo si su propio identificador coincide con el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir, o no envíe ninguna señal óptica del flujo ascendente en el intervalo de tiempo si su propio identificador no coincide con el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir.

10. Una Red Óptica Pasiva, PON, que comprende un Terminal de Línea Óptica, OLT, (61) y múltiples Unidades de Red Óptica, ONU, (63) en donde:

35 las múltiples ONU están conectadas al OLT (61) a través de una Red de Distribución Óptica, ODN, (62), caracterizada por que:

40 el OLT (61) les envía un mensaje de Operación, Administración y Mantenimiento de la Capa Física, PLOAM, a las múltiples ONU a través de la ODN (62); el mensaje PLOAM es transportado en un campo del PLOAM descendente, PLOAMd, en una trama descendente de la Red Óptica Pasiva Gigabit, GPON; el mensaje PLOAM transporta el identificador de una ONU cuya potencia óptica es necesario medir junto con información relativa a un intervalo de tiempo para el envío de señales ópticas del flujo ascendente; y el intervalo de tiempo se le asigna a la ONU cuya potencia óptica es necesario medir con el fin de que la ONU cuya potencia óptica es necesario medir le envíe las señales ópticas del flujo ascendente al OLT en el intervalo de tiempo y las otras ONU entre las múltiples ONU no le envíen las señales ópticas del flujo ascendente al OLT en el intervalo de tiempo;

45 el OLT (61) está configurado, además, para recibir las señales ópticas del flujo ascendente que han sido enviadas por la ONU cuya potencia óptica es necesario medir, de acuerdo con la información del intervalo de tiempo contenida en el mensaje PLOAM, detectar las señales ópticas del flujo ascendente recibidas, y determinar la potencia óptica de las señales ópticas del flujo ascendente; y

50 cada una de las ONU (63) entre las múltiples ONU está configurada para: recibir y analizar el mensaje PLOAM desde el OLT (61), obtener el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir junto con la información relativa al intervalo de tiempo que se le ha asignado a la ONU cuya potencia óptica es necesario medir y que se utiliza para el envío de señales ópticas del flujo ascendente, determinar si el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir coincide con el identificador de la ONU (63), enviarle las señales ópticas del flujo ascendente al OLT (61) en el intervalo de tiempo si el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir coincide con el identificador de la ONU (63), o no enviarle ninguna señal óptica del flujo ascendente al OLT (61) en el intervalo de tiempo si el identificador de la ONU cuya potencia óptica es necesario medir no coincide con

el identificador de la ONU (63).

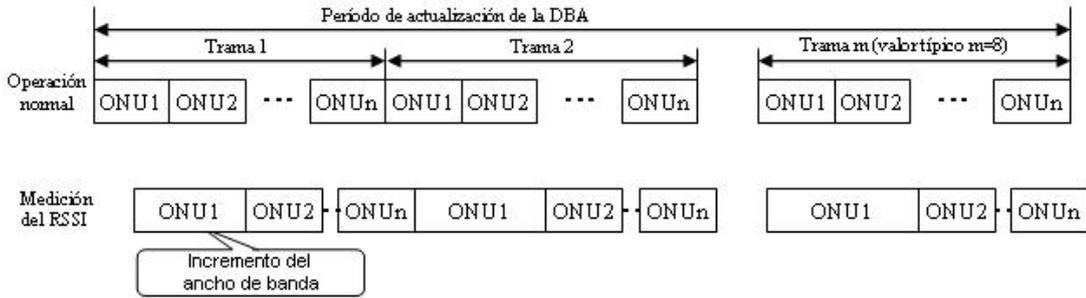


FIG. 1

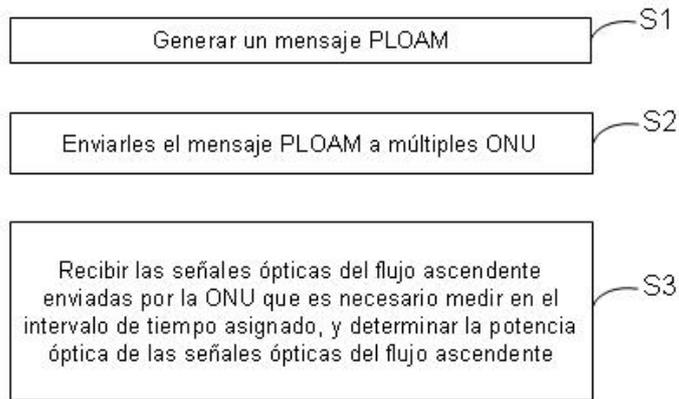


FIG. 2

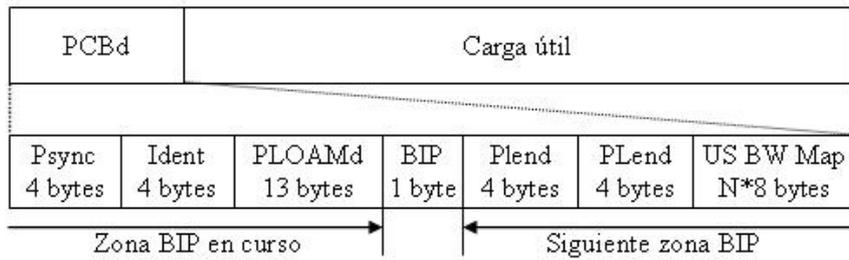


FIG. 3

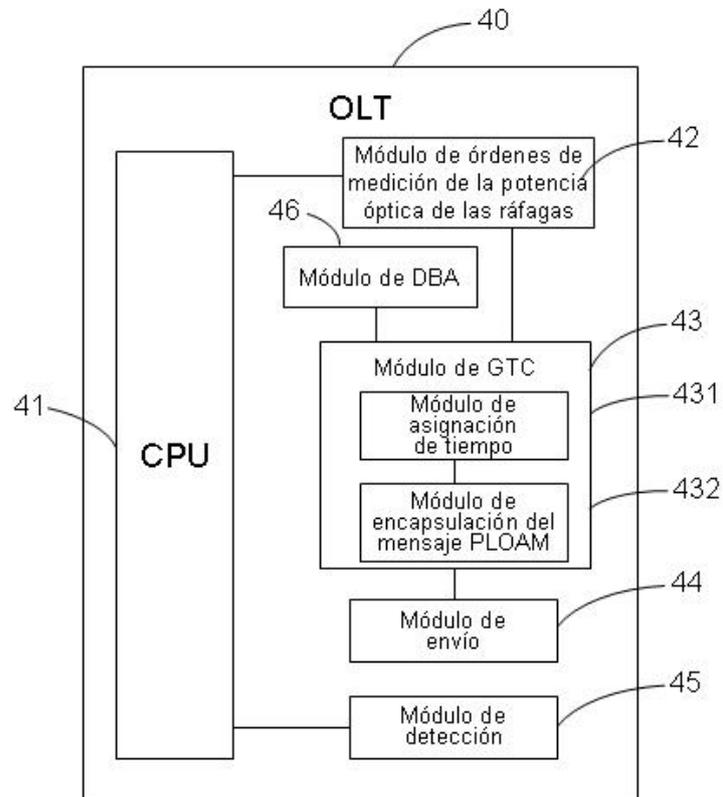


FIG. 4

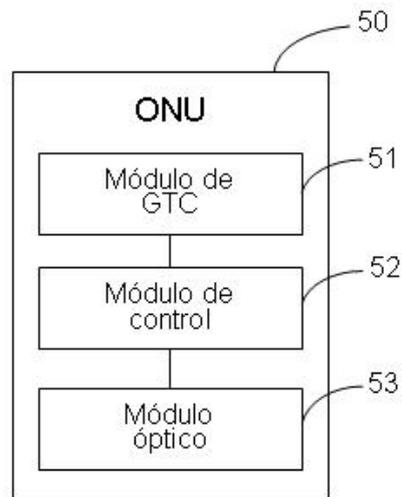


FIG. 5

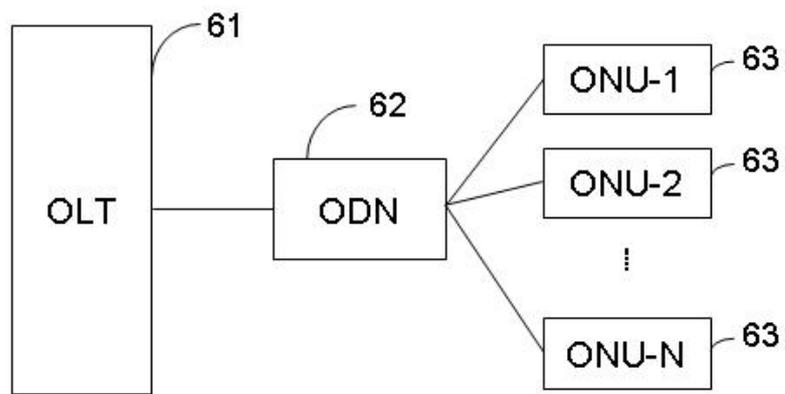


FIG. 6