

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 177**

51 Int. Cl.:

H04B 10/25 (2013.01)

H04J 14/02 (2006.01)

H04B 10/27 (2013.01)

H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2014 PCT/CN2014/077281**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2015 WO15172294**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2014 E 14892075 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 3065314**

54 Título: **Procedimiento, dispositivo y sistema de registro de una unidad de red óptica, ONU**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.06.2018

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

72 Inventor/es:

**ZHENG, GANG y
LI, SANZHONG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 671 177 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

Procedimiento, dispositivo y sistema de registro de una unidad de red óptica, ONU

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y, en particular, a un procedimiento, un aparato y un procedimiento de registro de una unidad de red óptica, ONU.

10 Antecedentes

Una tecnología de red óptica pasiva con capacidad de gigabit (GPON) es una tecnología de acceso mediante fibra de punto a multipunto, y una PON está formada por un terminal de línea óptica (OLT) en un lado de oficina central, una unidad de red óptica (ONU) en un lado de usuario y una red de distribución óptica (ODN). Múltiples ONU terminales o dispositivos ONU pueden estar enlazados a un puerto PON de un mismo OLT usando una red ODN. En un sistema PON, la transmisión de enlace descendente se realiza mediante radiodifusión, y la transmisión de enlace ascendente se realiza mediante multiplexación por división de tiempo.

15

La serie ITU-T G.984 define un sistema GPON, y la serie ITU-T G.988 define un sistema XG-PON (10G-GPON). En un sistema GPON, la velocidad de enlace descendente es de 2,5 Gbps, y la velocidad de enlace ascendente es de 1,25 Gbps o de 2,5 Gbps; en un sistema XG-PON, la velocidad de enlace descendente es de 10 Gbps, y la velocidad de enlace ascendente es de 2,5 Gbps. En un sistema GPON, la longitud de onda de enlace descendente está comprendida entre 1480 y 1500 nm, y la longitud de onda de enlace ascendente está comprendida entre 1300 y 1320 nm; en un sistema XG-PON, la longitud de onda de enlace descendente está comprendida entre 1575 y 1580 nm, y la longitud de onda de enlace ascendente está comprendida entre 1260 y 1280 nm.

20

Actualmente, el sistema GPON se utiliza de manera generalizada por todo el mundo; la XG-PON es una PON de mayor velocidad, y es un referente de la futura evolución de la GPON. El sistema GPON y el sistema XG-PON pueden coexistir durante un largo periodo de tiempo.

30

En un procedimiento de registro de ONU existente, una ONU GPON y una ONU XG-PON tienen que registrarse por separado, y el proceso de registro es engorroso.

35

El documento de EFFENBERGER F ET AL: "Next-generation PON-part III: System specification for XP-PON", IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, EE.UU., vol.47, n.º 11, 1 de noviembre de 2009 (01/11/2009), páginas 58-64, da a conocer un diseño de sistema XG-PON para la planificación de longitud de onda, el balance de potencia, el protocolo y el modelo de gestión y de servicio.

40

El documento CN101568046A da a conocer un procedimiento para permitir la coexistencia de terminales asimétricos de red óptica 10GEPON y GEPON y un sistema asociado. Un multiplexor por división de longitud de onda se usa para combinar en una fibra óptica ondas de enlace descendente con una longitud de onda comprendida entre 1580 nm y 1600 nm (PRX10 y PRX20) o entre 1574 y 1580 nm (PRX 30) de un módulo óptico-eléctrico OLT en una 10GEPON y ondas de enlace descendente con una longitud de onda comprendida entre 1480 nm y 1500 nm de un módulo óptico-eléctrico OLT en una GEPON; y un desmultiplexor por división de longitud de onda se usa para desmultiplexar ondas de enlace ascendente con una longitud de onda comprendida entre 1260 nm y 1360 nm de la 10GEPON y la GEPON en un extremo de recepción del módulo óptico-eléctrico OLT; y el módulo óptico-eléctrico OLT de la 10GEPON y el módulo óptico-eléctrico OLT de la GEPON multiplexan un dispositivo de recepción. La utilización de la propuesta técnica puede reducir el coste de establecimiento de la red, reducir el consumo de introducción de la conexión de red y dar como resultado que se realice fácilmente una actualización gradual y progresiva desde la GEPON hasta la 10GEPON.

45

El documento CN102104813A da a conocer un procedimiento de transmisión de enlace ascendente de red óptica pasiva (EPON) de Ethernet 10G, un equipo de transmisión de enlace ascendente EPON 10G y un sistema de transmisión de enlace ascendente EPON 10G. El procedimiento comprende las siguientes etapas: recibir una primera señal óptica de enlace ascendente y una segunda señal óptica de enlace ascendente transmitidas por un multiplexor por división de longitud de onda (WDM), donde la primera señal óptica de enlace ascendente y la segunda señal óptica de enlace ascendente son proporcionadas por una primera unidad de red óptica para admitir una primera velocidad de enlace ascendente y por una segunda unidad de red óptica para admitir una segunda velocidad de enlace ascendente, respectivamente, y la primera unidad de red óptica y la segunda unidad de red óptica corresponden a diferentes longitudes de onda, respectivamente; realizar una detección de longitud de onda en la segunda señal óptica para determinar si la segunda unidad de red óptica y la primera unidad de red óptica tienen un conflicto de longitud de onda; y si se detecta el conflicto de longitud de onda, impedir que la segunda unidad de red óptica envíe señales ópticas de enlace ascendente. Según la forma de realización, la transmisión de enlace ascendente se realiza en la 10GEPON a través del WDM para obtener una transmisión de alto ancho de banda de 10G.

50

55

60

65

Resumen

Las formas de realización de la presente invención proporcionan un procedimiento, un aparato y un sistema de registro de una unidad de red óptica (ONU), con el fin de resolver el problema de la técnica anterior referente a que el proceso de registro es engorroso.

Según un primer aspecto, se proporciona un terminal de línea óptica (OLT), que incluye: un módulo óptico, configurado para recibir una señal óptica de enlace ascendente, donde el módulo óptico tiene un multiplexor por división de longitud de onda incorporado, y el multiplexor por división de longitud de onda está configurado para: cuando una longitud de onda de una onda de luz que transporta la señal óptica de enlace ascendente es una primera longitud de onda, enviar la señal óptica de enlace ascendente a un primer módulo de control de acceso al medio (MAC), o cuando una longitud de onda de una onda de luz que transporta la señal óptica de enlace ascendente es una segunda longitud de onda, enviar la señal óptica de enlace ascendente a un segundo módulo MAC, donde la señal óptica de enlace ascendente transporta información de autenticación de ONU; el primer módulo MAC, configurado para recibir la señal óptica de enlace ascendente, extraer la información de autenticación de ONU y transmitir la información de autenticación de ONU a un procesador; el segundo módulo MAC, configurado para recibir la señal óptica de enlace ascendente, extraer la información de autenticación de ONU y transmitir la información de autenticación de ONU al procesador; y el procesador, configurado para determinar que la información de autenticación de ONU es coherente con la información de autenticación de ONU preconfigurada por el OLT, y una ONU se registra con éxito.

Con referencia al primer aspecto, en una primera manera de implementación posible del primer aspecto, la información de autenticación de ONU incluye un tipo de ONU, y el tipo de ONU se usa para identificar de manera inequívoca un protocolo MAC admitido por la ONU.

Con referencia al primer aspecto o a la primera manera de implementación posible del primer aspecto, en una segunda manera de implementación posible, la información de autenticación de ONU comprende además un número de serie, SN, y/o una contraseña.

Con referencia al primer aspecto o a cualquier manera de implementación posible del primer aspecto, en una tercera manera de implementación posible, el procesador está configurado además para: cuando la información de autenticación de ONU no es coherente con la información de autenticación de ONU configurada por el OLT, si el tipo, configurado por el OLT, de la ONU es un tipo adaptativo, registrar la información de autenticación de ONU y, en caso contrario, hacer que la ONU pase a estar fuera de línea.

Con referencia a la tercera manera de implementación posible del primer aspecto, en una cuarta manera de implementación posible, cuando el OLT admite el tipo adaptativo y el número de serie y/o la contraseña correspondientes a la ONU del tipo adaptativo es/son coherente(s) con un número de serie y/o una contraseña preconfigurados por el OLT, la ONU se registra con éxito.

Con referencia al primer aspecto o a cualquier manera de implementación posible del primer aspecto, en una quinta manera de implementación posible, el procesador está configurado además para configurar un parámetro de servicio para la ONU registrada con éxito, donde el parámetro de servicio incluye un ID de ONU, un ID de TCONT y un ID de puerto GEM.

Con referencia a la quinta manera de implementación posible del primer aspecto, en una sexta manera de implementación posible, configurar un parámetro de servicio para la ONU registrada con éxito incluye específicamente:

- configurar un ID lógico para la ONU;
- acceder a una tabla de correlación de parámetros de servicio, donde la tabla de correlación de parámetros de servicio se usa para almacenar una relación de correlación entre un ID físico de la ONU y un ID lógico de la ONU; y
- asignar el ID físico de ONU correspondiente al ID lógico de ONU a la ONU según la tabla de correlación de parámetros de servicio.

Según un segundo aspecto, se proporciona un procedimiento de registro de ONU, donde el procedimiento se aplica a un sistema de red óptica pasiva, PON, el sistema de red óptica pasiva, PON, incluye un terminal de línea óptica, OLT, y múltiples unidades de red óptica, una primera unidad de red óptica usa un primer protocolo MAC, y una segunda unidad de red óptica usa un segundo protocolo MAC, que incluye:

- recibir una señal óptica de enlace ascendente, donde la señal óptica de enlace ascendente transporta información de autenticación de ONU;
- enviar la señal óptica a un módulo MAC por separado, según una longitud de onda de luz de enlace ascendente;

extraer, mediante el módulo MAC, la información de autenticación de ONU, y enviar la información de autenticación de ONU extraída a un procesador; y recibir, mediante el procesador, la información de autenticación de ONU y determinar si la información de autenticación de ONU es coherente con información de autenticación de ONU preconfigurada por el OLT donde, si es así, una ONU se registra con éxito.

Con referencia al segundo aspecto, en una primera manera de implementación posible del segundo aspecto, la información de autenticación de ONU incluye un tipo de ONU, y el tipo de ONU se usa para identificar de manera inequívoca un protocolo MAC admitido por la ONU.

Con referencia al segundo aspecto o a la primera manera de implementación posible del segundo aspecto, en una segunda manera de implementación posible, la información de autenticación de ONU comprende además un número de serie, SN, y/o una contraseña de la ONU.

Con referencia al segundo aspecto o a la primera o la segunda manera de implementación posible del segundo aspecto, en una tercera manera de implementación posible, cuando la información de autenticación de ONU no es coherente con la información de autenticación de ONU configurada por el OLT, y si el tipo, configurado por el OLT, de la ONU es un tipo adaptativo, se registra la información de autenticación de ONU.

Con referencia a la tercera manera de implementación posible del segundo aspecto, en una cuarta manera de implementación posible, cuando el OLT admite el tipo adaptativo, la ONU se registra con éxito.

Con referencia al segundo aspecto, en una quinta manera de implementación posible, el procedimiento incluye además: configurar un parámetro de servicio para la ONU registrada con éxito, donde el parámetro de servicio incluye un identificador de unidad de red óptica, ID de ONU, un identificador de contenedor de transmisión, ID de TCONT, o un identificador de puerto de procedimiento de encapsulación de red óptica pasiva con capacidad de gigabit, ID de puerto GEM.

Con referencia a la cuarta manera de implementación posible del segundo aspecto, en una sexta manera de implementación posible, configurar un parámetro de servicio para la ONU registrada con éxito incluye específicamente:

configurar un ID lógico para la ONU;
acceder a una tabla de correlación de parámetros de servicio, donde la tabla de correlación de parámetros de servicio se usa para almacenar una relación de correlación entre un ID físico de la ONU y un ID lógico de la ONU; y
asignar el ID de ONU físico correspondiente al ID lógico de ONU a la ONU según la tabla de correlación de parámetros de servicio.

Según el procedimiento de registro de ONU usado por esta forma de realización de la presente invención, un procesador realiza una gestión de registro uniforme en una ONU GPON y una ONU XG-PON, lo que simplifica el proceso de registro de una ONU y mejora la eficacia.

Breve descripción de los dibujos

Para describir con mayor claridad las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención, a continuación se introduce brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización. Evidentemente, los dibujos adjuntos de la siguiente descripción muestran simplemente algunas formas de realización de la presente invención, y los expertos en la técnica pueden obtener otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin realizar investigaciones adicionales.

La FIG. 1 es un diagrama de una arquitectura de red de un sistema PON.

La FIG. 2a es un diagrama de una arquitectura de red en la que un sistema GPON y un sistema XG-PON coexisten según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 2b es otro diagrama de una arquitectura de red en la que un sistema GPON y un sistema XG-PON coexisten según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 3a es un diagrama de flujo de un procedimiento de registro de ONU según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 3b(A) y la FIG. 3b(B) son un diagrama de flujo de un procedimiento de registro de ONU según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 3c(A) y la FIG. 3c(B) son un diagrama de flujo de otro procedimiento de registro de ONU según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 4 es un diagrama estructural esquemático de un OLT según una forma de realización de la presente invención.

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

La FIG. 6a es un diagrama de flujo de un procedimiento de implementación de contrapresión según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 6b es un diagrama esquemático de una contrapresión DBA basada en trayectoria según una forma de realización de la presente invención.

5 La FIG. 7 es un diagrama estructural esquemático de otro OLT según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 8a es un diagrama de flujo de otro procedimiento de implementación de contrapresión según una forma de realización de la presente invención.

10 La FIG. 8b es un diagrama esquemático de una contrapresión DBA basada en T-CONT según una forma de realización de la presente invención.

Descripción de formas de realización

15 A continuación se describe de manera clara las soluciones técnicas de 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 no son más que algunas de, y no todas, las formas de realización de la presente invención. El resto de formas de realización obtenidas por un experto en la técnica en función de las formas de realización de la presente invención sin realizar investigaciones adicionales estarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

20 Haciendo referencia a la FIG. 1, la FIG. 1 es un diagrama esquemático de una arquitectura de red de un sistema de red óptica pasiva, PON. El sistema de red óptica pasiva 100 incluye al menos un terminal de línea óptica (OLT) 110, múltiples unidades de red óptica (ONU) 120, y una red de distribución óptica (ODN) 130. El terminal de línea óptica 110 está conectado a las múltiples unidades de red óptica 120 en un modo de punto a multipunto usando la red de distribución óptica 130. La comunicación entre el terminal de línea óptica 110 y las unidades de red óptica 120 puede realizarse usando un mecanismo de multiplexación por división de tiempo (TDM), un mecanismo de multiplexación por división de longitud de onda (WDM) o un mecanismo TDM/WDM combinado. La dirección desde el terminal de línea óptica 110 hasta las unidades de red óptica 120 se define como una dirección de enlace descendente, y la dirección desde las unidades de red óptica 120 hasta el terminal de línea óptica 110 es una dirección de enlace ascendente.

35 El sistema de red óptica pasiva 100 puede ser una red de comunicaciones que implementa una distribución de datos entre el terminal de línea óptica 110 y las unidades de red óptica 120 sin ningún dispositivo activo, y la distribución de datos entre el terminal de línea óptica 110 y las unidades de red óptica 120 puede implementarse usando un dispositivo óptico pasivo (por ejemplo, un divisor óptico) en la red de distribución óptica 130. El sistema de red óptica pasiva 100 puede ser un sistema de red óptica pasiva con capacidad de gigabit (GPON) definido por la serie de normas ITU-T G.984, un sistema de red óptica pasiva de Ethernet (EPON) definido por la norma IEEE 802.3ah, un sistema de red óptica pasiva de multiplexación por división de longitud de onda, PON WDM, o un sistema de red óptica pasiva de próxima generación (NG-PON), por ejemplo un sistema XG-PON definido por la serie de normas ITU-T G.987, un sistema 10G-EPON definido por la norma IEEE 802.3av, un sistema PON combinado TDM/WDM y similares. Varios sistemas de red óptica pasiva definidos por las normas anteriores se incorporan en su totalidad en el presente documento a modo de referencia.

45 El terminal de línea óptica 110 está ubicado generalmente en una ubicación central (por ejemplo, una oficina central (CO)), y el terminal de línea óptica 110 puede gestionar de manera uniforme las múltiples unidades de red óptica 120. El terminal de línea óptica 110 puede servir como un medio entre las unidades de red óptica 120 y una red de capa superior (no mostrada en la figura), reenviar a las unidades de red óptica 120 datos recibidos desde la red de capa superior como datos de enlace descendente, y reenviar a la red de capa superior datos de enlace ascendente recibidos desde las unidades de red óptica 120.

50 Las unidades de red óptica 120 pueden estar dispuestas en ubicados del lado de usuario (por ejemplo, en las instalaciones de un cliente) de manera distribuida. La unidad de red óptica 120 puede ser un dispositivo de red configurado para comunicarse con el terminal de línea óptica 110 y un usuario. Específicamente, la unidad de red óptica 120 puede servir como un medio entre el terminal de línea óptica 110 y el usuario; por ejemplo, la unidad de red óptica 120 puede reenviar al usuario datos de enlace descendente recibidos desde el terminal de línea óptica 110, y reenviar al terminal de línea óptica 110 datos recibidos desde el usuario como datos de enlace ascendente.

60 La red de distribución óptica 130 puede ser un sistema de distribución de datos, que puede incluir una fibra óptica, un acoplador óptico, un multiplexor/desmultiplexor óptico, un divisor óptico y/u otro dispositivo. Además, la red de distribución óptica 130 puede incluir además uno o más dispositivos de procesamiento, por ejemplo un amplificador óptico o un dispositivo repetidor. En una estructura ramificada mostrada en la FIG. 1, la red de distribución óptica 130 puede extenderse específicamente desde el terminal de línea óptica 110 hasta las múltiples unidades de red óptica 120, pero también puede configurarse para que sea cualquier otra estructura de punto a multipunto.

65 Actualmente, el sistema PON se utiliza de manera generalizada en todo el mundo; la NG-PON es una PON de mayor velocidad, y es un referente de la futura evolución de la PON. El sistema PON y el sistema XG-PON pueden

coexistir durante un largo periodo de tiempo. Por ejemplo, el sistema GPON coexiste con el sistema XG-PON, el sistema EPON coexiste con el sistema XG-PON, o incluso el sistema GPON coexiste con un sistema PON de otro tipo (tal como el sistema EPON, o un sistema PON con una mayor velocidad). Las siguientes formas de realización describen además en detalle la presente invención usando un ejemplo en el que el sistema GPON coexiste con el sistema XG-PON. Arquitecturas en las que coexisten otros sistemas PON no se describen en la presente invención una a una, pudiendo hacerse referencia a las descripciones del sistema GPON y del sistema XG-PON, y las arquitecturas también estarán protegidas por la presente invención.

La FIG. 2a y la FIG. 2b son diagramas de arquitecturas de sistema en las que una GPON y una XG-PON coexisten según una forma de realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 2a y la FIG. 2b, una ONU GPON y una ONU XG-PON están conectadas a un mismo puerto PON (no mostrado en la figura) de un mismo OLT usando un mismo divisor óptico. El puerto PON es un puerto de enlace descendente del OLT, por ejemplo un OLT incluye diez ranuras, entre cuatro y ocho puertos PON están dispuestos en cada ranura, y cada puerto PON puede proporcionar un divisor óptico de 1:32 o 1:64 para dividir la luz, es decir, cada puerto PON puede estar conectado a 32 o a 64 ONU.

Específicamente, el puerto PON es una interfaz de lado de usuario del OLT, y es parte de un módulo óptico, donde el puerto PON presenta un multiplexor por división de longitud de onda (WDM) incorporado, y el WDM está configurado para completar la desmultiplexación y la multiplexación de una onda de luz completa.

Como se muestra en la FIG. 2a, el terminal de línea óptica OLT 20 incluye un módulo óptico 210 (que también se denomina convertidor óptico-eléctrico), un módulo MAC GPON 230, un módulo MAC XG-PON 240 y un procesador 250.

Opcionalmente, el terminal de línea óptica OLT incluye además: al menos dos serializadores/deserializadores 220 (SERializador/DESerializador, a los que se hace referencia de manera abreviada como SerDes), donde los SerDeses tienen un extremo conectado al módulo óptico 210 y un extremo conectado al módulo MAC GPON 230 o al módulo MAC XG-PON 240, y están configurados para completar, por separado, la conversión entre datos en serie del módulo óptico 210 y datos en paralelo del módulo MAC (el módulo MAC GPON o el módulo MAC XG-PON).

Opcionalmente, el terminal de línea óptica OLT incluye además una memoria 260, configurada para almacenar información de gestión de ONU, tal como varias tablas, datos de servicio y datos temporales. La memoria puede ser una memoria RAM de alta velocidad, puede ser un registro o puede ser una memoria no volátil (memoria no volátil), por ejemplo una memoria flash o al menos una memoria de disco magnético.

Como se muestra en la FIG. 2b, una memoria 260, un procesador 250, un módulo MAC GPON 230, un módulo MAC XG-PON 240 y serializadores/deserializadores 220 pueden estar ubicados en diferentes entidades físicas por separado, o pueden estar integrados en una entidad física, y la entidad física puede ser una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA), o un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o un sistema en chip (SoC), o una unidad central de procesamiento (CPU), o un procesador de red (NP), o un procesador de señales digitales (DSP), o una unidad de microcontrolador (MCU), o un dispositivo de lógica programable (PLD) u otro chip integrado.

Específicamente, el módulo óptico 210 incluye un transmisor óptico, un receptor óptico y un WDM. El módulo óptico está configurado para realizar una conversión óptico-eléctrica. El transmisor óptico convierte una señal eléctrica en una señal óptica y transmite la señal óptica a una ODN, y la señal óptica se transfiere a una ONU usando una fibra óptica. El receptor óptico está configurado para recibir una señal óptica desde la red ODN, convertir la señal óptica en una señal eléctrica digital y transmitir la señal eléctrica digital a un serializador/deserializador 220 para un procesamiento adicional. El WDM está configurado para combinar ondas de luz de enlace descendente en una onda de luz, y para transmitir la onda de luz a una ONU usando la ODN; o para dividir una señal óptica de enlace ascendente en múltiples ondas de luz, y transmitir por separado las múltiples ondas de luz a diferentes módulos MAC para su procesamiento.

Generalmente, un módulo óptico usado habitualmente incluye un GBIC (convertidor de interfaz de gigabits), un módulo óptico SFP (conectable con pequeño factor de forma), un SFP+, un módulo óptico XFP (conectable con pequeño factor de forma con capacidad de 10 gigabits), una SFF y similares.

En un sistema en el que coexisten una GPON y una XG-PON, hay un serializador/deserializador independiente en cada uno de un enlace GPON y un enlace XG-PON, como se muestra en la FIG. 2a o la FIG. 2b. Para satisfacer la necesidad de una multiplexación por división de tiempo de enlace ascendente de PON, el SerDes 220 tiene una función integrada de reloj de modo ráfaga y de recuperación de datos (BCDR) para el enlace ascendente.

Los módulos MAC (el módulo MAC GPON 230 y el módulo MAC XG-PON 240 se denominan conjuntamente módulos MAC) están configurados para implementar funciones tales como la gestión de ONU, la DBA (asignación dinámica de ancho de banda), el registro de ONU y la transmisión y recepción de datos.

El módulo MAC puede implementarse usando un circuito de hardware, o puede implementarse usando un programa de software, y de manera más habitual, se implementa combinando hardware y software, por ejemplo, una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA), o un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o un sistema en chip (SoC), o una unidad central de procesamiento (CPU), o un procesador de red (NP), o un procesador de señales digitales (DSP), o una unidad de microcontrolador (MCU), o un dispositivo de lógica programable (PLD), u otro chip integrado.

El procesador 250 está configurado para implementar una función de registro de ONU procesando datos transferidos por el módulo MAC.

A continuación se describe en detalle un proceso de registro de ONU con referencia a escenarios de aplicación específicos.

Forma de realización 1

Esta forma de realización de la presente invención proporciona un procedimiento de registro de ONU, donde el procedimiento puede aplicarse a un sistema en el que coexisten una GPON y una XG-PON y mostrado en la FIG. 2a o la FIG. 2b, y el procedimiento incluye:

En primer lugar, antes de que se active una ONU para su registro, es necesario configurar información de ONU en un extremo de OLT.

La configuración de la información de ONU incluye específicamente: añadir la ONU a un OLT, y especificar el tipo de la ONU, donde los tipos de una ONU incluyen tres tipos: una ONU GPON, una ONU XG-PON, y una auto-ONU (que también se denomina ONU adaptativa), y el tipo de auto-ONU significa que el tipo de ONU puede ser una ONU GPON o puede ser una ONU XG-PON.

Opcionalmente, añadir la ONU a un OLT puede usar una manera de línea de comandos o usar una manera de entrada de sistema de gestión de red.

Específicamente, se toma como ejemplo el añadir la ONU usando la manera de línea de comandos, y una línea de comandos incluye:

```
ONU add portid [ ONUid ] password-auth password-value { always-on | once-on { no-aging | aging-time timeout } } omci { ONU-lineprofile-id profile-id | ONU-lineprofile-name profile-name } { ONU-srvprofile-id profile-id | ONU-srvprofile-name profile-name } [ ONU-type { GPON | XG-PON | auto } ] [ Desc describe-value ] [ ONU-LOID LOID-value ], donde
```

portid se usa para especificar un ID de puerto de un puerto PON en el que está ubicada una ONU recién añadida;

ONUid se usa para especificar un ID de ONU, que es un parámetro opcional, y si no se especifica el ID de ONU, un sistema asigna automáticamente el ID de ONU inactiva más pequeño del puerto actual; el parámetro password-auth se usa dos maneras:

cuando se introduce directamente password-auth password-value después de portid [ONUid], esto indica que se selecciona una manera de autenticación de contraseña; en este caso, inmediatamente después de introducir password-auth password-value, también es necesario seleccionar always-on u once-on para fijar un modo de descubrimiento; y en el modo de autenticación por contraseña, el OLT determina si una contraseña notificada por la ONU es coherente con información de ONU configurada, donde, si es así, la autenticación tiene éxito y la ONU pasa con normalidad al estado en línea; y cuando se introduce password-auth password-value después de introducir sn-auth sn-value, esto indica una manera de autenticación de la ONU que se especifica como una manera de autenticación mediante un número de serie y una contraseña; y en la manera de autenticación mediante número de serie y contraseña, el OLT determina si un número de serie y una contraseña notificadas por la ONU son coherentes con la información de ONU configurada donde, si es así, la autenticación tiene éxito y la ONU pasa con normalidad al estado en línea;

Always-on es un modo de descubrimiento para la autenticación de contraseñas y, para más detalles, puede hacerse referencia a la técnica anterior, la cual no se describe de nuevo en el presente documento;

Once-on es otro modo de descubrimiento para la autenticación de contraseñas y, para más detalles, puede hacerse referencia a la técnica anterior, la cual no se describe de nuevo en el presente documento;

No-aging: cuando la ONU está en el modo Once-on no se fija un tiempo límite, y la autenticación mediante contraseña puede realizarse todo el tiempo;

Aging-time: cuando la ONU está en el modo once-on, se fija un tiempo límite, es necesario que la autenticación mediante contraseña se realice dentro de un tiempo predeterminado para la ONU y no se permite ninguna autenticación superado el tiempo;

Sn-auth es una manera de autenticación mediante número de serie y, en este modo, el OLT determina si un número de serie notificado por la ONU es coherente con la información de ONU configurada donde, si es así, la autenticación tiene éxito;

5 ONU-lineprofile-name: un perfil de línea de ONU se vincula a la ONU especificando el nombre del perfil de línea de ONU;

ONU-lineprofile-id: un perfil de línea de ONU se vincula a la ONU especificando un ID del perfil de línea de ONU;

ONU-srvprofile-name: un perfil de servicio de ONU se vincula a la ONU especificando el nombre del perfil de servicio de ONU;

10 ONU-srvprofile-id: un perfil de servicio de ONU se vincula a la ONU especificando el ID del perfil de servicio de ONU;

Omci se usa para indicar que la OLT realiza una operación remota y una gestión de configuración en la ONU usando un protocolo OMCI;

ONU-type se usa para indicar el tipo de ONU;

15 Desc se usa para añadir información de descripción para la ONU; y

ONU-LOID se usa para indicar un ID lógico de ONU.

Después de añadir la ONU al OLT, el OLT entrega periódicamente un mensaje de solicitud de registro de ONU; cuando está activada, una ONU responde al mensaje de solicitud de registro de ONU y notifica información de autenticación de la ONU, como se muestra en la FIG. 3a, lo que incluye específicamente:

20

S301. El OLT recibe una señal óptica de enlace ascendente, donde la señal óptica de enlace ascendente transporta información de autenticación de ONU.

25 La información de autenticación de ONU incluye el tipo de ONU, donde el tipo de ONU es cualquiera de estos dos tipos: una ONU GPON y una ONU XG-PON.

Opcionalmente, la información de autenticación de ONU puede transportar además un número de serie (SN) y/o una contraseña (cuando las maneras de autenticación son diferentes, la información de autenticación transportada es diferente), y puede incluir además otra información de autenticación lógica, tal como un ID lógico de ONU (LOID).

30

Debe observarse que cuando la manera de autenticación configurada por el OLT es la primera manera de uso mencionada en el parámetro password-auth, la información de autenticación de ONU solo necesita transportar la contraseña; y cuando la manera de autenticación configurada por el OLT es la segunda manera de uso mencionada en el parámetro password-auth, la información de autenticación de ONU necesita transportar el SN y la contraseña, y solo cuando ambos son coherentes con la información de ONU configurada por el OLT, la autenticación tiene éxito. Esta forma de realización de la presente invención tomo como ejemplo la manera de autenticación sn-auth.

35

Cabe señalar que cuando la ONU se añade en el lado de OLT, el tipo de la ONU incluye además un tipo auto adaptativo, pero el tipo de ONU en la información de autenticación notificada por la ONU solo puede ser cualquiera de dos tipos: la ONU GPON y la ONU XG-PON.

40

Por ejemplo, después de que una ONU GPON notifique el SN de la ONU y el tipo de la ONU, el OLT recibe la información de autenticación y establece una correspondencia entre la información de autenticación recibida y la información de autenticación almacenada previamente en una tabla de configuración en el lado de OLT; cuando el tipo de ONU correspondiente al SN coincidente es el tipo auto, esto indica que el tipo de ONU puede ser la ONU GPON o puede ser la ONU XG-PON.

45

S302. Según una longitud de onda de una onda de luz de enlace ascendente, enviar la señal óptica de enlace ascendente a un módulo MAC GPON a través de una trayectoria GPON, o enviar la señal óptica de enlace ascendente a un módulo MAC XG-PON a través de una trayectoria XG-PON.

50

Específicamente, si la longitud de onda de enlace ascendente es más corta que 1300 nanómetros, la señal óptica de enlace ascendente se transmite al módulo MAC XG-PON a través de la trayectoria XG-PON y, en caso contrario, la señal óptica de enlace ascendente se transmite al módulo MAC GPON a través de la trayectoria GPON.

55

La trayectoria GPON se refiere a una trayectoria física entre un multiplexor por división de longitud de onda, WDM, un SerDes y el módulo MAC GPON, y la trayectoria XG-PON se refiere a una trayectoria física entre un multiplexor por división de longitud de onda, WDM, un SerDes (otro SerDes, no el de la trayectoria GPON), y el módulo MAC XG-PON; puesto que el WDM, el SerDes y el módulo MAC pueden estar integrados en una entidad física, las dos trayectorias también pueden ser trayectorias lógicas.

60

Un módulo óptico del OLT presenta el multiplexor por división de longitud de onda, WDM, incorporado, de manera que el WDM puede realizar una desmultiplexación según la longitud de onda de la señal de enlace ascendente; si la longitud de onda de enlace ascendente está comprendida entre 1260 y 1280 nm, el WDM transmite la señal de enlace ascendente al módulo MAC XG-PON a través de la trayectoria XG-PON; y si la longitud de onda de enlace

65

ascendente está comprendida entre 1300 y 1320 nm, el WDM transmite la señal de enlace ascendente al módulo MAC GPON a través de la trayectoria GPON.

5 Opcionalmente, antes de que el WDM transmita la señal de enlace ascendente al módulo MAC XG-PON, el WDM transmite la señal de enlace ascendente al serializador/deserializador para completar la conversión de datos en serie a datos en paralelo del módulo MAC, y el serializador/deserializador transmite los datos convertidos al módulo MAC XG-PON.

10 S303. Tras adquirir información de registro de ONU, el módulo MAC XG-PON extrae la información de autenticación y envía la información de autenticación a una CPU; o

tras adquirir la información de registro de ONU, el módulo MAC GPON extrae la información de autenticación y envía la información de autenticación a una CPU.

15 S304. Recibir la información de autenticación de ONU y determinar si la información de autenticación es coherente con la información de autenticación de ONU configurada por el OLT donde, si es así, la autenticación de la ONU es satisfactoria; si no, la autenticación de la ONU falla y avanza hasta la etapa S305.

20 Opcionalmente, la información de autenticación de ONU puede almacenarse de manera tabular en una memoria, o puede almacenarse de otra forma conocida en la técnica anterior.

Se toma como ejemplo que la información de autenticación de ONU se almacena de manera tabular y, como se muestra en la Tabla 1, la información de autenticación de ONU puede almacenarse en un registro, o en memoria flash, o una ROM, o una RAM u otra memoria que sea del OLT.

25

Tabla 1: Tabla de información de autenticación de ONU

Número	Tipo de ONU	SN
1	ONU GPON	1000
2	ONU GPON	1001
3	ONU XG-PON	1002
4	ONU XG-PON	1003
5	Tipo adaptativo	1004
6	Tipo adaptativo	1005

30 Como se muestra en la Tabla 1, los tipos de ONU incluyen tres tipos: la ONU GPON, la ONU XG-PON y el tipo adaptativo. El tipo adaptativo se refiere a que el tipo de ONU puede ser la ONU XG-PON o la ONU GPON. Cuando un tipo notificado por la ONU no es coherente con el tipo de la tabla de información de autenticación de ONU preconfigurada, no se permite a la ONU que pase a estar en línea. La ONU GPON notifica el SN y el tipo de ONU, y el OLT determina si la información notificada es coherente con la información de la Tabla 1 donde, si es así, se determina que la ONU GPON es una ONU autorizada, y el registro tiene éxito; si no, se avanza hasta la etapa S305.

35 Cabe señalar que la ONU GPON notifica el SN y el tipo de ONU, y si el tipo de ONU, correspondiente al SN, en el lado de OLT es el tipo adaptativo, se procesa como un caso de incoherencia, y se avanza hasta la etapa S305.

40 Etapa S305: Tanto si el SN como el tipo de ONU notificados por la ONU no son coherentes con la información configurada por el OLT, hacer que la ONU esté fuera de línea; y cuando la información de autenticación de ONU no es coherente con la información de autenticación de ONU preconfigurada por el OLT, y si el tipo, configurado por el OLT, de la ONU es el tipo adaptativo, registrar la información de autenticación de ONU. Cuando el OLT admite el tipo adaptativo, y el número de serie y/o la contraseña correspondientes a la ONU del tipo adaptativo es/son coherente(s) con el número de serie y/o la contraseña preconfigurados por el OLT, la ONU se registra con éxito.

45 Cabe señalar que el hecho de que el OLT admita una función de descubrimiento automática está relacionado con la configuración real del OLT; puesto que diferentes OLT tienen diferentes configuraciones específicas, algunos OLT admiten la función de descubrimiento automática, pero algunos OLT no admiten la función de descubrimiento automática.

50 El procedimiento incluye además: después de que la ONU se registre con éxito, configurar, mediante el OLT, un parámetro para la ONU autorizada, como se muestra en la FIG. 3b(A) y la FIG. 3b(B).

Específicamente, la configuración de un parámetro para la ONU autorizada incluye dos maneras, y la primera manera es:

55

Una interfaz de configuración usa el mismo tipo de ID, es decir, cuando el parámetro se configura usando el sistema de gestión de red o la línea de comandos, se usa un ID lógico, LOID, en todos los casos. Cuando el OLT interactúa con la ONU, se usa un ID físico real, donde hay una relación de correlación entre el ID físico y el ID lógico, y una tabla de información de relación de correlación relacionada se muestra de la siguiente manera.

5 Como se muestra en la Tabla 2, por ejemplo, una tabla de relación de correlación de ID de ONU es (los datos de la tabla solo se muestran como ejemplo, y los datos reales pueden no seguir el formato o ser el ID):

Tabla 2: tabla de relación de correlación de ID de ONU

ID lógico	ID físico
ONU 10000	ID de ONU = 1
ONU 10001	ID de ONU = 2
ONU 10002	ID de ONU = 3
ONU 10003	ID de ONU = 4

10 Los ID lógicos ONU 10000, ONU 10001... son ID usados en la interfaz de configuración, y el ID físico es un ID físico usado cuando el OLT intercambia un mensaje con la ONU; por ejemplo, 1 es un ID de ONU GPON, 2 es un ID de ONU XG-PON, 3 es un ID de ONU XG-PON y 4 es un ID de ONU GPON.

15 De manera similar, la Tabla 3 es una tabla de relación de correlación de ID de TCONT (contenedor de transmisión), como se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3: tabla de relación de correlación de ID de TCONT:

ID lógico	ID físico
TCONT 20000	ID de asignación = 1
TCONT 20001	ID de asignación = 2
TCONT 20002	ID de asignación = 3
TCONT 20003	ID de asignación = 4

20 Los ID lógicos TCONT 20000, TCONT 20001... son el mismo tipo de ID usado en la interfaz de configuración; y cuando el OLT interactúa con la ONU, se usa el ID físico, es decir, ID1 de asignación, ID2 de asignación...; y la Tabla 3 se usa para implementar la correlación entre el ID físico y el ID lógico.

25 Asimismo, la Tabla 4 es una tabla de relación de correlación de ID de puerto GEM (puerto de procedimiento de encapsulación de GPON), como se muestra en la Tabla 4:

Tabla 4: tabla de relación de correlación de ID de puerto GEM:

ID lógico	ID físico
GEM 30000	ID de puerto GEM = 1
GEM 30001	ID de puerto GEM = 2
GEM 30002	ID de puerto GEM = 3
GEM 30003	ID de puerto GEM = 4

30 Los ID lógicos GEM 30000, GEM 30001... son el mismo tipo de ID usado en la interfaz de configuración; y cuando el OLT interactúa con la ONU, se usa el ID físico, es decir, el ID1 de puerto GEM, el ID2 de puerto GEM...; y la Tabla 4 se usa para implementar la correlación entre el ID físico y el ID lógico.

35 Los ID de parámetro de ONU de la ONU GPON y de la ONU XG-PON pueden usar un intervalo completo definido por una norma, y no es necesario que los ID de parámetro de la ONU GPON y de la ONU XG-PON sean coherentes.

40 Una CPU determina, según el tipo de ONU, si la ONU autorizada es una ONU GPON o una ONU XG-PON; si la ONU autorizada es una ONU GPON, el módulo MAC GPON asigna el ID1 de ONU a la ONU; y si la ONU autorizada es una ONU XG-PON, el módulo MAC XG-PON asigna el ID2 de ONU a la ONU.

Asimismo, el ID de asignación y el ID de puerto GEM están asignados a la ONU.

Específicamente, configurar un parámetro de servicio para la ONU registrada con éxito incluye:

configurar un ID lógico para la ONU;
 acceder a una tabla de correlación de parámetros de servicio, donde la tabla de correlación de parámetros de servicio se usa para almacenar una relación de correlación entre un ID físico de la ONU y un ID lógico de la ONU; y
 asignar a la ONU el ID físico correspondiente al ID lógico según la tabla de correlación de parámetros de servicio, donde el ID lógico incluye un ID de ONU, un ID de puerto GEM y un ID de asignación.

Como se muestra en la FIG. 4, la segunda manera es:

Un ID usado en una interfaz de usuario y un ID usado para intercambiar mensajes con la ONU son un mismo tipo de ID, y se usa una intersección de intervalos de ID de la GPON y la XG-PON. En esta solución, no se requiere ninguna conversión interna adicional, y un ID configurado por un usuario y un ID usado para el intercambio de mensajes con la ONU son coherentes, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5: Tabla de configuración de parámetros de ONU

	Número de ID de ONU	ID de TCONT	ID de puerto GEM
Intervalo de ID de una interfaz de usuario/intervalo de ID de intercambio de mensajes con una ONU	de 0 a 127	de 0 a 4095, donde el intervalo comprendido entre 1204 y 4095 puede ser usado por un servicio	de 0 a 4095, donde el intervalo comprendido entre 1204 y 4095 puede ser usado por un servicio
Intervalo de ID de una norma GPON	de 0 a 253	de 0 a 4095, donde el intervalo comprendido entre 256 y 4095 puede ser usado por un servicio	de 0 a 4095, donde el intervalo comprendido entre 256 y 4095 puede ser usado por un servicio
Intervalo de ID de una norma XG-PON	de 0 a 1022	de 0 a 65535, donde el intervalo comprendido entre 1024 y 65535 puede ser usado por un servicio	de 0 a 65535, donde el intervalo comprendido entre 1024 y 65535 puede ser usado por un servicio

De esta manera, la CPU asigna un ID de ONU formal, un ID de asignación y un ID de puerto GEM a la ONU autorizada según la información de la Tabla 5.

Específicamente, configurar un parámetro de servicio para la ONU registrada con éxito incluye:

asignar un ID físico, que está configurado por el usuario, a la ONU, donde un intervalo de un ID físico del ID de ONU está comprendido entre 0 y 127, el intervalo de un ID físico del ID de TCONT está comprendido entre 0 y 4095, y el intervalo de un ID físico del ID de puerto GEM está comprendido entre 0 y 4095.

Según el procedimiento de registro de ONU usado por esta forma de realización de la presente invención, un procesador realiza una gestión de registro uniforme en una ONU GPON y una ONU XG-PON, lo que simplifica el proceso de registro de una ONU y mejora la eficacia.

Forma de realización 2

Esta forma de realización de la presente invención proporciona un terminal de línea óptica, OLT, configurado para ejecutar el procedimiento de registro de ONU descrito en la forma de realización 1; y con referencia a la FIG. 4, el OLT 40 incluye un módulo óptico 410, un módulo MAC GPON 440, un módulo MAC XG-PON 450 y un procesador 460.

El módulo óptico 410 presenta un multiplexor por división de longitud de onda incorporado, y está configurado para recibir una señal óptica de enlace ascendente, y transmitir la señal óptica a diferentes trayectorias según una longitud de onda de una onda de enlace ascendente, donde la señal óptica de enlace ascendente transporta información de autenticación de ONU.

Específicamente, el módulo óptico 410 incluye un receptor óptico, un transmisor óptico y el WDM, donde

el receptor óptico está configurado para recibir la señal óptica de enlace ascendente;
 el transmisor óptico está configurado para transmitir una señal óptica de enlace ascendente; y
 el WDM está configurado para transferir, por separado, la señal óptica de enlace ascendente a diferentes módulos MAC según la longitud de onda de una onda de enlace ascendente, donde si una longitud de onda

de enlace ascendente está comprendida entre 1300 y 1320 nanómetros, la señal óptica de enlace ascendente se transmite al módulo MAC GPON a través de una trayectoria GPON y, en caso contrario, la señal óptica de enlace ascendente se transmite al módulo MAC XG-PON a través de una trayectoria XG-PON.

5 Antes de transferirse a un módulo MAC, la señal óptica necesita pasar además por un serializador/deserializador, y el serializador/deserializador está configurado para completar la conversión entre datos en serie del módulo óptico y datos en paralelo del módulo MAC.

10 Tras adquirir la información de autenticación de ONU, el módulo MAC GPON 440 extrae la información de autenticación de ONU y envía la información de autenticación de ONU al procesador 460.

Tras adquirir la información de autenticación de ONU, el módulo MAC XG-PON 450 extrae la información de autenticación de ONU y envía la información de autenticación de ONU al procesador 460.

15 El procesador 460 recibe la información de autenticación de ONU y determina si la información de autenticación es coherente con la información de autenticación de ONU configurada por el OLT donde, si es así, la autenticación de una ONU tiene éxito; si no, la autenticación de la ONU falla.

20 Opcionalmente, el OLT incluye además: un serializador/deserializador GPON 420, un serializador/deserializador XG-PON 430 y una memoria 470.

25 El serializador/deserializador GPON 420 tiene un extremo conectado al módulo óptico 410 y un extremo conectado al módulo MAC GPON 440, y está configurado para recibir una señal proporcionada por el módulo óptico 410, completar la conversión entre los datos en serie y los datos en paralelo y transmitir los datos convertidos al módulo MAC GPON.

30 El serializador/deserializador XG-PON 430 tiene un extremo conectado al módulo óptico 410 y un extremo conectado al módulo MAC XG-PON 450, y está configurado para recibir una señal proporcionada por el módulo óptico 410, completar la conversión entre los datos en serie y los datos en paralelo y transmitir los datos convertidos al módulo MAC XG-PON.

Opcionalmente, la información de autenticación de ONU configurada por el OLT puede configurarse mediante el OLT usando un sistema de gestión de red, o puede configurarse usando una línea de comandos.

35 La información de autenticación de ONU puede almacenarse de manera tabular en la memoria, o puede almacenarse de otra forma conocida en la técnica anterior.

40 Se toma como ejemplo que la información de autenticación de ONU se almacene de manera tabular y, como se muestra en la Tabla 1, la información de autenticación de ONU puede almacenarse en un registro, o en una memoria flash, o una ROM, o una RAM u otra memoria que sea del OLT.

Tabla 1: Tabla de información de autenticación de ONU

Número	Tipo de ONU	SN
1	ONU GPON	1000
2	ONU GPON	1001
3	ONU XG-PON	1002
4	ONU XG-PON	1003
5	Tipo adaptativo	1004
6	Tipo adaptativo	1005

45 Por ejemplo, los tipos de ONU incluyen tres tipos: la ONU GPON, la ONU XG-PON y el tipo adaptativo. El tipo de ONU significa que cuando un tipo notificado por la ONU no es coherente con un tipo de la tabla de información de autenticación de ONU preconfigurada, no se permite a la ONU que pase a estar en línea. El tipo adaptativo se refiere a que el tipo de ONU puede ser la ONU XG-PON o la ONU GPON. Después de que la ONU GPON notifique un SN y/o una contraseña, se determina si la información notificada es coherente con la información de la Tabla 1 donde, si es así, se determina que la ONU GPON es una ONU autorizada; si no, se determina que la ONU no está autorizada.

El procesador 460 está configurado además para realizar una configuración de parámetros para la ONU autorizada.

55 Después de que la ONU se registre con éxito, el OLT configura un parámetro para la ONU autorizada, como se muestra en la FIG. 3b(A) y la FIG. 3b(B).

Específicamente, la configuración de un parámetro para la ONU autorizada incluye dos maneras, y la primera manera es:

- 5 Una interfaz de configuración usa el mismo tipo de ID, es decir, cuando el parámetro se configura usando el sistema de gestión de red o la línea de comandos, se usa un ID lógico, LOID, en todos los casos. Cuando el OLT interactúa con la ONU, se usa un ID físico real, donde hay una relación de correlación entre el ID físico y el ID lógico, y una tabla de información de relación de correlación relacionada se muestra de la siguiente manera.
- 10 Como se muestra en la Tabla 2, por ejemplo, una tabla de relación de correlación de ID de ONU es (los datos de la tabla solo se muestran como ejemplo, y los datos reales pueden no seguir el formato o ser el ID):

Tabla 2: tabla de relación de correlación de ID de ONU

ID lógico	ID físico
ONU 10000	ID de ONU = 1
ONU 10001	ID de ONU = 2
ONU 10002	ID de ONU = 3
ONU 10003	ID de ONU = 4

- 15 Los ID lógicos ONU 10000, ONU 10001... son ID usados en la interfaz de configuración, y el ID físico es un ID físico usado cuando el OLT intercambia un mensaje con la ONU; por ejemplo, 1 es un ID de ONU GPON, 2 es un ID de ONU XG-PON, 3 es un ID de ONU XG-PON y 4 es un ID de ONU GPON.

- 20 Asimismo, la Tabla 3 es una tabla de relación de correlación de ID de TCONT, como se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3: tabla de relación de correlación de ID de TCONT:

ID lógico	ID físico
TCONT 20000	ID de asignación = 1
TCONT 20001	ID de asignación = 2
TCONT 20002	ID de asignación = 3
TCONT 20003	ID de asignación = 4

- 25 Los ID lógicos TCONT 20000, TCONT 20001... son el mismo tipo de ID usado en la interfaz de configuración; y cuando el OLT interactúa con la ONU, se usa el ID físico, es decir, el ID1 de asignación, el ID2 de asignación...; y la Tabla 3 se usa para implementar la correlación entre el ID físico y el ID lógico.

Asimismo, la Tabla 4 es una tabla de relación de correlación de ID de puerto GEM, como se muestra en la Tabla 4:

Tabla 4: tabla de relación de correlación de ID de puerto GEM:

ID lógico	ID físico
GEM 30000	ID de puerto GEM = 1
GEM 30001	ID de puerto GEM = 2
GEM 30002	ID de puerto GEM = 3
GEM 30003	ID de puerto GEM = 4

- 30 Los ID lógicos GEM 30000, GEM 30001... son el mismo tipo de ID usado en la interfaz de configuración; y cuando el OLT interactúa con la ONU, se usa el ID físico, es decir, el ID1 de puerto GEM, el ID2 de puerto GEM...; y la Tabla 4 se usa para implementar la correlación entre el ID físico y el ID lógico.

- 35 Los ID de parámetro de ONU de la ONU GPON y de la ONU XG-PON pueden usar un intervalo completo definido por una norma, y no es necesario que los ID de parámetro de la ONU GPON y de la ONU XG-PON sean coherentes.

- 40 Una CPU determina, según el tipo de ONU, si la ONU autorizada es una ONU GPON o una ONU XG-PON; si la ONU autorizada es una ONU GPON, el módulo MAC GPON asigna el ID1 de ONU a la ONU; y si la ONU autorizada es una ONU XG-PON, el módulo MAC XG-PON asigna el ID2 de ONU a la ONU.

Asimismo, el ID de asignación y el ID de puerto GEM están asignados a la ONU.

Opcionalmente, configurar un parámetro de servicio para la ONU registrada con éxito incluye específicamente:

- 5 configurar un ID lógico para la ONU;
- acceder a una tabla de correlación de parámetros de servicio, donde la tabla de correlación de parámetros de servicio se usa para almacenar una relación de correlación entre un ID físico de la ONU y un ID lógico de la ONU; y
- 10 asignar a la ONU el ID físico correspondiente al ID lógico según la tabla de correlación de parámetros de servicio.

Como se muestra en la FIG. 4, la segunda manera es:

- 15 Un ID usado en una interfaz de usuario y un ID usado para intercambiar mensajes con la ONU son un mismo tipo de ID, y se usa una intersección de intervalos de ID de la GPON y la XG-PON. En esta solución, no se requiere ninguna conversión interna adicional, y un ID configurado por un usuario y un ID usado para el intercambio de mensajes con la ONU son coherentes, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5: Tabla de configuración de parámetros de ONU

	Número de ID de ONU	ID de TCONT	ID de puerto GEM
Intervalo de ID de una interfaz de usuario/intervalo de ID de intercambio de mensajes con una ONU	de 0 a 127	de 0 a 4095, donde el intervalo comprendido entre 1024 y 4095 puede ser usado por un servicio	de 0 a 4095, donde el intervalo comprendido entre 1024 y 4095 puede ser usado por un servicio
Intervalo de ID de una norma GPON	de 0 a 253	de 0 a 4095, donde el intervalo comprendido entre 256 y 4095 puede ser usado por un servicio	de 0 a 4095, donde el intervalo comprendido entre 256 y 4095 puede ser usado por un servicio
Intervalo de ID de una norma XG-PON	de 0 a 1022	de 0 a 65535, donde el intervalo comprendido entre 1024 y 65535 puede ser usado por un servicio	de 0 a 65535, donde el intervalo comprendido entre 1024 y 65535 puede ser usado por un servicio

- 20 De esta manera, la CPU asigna un ID de ONU formal, un ID de asignación y un ID de puerto GEM a la ONU autorizada según la información de la Tabla 5.

Opcionalmente, configurar un parámetro de servicio para la ONU registrada con éxito incluye específicamente:

- 25 asignar un ID físico, que está configurado por el usuario, a la ONU, donde un intervalo de un ID físico del ID de ONU está comprendido entre 0 y 127, el intervalo de un ID físico del ID de TCONT está comprendido entre 0 y 4095, y el intervalo de un ID físico del ID de puerto GEM está comprendido entre 0 y 4095.

- 30 El procesador 460 está configurado además para: si la ONU es una ONU no autorizada, si el OLT permite un descubrimiento automático, notificar que una nueva ONU pasa a estar en línea, y almacenar la información de autenticación de ONU en la tabla de información de autenticación de ONU; si no, hacer que la ONU pase a estar fuera de línea.

- 35 La memoria 470 está configurada para almacenar la tabla de información de autenticación de ONU anterior, la tabla de información de configuración de ONU y la tabla de configuración de parámetros de ONU; y si la información no está almacenada en forma tabular, la información también puede almacenarse en la memoria según otra forma de la técnica anterior.

- 40 El OLT proporcionado por esta forma de realización de la presente invención realiza una gestión de registro uniforme en una ONU de GPON y una ONU de XG-PON, lo que simplifica el proceso de registro de una ONU y mejora la eficacia.

Forma de realización 3

- 45 Esta forma de realización de la presente invención proporciona un sistema de red óptica pasiva, PON, que incluye un terminal de línea óptica, OLT, una red de distribución óptica, ODN, y al menos dos unidades de red óptica, ONU, donde las al menos dos unidades de red óptica, ONU, usan, por separado, diferentes protocolos MAC, y el terminal de línea óptica, OLT, está conectado a las al menos dos unidades de red óptica, ONU, usando la red de distribución óptica, ODN. El terminal de línea óptica es el terminal de línea óptica descrito según la forma de realización 1.
- 50

Forma de realización 4

5 En un sistema en el que coexisten una GPON y una XG-PON, el tráfico de los contenedores de transmisión (denominados de manera abreviada T-CONT) de la GPON y el tráfico de los T-CONT de la XG-PON tienen que someterse a múltiples niveles de convergencia de tráfico. En primer lugar, el tráfico de todos los T-CONT de la GPON converge en una trayectoria de GPON, y el tráfico de todos los T-CONT de la XG-PON converge en una trayectoria de XG-PON; y después, todo el tráfico de la trayectoria GPON y todo el tráfico de la trayectoria de XG-PON convergen en un puerto PON; y el tráfico del puerto PON se reenvía además a un módulo de procesamiento de servicio de nivel superior. Cuando se produce una congestión de servicio en el módulo de procesamiento de servicio de nivel superior, se realiza una contrapresión en el puerto PON. Un módulo DBA (asignación dinámica de ancho de banda) de GPON toma los contenedores de transmisión T-CONT como un objeto gestionado; el T-CONT recibe dinámicamente una autorización suministrada por el OLT para gestionar la asignación de ancho de banda de enlace ascendente en una capa de convergencia de transmisión PON, y para mejorar el ancho de banda de enlace ascendente en un sistema PON.

20 En esta forma de realización de la presente invención, en función de un módulo DBA existente, se añade un nivel del módulo DBA de puerto PON, y el módulo DBA de puerto PON gestiona de manera uniforme la trayectoria GPON y la trayectoria XG-PON. Esta forma de realización de la presente invención proporciona dos soluciones de implementación, donde la primera es: DBA PON basada en una granularidad de trayectoria (como se muestra en la FIG. 6b). Cuando el módulo de procesamiento de servicio realiza una contrapresión, el módulo DBA de puerto PON realiza una contrapresión en una trayectoria según una prioridad de contrapresión configurada por un usuario; tras recibir una señal de indicación de contrapresión, un módulo DBA de trayectoria (que incluye un módulo DBA de trayectoria GPON o un módulo DBA de trayectoria XG-PON) reduce el ancho de banda de enlace ascendente total asignado por un puerto PON local. Una reducción puede aplicarse por el módulo DBA de puerto PON, o puede fijarse por el usuario configurando diferentes valores de umbral, o el ancho de banda de enlace ascendente puede reducirse automáticamente usando DBA hasta que se cancele la contrapresión. Después de que el módulo de procesamiento de servicio cancele la contrapresión, el módulo DBA de puerto PON cancela la contrapresión en el módulo DBA de trayectoria y, en este caso, el módulo DBA de trayectoria vuelve a un mecanismo de asignación original.

35 El segundo procedimiento es: La DBA de puerto PON está basada en una granularidad T-CONT (como se muestra en la FIG. 8b). Cuando el módulo de procesamiento de servicio realiza una contrapresión, el módulo DBA de puerto PON realiza una contrapresión en un único T-CONT o en algunos T-CONT según una prioridad de contrapresión configurada por un usuario. Tras recibir una señal de indicación de contrapresión, un módulo DBA de trayectoria (que incluye un módulo DBA de trayectoria GPON o un módulo DBA de trayectoria XG-PON) reduce el ancho de banda de enlace ascendente asignado de un T-CONT correspondiente. Una reducción puede aplicarse por el módulo DBA de puerto PON, o puede fijarse por el usuario configurando diferentes valores de umbral. Cuando el módulo de procesamiento de servicio cancela la contrapresión, el módulo DBA de puerto PON cancela al mismo tiempo la contrapresión DBA basada en T-CONT y, en este caso, el T-CONT vuelve a un mecanismo de asignación original.

A continuación se describe en detalle las dos soluciones de implementación.

45 Una forma de realización de la presente invención proporciona un terminal de línea óptica, OLT, 50, que está configurado para implementar una contrapresión de asignación dinámica de ancho de banda (DBA) y aplicarse en un sistema en el que coexisten una GPON y una XG-PON y mostrado en la FIG. 2; y como se muestra en la FIG. 5, el aparato incluye: un módulo de procesamiento de servicio 510 y un módulo DBA de puerto PON 520.

50 El módulo de procesamiento de servicio 510 está configurado para: cuando se produce una congestión de servicio, enviar un mensaje de solicitud de contrapresión o una señal de indicación de contrapresión a un módulo DBA de puerto PON 520.

55 Específicamente, cuando el módulo de procesamiento de servicio 510 detecta la congestión, el módulo de procesamiento de servicio 510 envía el mensaje de solicitud de contrapresión al módulo DBA de puerto PON 520.

Puede determinarse si se produce una congestión de servicio en función de si el tráfico recibido por el módulo de procesamiento de servicio 510 supera un límite superior que el módulo de procesamiento de servicio 510 puede procesar.

60 El mensaje de solicitud de contrapresión puede enviarse mediante un paquete de mensaje de pausa definido por la norma 802.3.

65 Un formato de paquete del mensaje de solicitud de contrapresión puede ser un formato de paquete de pausa o puede ser un formato de paquete definido por el usuario.

El módulo DBA de puerto PON 520 está configurado para: después de recibir el mensaje de solicitud de contrapresión enviado por el módulo de procesamiento de servicio 510, realizar una contrapresión en un módulo DBA de trayectoria PON según una prioridad de contrapresión, donde el módulo DBA de trayectoria PON incluye un módulo DBA de trayectoria GPON 530 y un módulo DBA de trayectoria XG-PON 540.

Opcionalmente, la prioridad de contrapresión puede configurarse usando un sistema de gestión de red o una línea de comandos según las necesidades del usuario. Por ejemplo, un usuario puede configurar que la prioridad de una trayectoria GPON sea 0, y que la prioridad de una trayectoria XG-PON sea 1, es decir, que la prioridad de la trayectoria XG-PON sea mayor que la prioridad de la trayectoria GPON.

Opcionalmente, el módulo DBA de puerto PON 520 puede escribir además información de prioridad de la trayectoria GPON y de la trayectoria XG-PON en una base de datos y almacenar la información de prioridad en una memoria relacionada, o fijar información de prioridad de la trayectoria GPON y de la trayectoria XG-PON mediante una entrada externa.

Por ejemplo, la prioridad de la trayectoria GPON es 0 y la prioridad de la trayectoria XG-PON es 1; la prioridad de la trayectoria GPON es más baja; y cuando se realiza una contrapresión, el módulo de procesamiento de servicio transfiere la señal de indicación de contrapresión al módulo DBA de trayectoria GPON.

El módulo DBA de trayectoria GPON 530 está configurado para: cuando la prioridad de la trayectoria GPON es más baja, recibir la señal de indicación de contrapresión enviada por el módulo DBA de puerto PON 520 y reducir el ancho de banda de enlace ascendente total asignado por un puerto PON local.

Una reducción puede aplicarse externamente por el módulo DBA de puerto PON 520, o puede fijarse por el usuario configurando diferentes valores de umbral, o el ancho de banda de enlace ascendente puede reducirse automáticamente usando el módulo de DBA de trayectoria GPON 530 hasta que se cancele la contrapresión.

El módulo DBA de trayectoria XG-PON 540 está configurado para: cuando la prioridad de la trayectoria GPON es más baja, recibir la señal de indicación de contrapresión enviada por el módulo DBA de puerto PON 520 y reducir el ancho de banda de enlace ascendente total asignado por un puerto PON local.

Una reducción puede aplicarse por el módulo DBA de puerto PON 520, o puede fijarse por el usuario configurando diferentes valores de umbral, o el ancho de banda de enlace ascendente puede reducirse automáticamente usando el módulo DBA de trayectoria XG-PON 540 hasta que se cancele la contrapresión.

La DBA se implementa en MAC; el módulo de procesamiento de servicio 510 anterior, el módulo DBA de puerto PON 520, el módulo DBA de trayectoria GPON 530 y el módulo DBA de trayectoria XG-PON 540 puede integrarse en un chip físico, o puede estar ubicado por separado en diferentes chips físicos, donde el chip físico puede ser una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) o puede ser un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o puede ser un sistema en chip (SoC), o puede ser una unidad central de procesamiento (CPU), o puede ser un procesador de red (NP), o puede ser un procesador de señales digitales (DSP), o puede ser una unidad de microcontrolador (MCU), o puede ser un controlador de lógica programable (PLD) u otro chip integrado.

Según esta forma de realización de la presente invención, un módulo DBA de puerto PON gestiona de manera uniforme una trayectoria GPON y una trayectoria XG-PON, de manera que cuando se produce una congestión de servicio, puede simplificarse un proceso de procesamiento de contrapresión y puede mejorarse la eficacia.

Forma de realización 5

Esta forma de realización de la presente invención proporciona un procedimiento de contrapresión de asignación dinámica de ancho de banda, DBA, que se aplica a un sistema en el que coexisten una GPON y una XG-PON y mostrado en la FIG. 2, y como se muestra en la FIG. 6, el procedimiento incluye:

S601: Recibir un mensaje de solicitud de contrapresión.

Específicamente, cuando se produce una congestión de servicio, un módulo de procesamiento de servicio envía el mensaje de solicitud de contrapresión a un módulo DBA de puerto PON, y el módulo DBA de puerto PON recibe el mensaje de solicitud de contrapresión.

S602: Realizar una contrapresión en una trayectoria PON según una prioridad de contrapresión configurada por un usuario.

La trayectoria PON incluye una trayectoria GPON y una trayectoria XG-PON, y la prioridad de contrapresión puede configurarse según un sistema de gestión de red, o una línea de comandos, o una tabla de prioridades de contrapresión almacenada previamente.

Un procedimiento de detección de congestión puede incluir que se produzca una gestión en una salida de enlace ascendente o que el módulo de procesamiento de servicio reciba un mensaje de contrapresión desde otro módulo conectado al módulo de procesamiento de servicio.

5 El mensaje de solicitud de contrapresión puede enviarse mediante un paquete de mensaje de pausa definido por la norma 802.3.

Un formato de paquete del mensaje de solicitud de contrapresión puede ser un formato de paquete de pausa existente o puede ser un formato de paquete definido por el usuario.

10 Tras recibir el mensaje de solicitud de contrapresión o una señal de indicación de contrapresión, el módulo DBA de trayectoria PON reduce el ancho de banda total de enlace ascendente asignado por un puerto PON local.

15 Una reducción puede aplicarse por el módulo DBA de puerto PON, o puede fijarse por el usuario configurando diferentes valores de umbral, o el ancho de banda de enlace ascendente puede reducirse automáticamente usando DBA de trayectoria hasta que se cancele la contrapresión.

20 Opcionalmente, cuando un módulo de capa superior cancela la contrapresión, el módulo DBA de puerto PON cancela la contrapresión en el módulo DBA de trayectoria al mismo tiempo y, en este caso, el módulo DBA de trayectoria vuelve a un mecanismo de asignación original.

Forma de realización 6

25 Esta forma de realización de la presente invención proporciona además un procedimiento de contrapresión de asignación dinámica de ancho de banda, DBA, que se aplica a un sistema en el que coexisten una GPON y una XG-PON y mostrado en la FIG. 2, y como se muestra en la FIG. 7, el procedimiento incluye:

S701: Recibir un mensaje de solicitud de contrapresión.

30 S702: Realizar una contrapresión en un T-CONT según una prioridad de contrapresión configurada por un usuario.

Opcionalmente, la prioridad del T-CONT puede configurarse según un sistema de gestión de red, o una línea de comandos, o una tabla de prioridad de contrapresión almacenada previamente.

35 Específicamente, cuando un módulo de procesamiento de servicio realiza la contrapresión, un módulo DBA de puerto PON realiza una contrapresión en un único T-CONT o múltiples T-CONT según la prioridad de contrapresión configurada por el usuario; y antes de realizar la contrapresión, el módulo DBA de puerto PON necesita acceder a una memoria que almacena información acerca de una correlación entre las prioridades de los T-CONT y los submódulos DBA a los que pertenecen los T-CONT, para adquirir un módulo DBA al que pertenece un T-CONT con una prioridad más baja.

40 Tras recibir una señal de indicación de contrapresión, un módulo DBA de trayectoria reduce el ancho de banda de enlace ascendente asignado de un T-CONT correspondiente.

45 Una reducción puede aplicarse por el módulo DBA de puerto PON, o puede fijarse por el usuario configurando diferentes valores de umbral.

50 Opcionalmente, cuando un módulo de capa superior cancela la contrapresión, el módulo DBA de puerto PON cancela al mismo tiempo la contrapresión DBA basada en T-CONT y, en este caso, el T-CONT vuelve a un mecanismo de asignación original.

Forma de realización 7

55 Esta forma de realización de la presente invención proporciona además un aparato para implementar una contrapresión de asignación dinámica de ancho de banda, DBA, y el aparato se aplica a un sistema en el que coexisten una GPON y una XG-PON y mostrado en la FIG. 2, y como se muestra en la FIG. 8, incluye: un módulo de procesamiento de servicio 801, un módulo DBA de puerto PON 802, un módulo DBA de trayectoria GPON 803, y un módulo DBA de trayectoria XG-PON 804.

60 El módulo de procesamiento de servicio 801 está configurado para: cuando se produce una congestión de servicio, enviar un mensaje de solicitud de contrapresión al módulo DBA de puerto PON 802.

65 Opcionalmente, cuando se determina si se produce la congestión de servicio, el módulo de procesamiento de servicio 801 puede determinar si el número de servicios recibidos supera un límite superior que el módulo de procesamiento de servicio 801 puede procesar, u otro módulo de alarma puede enviar una notificación de alarma, o

el módulo de procesamiento de servicio 801 puede determinar, de una manera registrada en la técnica anterior, si se produce la congestión de servicio.

5 El módulo de procesamiento de servicio 801 puede implementarse usando un circuito de hardware, puede implementarse usando un programa de software o puede implementarse combinando un programa de software y un circuito de hardware.

10 El mensaje de solicitud de contrapresión puede enviarse mediante un paquete de mensaje de pausa definido por la norma 802.3x.

Un formato de paquete del mensaje de solicitud de contrapresión puede ser un formato de paquete de pausa existente o puede ser un formato de paquete definido por el usuario.

15 El módulo DBA de puerto PON 802 tiene un extremo conectado al módulo de procesamiento de servicio 801 y un extremo conectado a módulos DBA de trayectoria, y está configurado para recibir el mensaje de solicitud de contrapresión desde el módulo de procesamiento de servicio 801 y para realizar una contrapresión en un único T-CONT o múltiples T-CONT según una prioridad de contrapresión configurada por un usuario; y cuando el módulo de capa superior 801 cancela la contrapresión, cancela al mismo tiempo la contrapresión DBA basada en T-CONT.

20 Una trayectoria DBA incluye múltiples T-CONT.

Las prioridades de contrapresión, configuradas por el usuario, de los T-CONT pueden configurarse usando una línea de comandos o un sistema de gestión de red, o pueden configurarse usando una tabla de prioridades de contrapresión almacenada previamente, por ejemplo la Tabla 6.

25

Tabla 6: Tabla de prioridades de contrapresión

Prioridad	ID de T-CONT	Trayectoria DBA correspondiente
0	T-CONT100	Trayectoria GPON
2	T-CONT200	Trayectoria XG-PON
1	T-CONT300	Trayectoria GPON
2	T-CONT400	Trayectoria XG-PON

30 La contrapresión reduce la presión reduciendo el número de paquetes de servicio de los T-CONT; cada disminución de la reducción de presión puede controlarse automáticamente mediante un módulo DBA de puerto PON, por ejemplo, cada disminución es un 20% de un número total, o cada disminución es de 10 tramas, o cada disminución es de 2 tramas/microsegundo; o cada disminución de la reducción de presión puede fijarse configurando un valor de umbral usando la línea de comandos o el sistema de gestión de red.

35 El módulo DBA de trayectoria GPON 803 está configurado para: cuando un T-CONT con una prioridad más baja pertenece a una trayectoria GPON, cuando recibe una señal de indicación de contrapresión enviada por el módulo DBA de puerto PON 802, reducir el ancho de banda de enlace ascendente asignado del T-CONT correspondiente.

40 El módulo DBA de trayectoria XG-PON 804 está configurado para: cuando un T-CONT con una prioridad más baja pertenece a una trayectoria XG-PON, cuando recibe una señal de indicación de contrapresión enviada por el módulo DBA de puerto PON 802, reducir el ancho de banda de enlace ascendente asignado del T-CONT correspondiente.

45 La DBA se implementa en MAC; el módulo de procesamiento de servicio 801 anterior, el módulo DBA de puerto PON 802, el módulo DBA de trayectoria GPON 803 y el módulo DBA de trayectoria XG-PON 804 pueden integrarse en un chip físico, o pueden estar ubicados por separado en diferentes chips físicos, donde el chip físico puede ser una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) o puede ser un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o puede ser un sistema en chip (SoC), o puede ser una unidad central de procesamiento (CPU), o puede ser un procesador de red (NP), o puede ser un procesador de señales digitales (DSP), o puede ser una unidad de microcontrolador (MCU), o puede ser un dispositivo de lógica programable (PLD) u otro chip integrado.

50 Forma de realización 8

55 Esta forma de realización de la presente invención proporciona un sistema de red óptica pasiva (PON), que incluye un terminal de línea óptica, (OLT), una red de distribución óptica, ODN, y al menos dos unidades de red óptica, ONU, donde las al menos dos unidades de red óptica (ONU), usan, por separado, diferentes protocolos MAC, y el terminal de línea óptica, (OLT), está conectado a las al menos dos unidades de red óptica (ONU) usando la red de distribución óptica (ODN). El terminal de línea óptica es el terminal de línea óptica descrito según la forma de realización 4 o la forma de realización 7.

Un experto en la técnica puede entender que cada aspecto de la presente invención o una posible manera de implementación de cada aspecto puede implementarse específicamente como un sistema, un procedimiento o un producto de programa informático. Por lo tanto, cada aspecto de la presente invención o una posible manera de implementación de cada aspecto puede usar formas de realización únicamente de hardware, formas de realización únicamente de software (incluidos firmware, software residente y similares), o formas de realización con una combinación de software y hardware, que se denominan de manera uniforme "circuito", "módulo" o "sistema" en el presente documento. Además, cada aspecto de la presente invención o la posible manera de implementación de cada aspecto puede adoptar la forma de un producto de programa informático, donde el producto de programa informático se refiere a un código de programa legible por ordenador almacenado en un medio legible por ordenador.

El medio legible por ordenador puede ser un medio de señales legibles por ordenador o un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador incluye, pero no está limitado a, un sistema, un dispositivo o un aparato electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor, o cualquier combinación apropiada de los mismos, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable y borrable (EPROM o memoria flash), una fibra óptica y una memoria de solo lectura de disco compacto (CD-ROM).

Un procesador de un ordenador lee código de programa legible por ordenador almacenado en un medio legible por ordenador, de manera que el procesador puede realizar una función y una acción especificadas en cada etapa o combinación de etapas de un diagrama de flujo; un aparato se genera para implementar una función y una acción especificada en cada bloque o combinación de bloques de un diagrama de bloques.

Todo el código de programa legible por ordenador puede ejecutarse en un ordenador de usuario, o parte del mismo puede ejecutarse en un ordenador de usuario como un paquete de software independiente, o parte puede ejecutarse en un ordenador de un usuario mientras que otra parte se ejecuta en un ordenador remoto, o todo el código puede ejecutarse en un ordenador remoto o un servidor.

También debe observarse que, en algunas soluciones de implementación alternativas, cada etapa de los diagramas de flujo o de las funciones especificadas en cada bloque de los diagramas de bloque puede no llevarse a cabo en el orden ilustrado. Por ejemplo, dos etapas consecutivas o dos bloques de una ilustración, que dependen de una función concreta, pueden ejecutarse casi al mismo tiempo, o estos bloques pueden ejecutarse, algunas veces, en orden inverso.

A los expertos en la técnica les resultará evidente, en combinación con los ejemplos descritos en las formas de realización dadas a conocer en esta memoria descriptiva, que las unidades y las etapas de algoritmo pueden implementarse mediante hardware electrónico, o una combinación de software informático y hardware electrónico. El que las funciones se lleven a cabo mediante hardware o software dependerá de las aplicaciones y limitaciones de diseño particulares de las soluciones técnicas. Los expertos en la técnica pueden usar diferentes procedimientos para implementar las funciones descritas de cada aplicación particular, pero no debe considerarse que la implementación va más allá del alcance de la presente invención.

Las anteriores descripciones son simplemente maneras de implementación específicas de la presente invención, y no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier variación o sustitución concebida fácilmente por los expertos en la técnica dentro del alcance técnico dado a conocer en la presente invención estará dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención estará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un terminal de línea óptica (20), OLT, caracterizado por que comprende:

5 un módulo óptico (210), que presenta un multiplexor por división de longitud de onda incorporado, donde el módulo óptico está configurado para recibir una señal óptica de enlace ascendente; y cuando una longitud de onda de una onda de luz que transporta la señal óptica de enlace ascendente es una primera longitud de onda, enviar la señal óptica de enlace ascendente a un primer módulo de control de acceso al medio, MAC, (230), o cuando una longitud de onda de una onda de luz que transporta la señal óptica de enlace ascendente es una segunda longitud de onda, enviar la señal óptica de enlace ascendente a un segundo módulo MAC (240), donde la señal óptica de enlace ascendente transporta información de autenticación de unidad de red óptica, ONU;

10 el primer módulo MAC (230), configurado para: cuando la longitud de onda de la onda de luz de la señal óptica de enlace ascendente es la primera longitud de onda, recibir la señal óptica de enlace ascendente, extraer la información de autenticación de ONU, y transmitir la información de autenticación de ONU a un procesador (250);

15 el segundo módulo MAC (240), configurado para: cuando la longitud de onda de la onda de luz de la señal óptica de enlace ascendente es la segunda longitud de onda, recibir la señal óptica de enlace ascendente, extraer la información de autenticación de ONU, y transmitir la información de autenticación de ONU al procesador; y

20 el procesador (250), configurado para determinar que la información de autenticación de ONU es coherente con información de autenticación de ONU preconfigurada por el OLT (20), y una ONU se registra con éxito.

2. El OLT (20) según la reivindicación 1, en el que:

25 la información de autenticación de ONU comprende un tipo de ONU, y el tipo de ONU se usa para identificar de manera inequívoca un protocolo MAC admitido por la ONU.

3. El OLT (20) según la reivindicación 1 o 2, en el que:

30 la información de autenticación de ONU comprende además un número de serie, SN, y/o una contraseña.

4. El OLT (20) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el procesador está configurado además para: cuando la información de autenticación de ONU no es coherente con la información de autenticación de ONU configurada por el OLT (20), si un tipo, configurado por el OLT (20), de la ONU es un tipo adaptativo, registrar la información de autenticación de ONU y, en caso contrario, hacer que la ONU pase a estar fuera de línea.

35 5. El OLT (20) según la reivindicación 4, en el que cuando el OLT (20) admite el tipo adaptativo, y el número de serie y/o la contraseña correspondientes a la ONU del tipo adaptativo es/son coherente(s) con un número de serie y/o una contraseña preconfigurados por el OLT, la ONU se registra con éxito.

6. El OLT (20) según la reivindicación 1 o 5, en el que el procesador está configurado además para configurar un parámetro de servicio para la ONU registrada con éxito, y el parámetro de servicio comprende un identificador de unidad de red óptica, ID de ONU, un identificador de contenedor de transmisión, ID de TCONT, o un identificador de puerto de procedimiento de encapsulación de red óptica pasiva con capacidad de gigabit, ID de puerto GEM.

45 7. El OLT (20) según la reivindicación 6, en el que configurar un parámetro de servicio para la ONU registrada con éxito comprende específicamente:

50 configurar un ID lógico del parámetro de servicio para la ONU;

acceder a una tabla de correlación de parámetros de servicio, donde la tabla de correlación de parámetros de servicio se usa para almacenar una relación de correlación entre el ID lógico y un ID físico que son del parámetro de servicio; y

55 asignar a la ONU el ID físico correspondiente al ID lógico según la tabla de correlación de parámetros de servicio.

8. Un procedimiento de registro de ONU, caracterizado por que comprende:

60 recibir una señal óptica de enlace ascendente, donde la señal óptica de enlace ascendente transporta información de autenticación de ONU;

enviar la señal óptica a un módulo MAC según una longitud de onda de luz de enlace ascendente;

extraer, mediante el módulo MAC, la información de autenticación de ONU, y enviar la información de autenticación de ONU extraída a un procesador; y

65 recibir, mediante el procesador, la información de autenticación de ONU y determinar que la información de autenticación de ONU es coherente con información de autenticación de ONU preconfigurada por un OLT, y una ONU se registra con éxito.

9. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que la información de autenticación de ONU comprende un tipo de ONU, y el tipo de ONU se usa para identificar de manera inequívoca un protocolo MAC admitido por la ONU.
- 5 10. El procedimiento según la reivindicación 8 o 9, en el que la información de autenticación de ONU comprende además un número de serie, SN, y/o una contraseña de la ONU.
- 10 11. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que cuando la información de autenticación de ONU no es coherente con la información de autenticación de ONU preconfigurada por el OLT, y si un tipo, configurado por el OLT, de la ONU es un tipo adaptativo, la información de autenticación de ONU se registra.
- 15 12. El procedimiento según la reivindicación 11, en el que cuando el OLT admite el tipo adaptativo, y el número de serie y/o la contraseña correspondientes a la ONU del tipo adaptativo es/son coherente(s) con un número de serie y/o una contraseña preconfigurados por el OLT, la ONU se registra con éxito.
- 20 13. El procedimiento según la reivindicación 8, donde el procedimiento comprende además: configurar un parámetro de servicio para la ONU registrada con éxito, donde el parámetro de servicio comprende un identificador de unidad de red óptica, ID de ONU, un identificador de contenedor de transmisión, ID de TCONT, o un identificador de puerto de procedimiento de encapsulación de red óptica pasiva con capacidad de gigabit, ID de puerto GEM.
- 25 14. El procedimiento según la reivindicación 13, en el que configurar un parámetro de servicio para la ONU registrada con éxito comprende específicamente:
- 30 configurar un ID lógico del parámetro de servicio para la ONU;
acceder a una tabla de correlación de parámetros de servicio, donde la tabla de correlación de parámetros de servicio se usa para almacenar una relación de correlación entre el ID lógico y un ID físico que son del parámetro de servicio; y
asignar a la ONU el ID físico correspondiente al ID lógico según la tabla de correlación de parámetros de servicio.

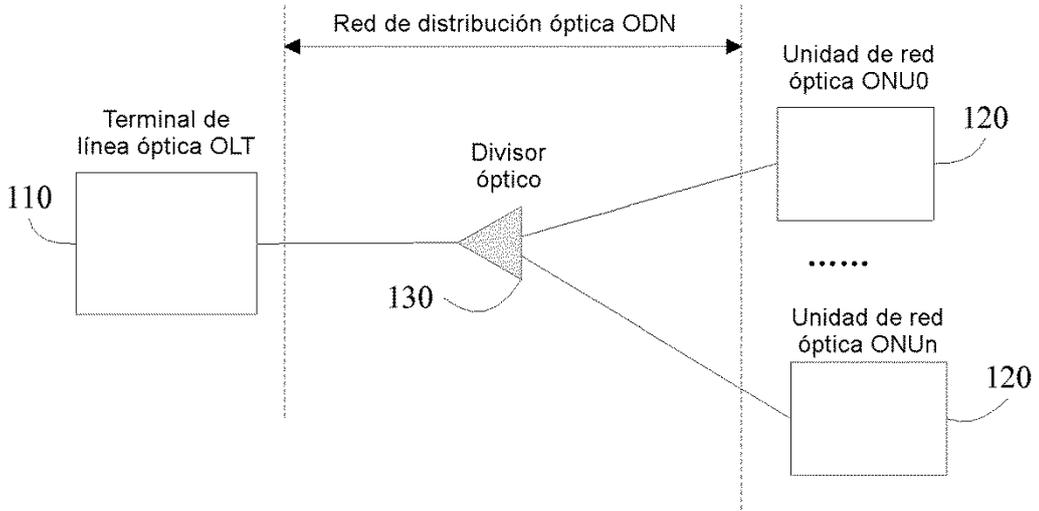


FIG. 1

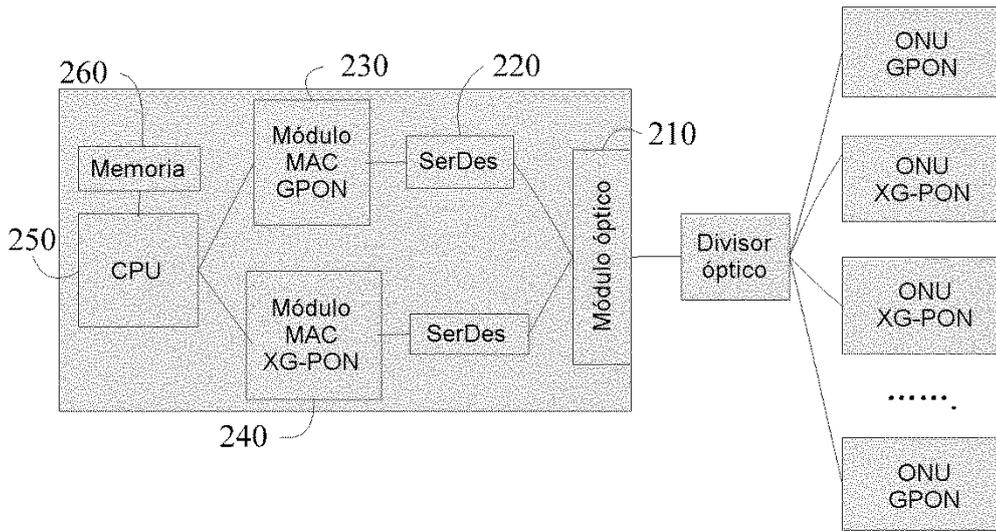


FIG. 2a

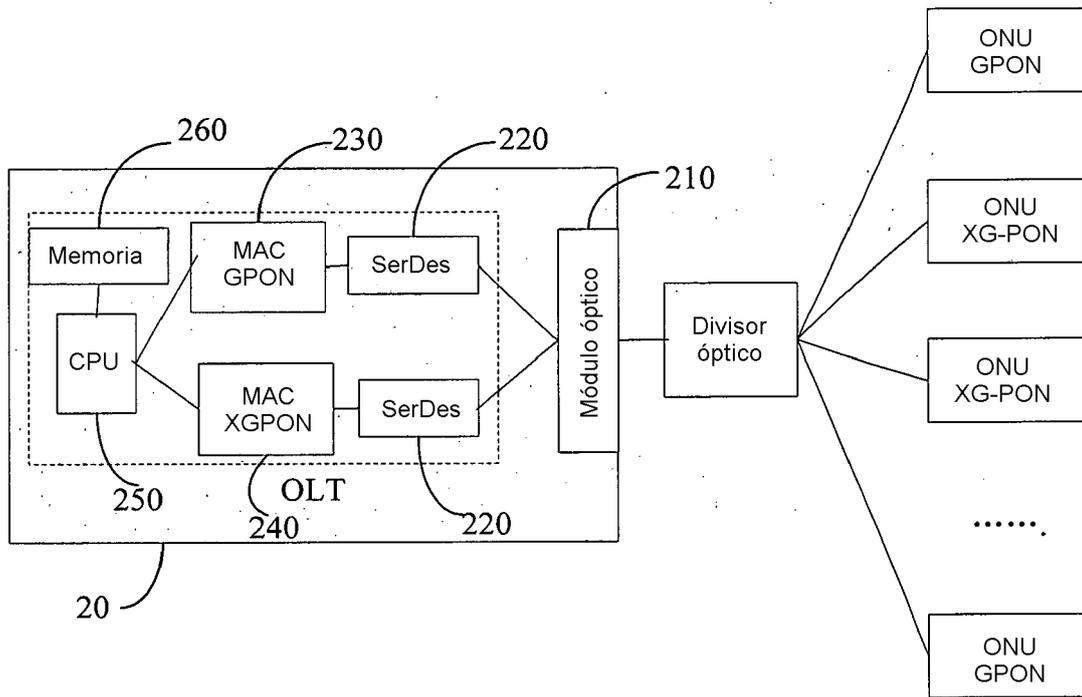


FIG. 2b

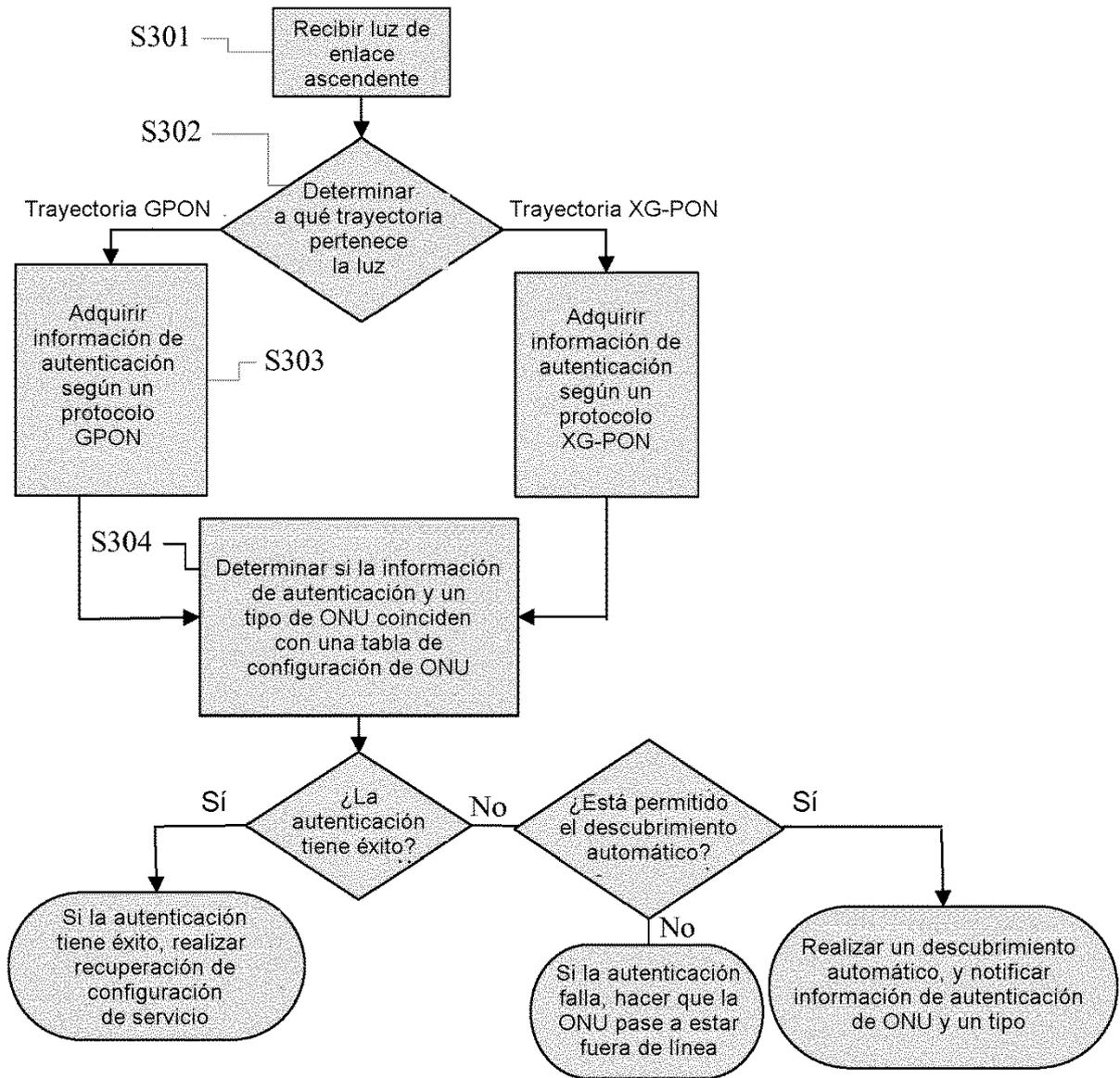


FIG. 3a

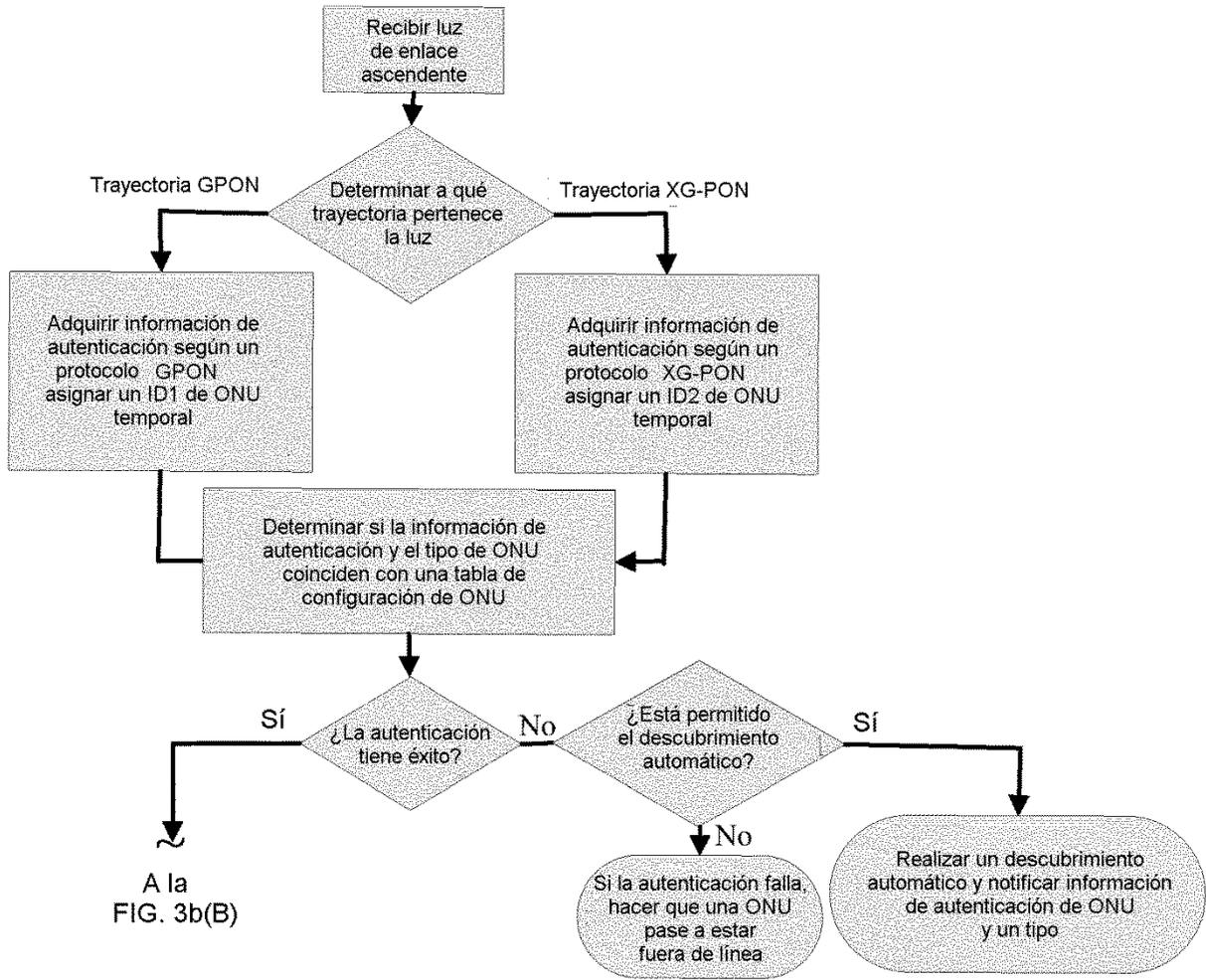
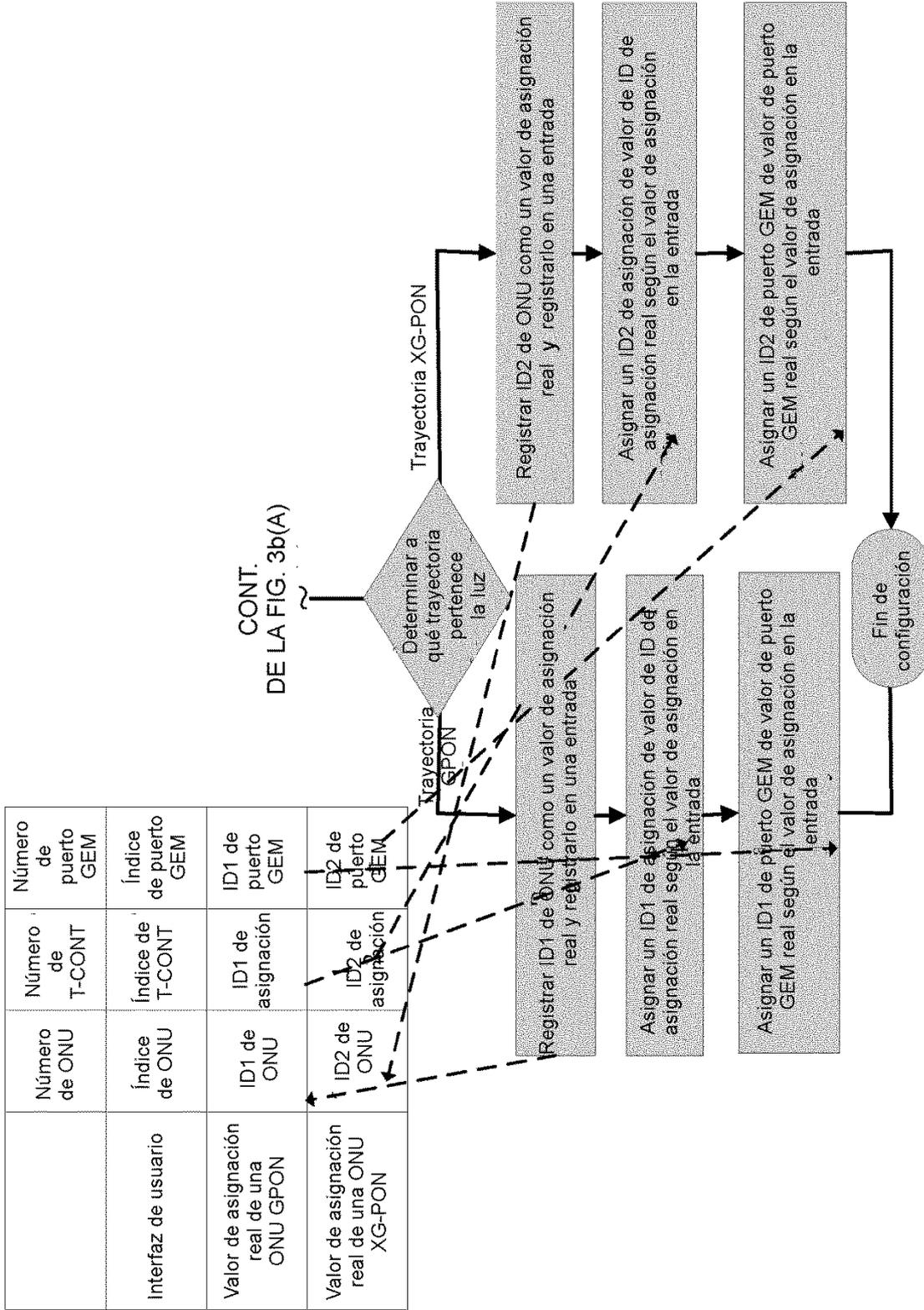


FIG. 3b(A)



CONT.
DE LA FIG. 3b(A)

FIG. 3b(B)

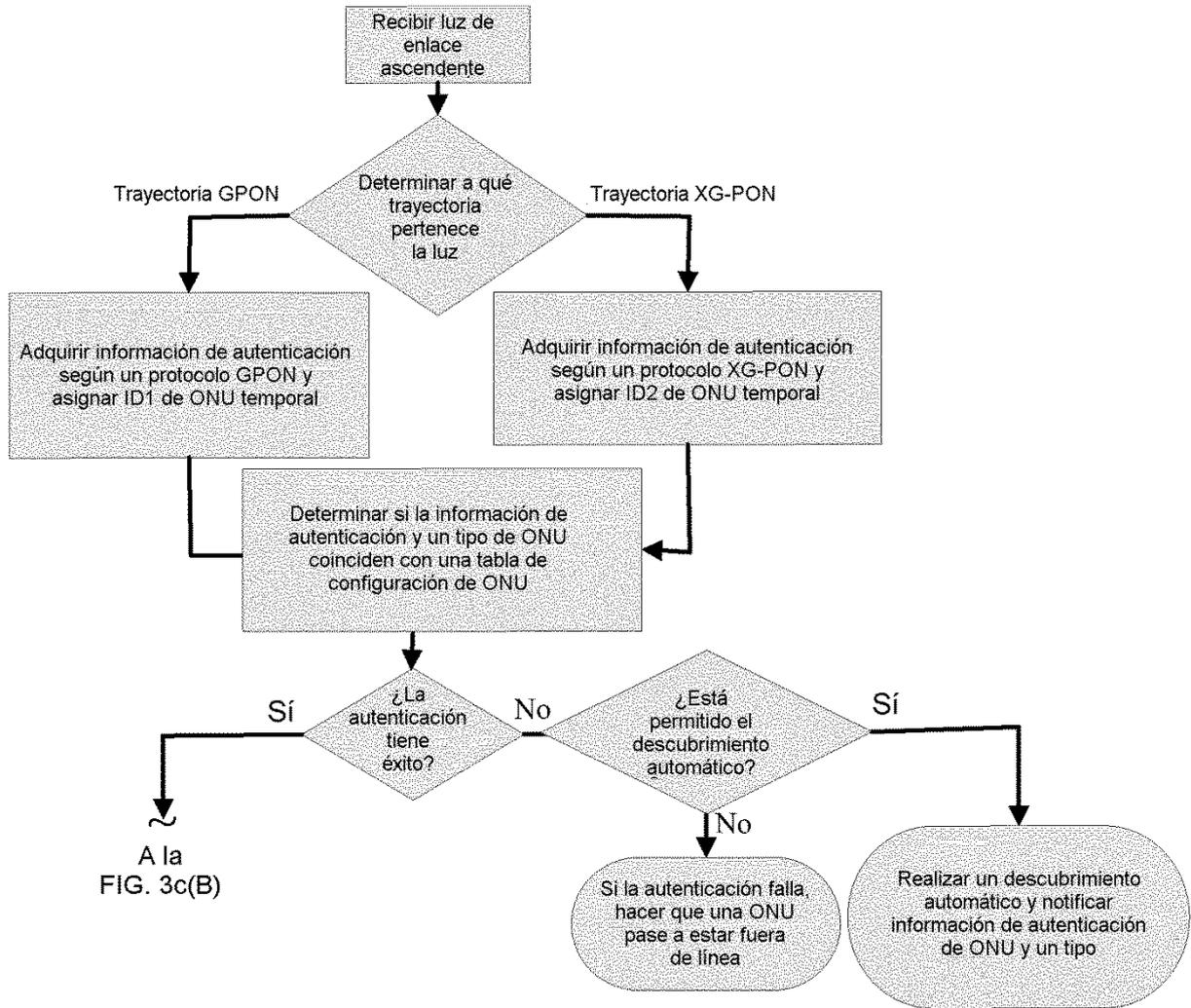


FIG. 3c(A)

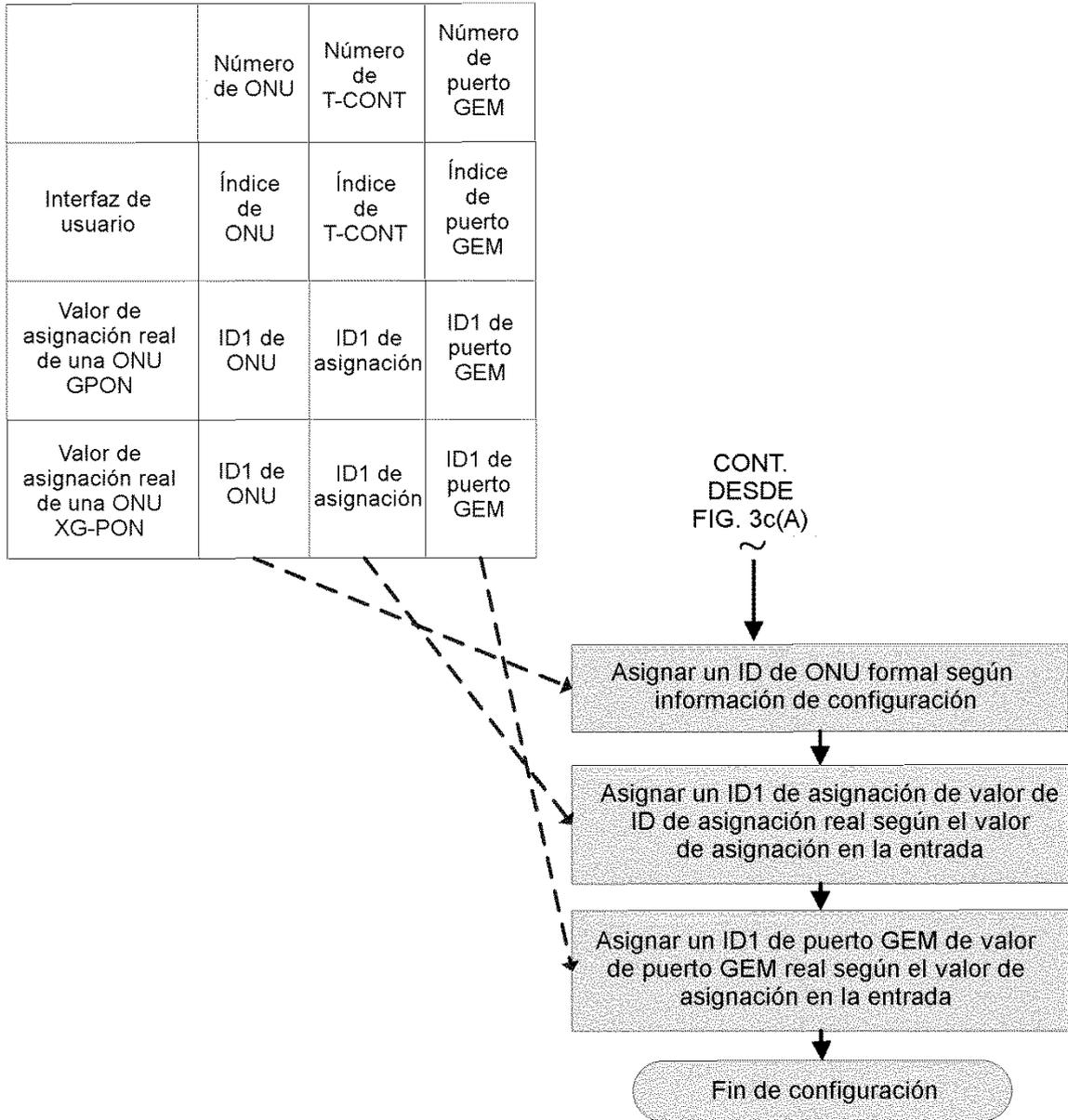


FIG. 3c(B)

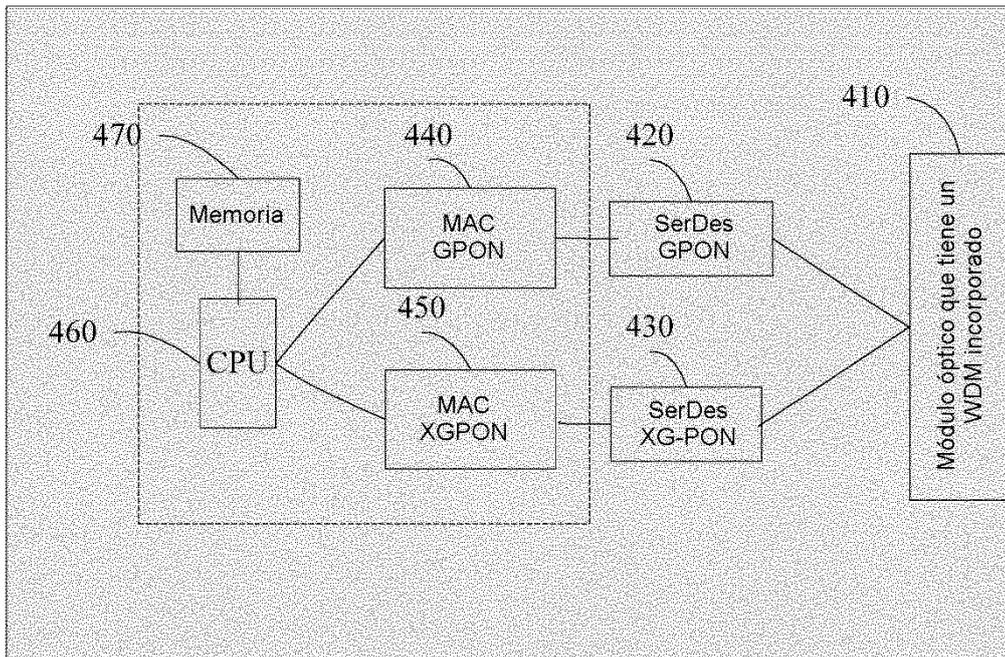


FIG. 4

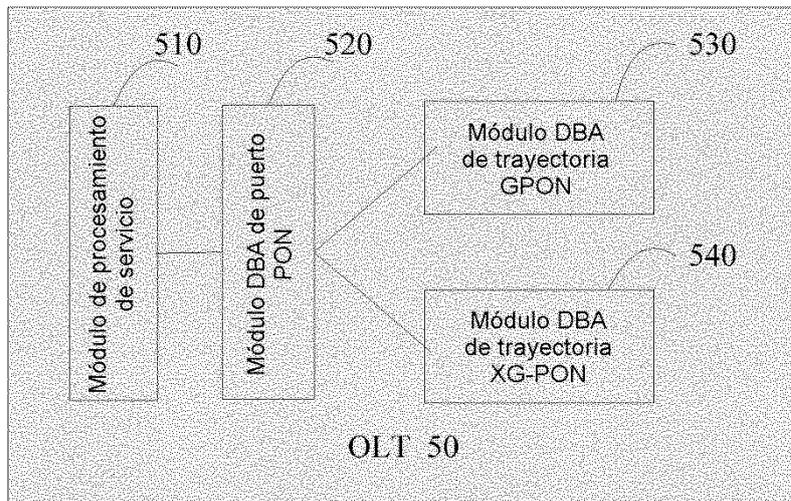


FIG. 5

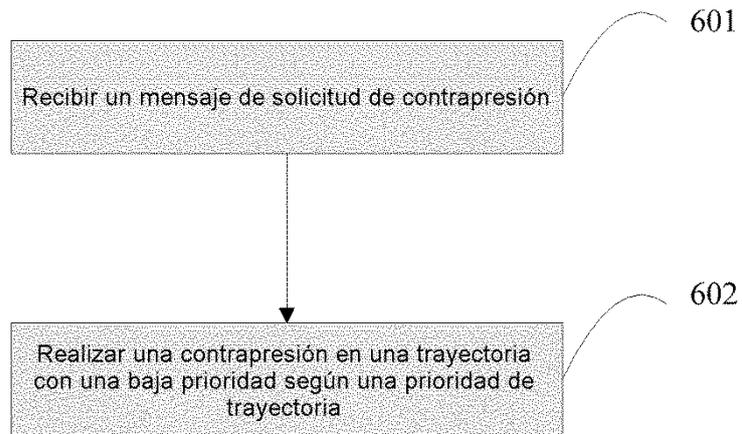


FIG. 6a

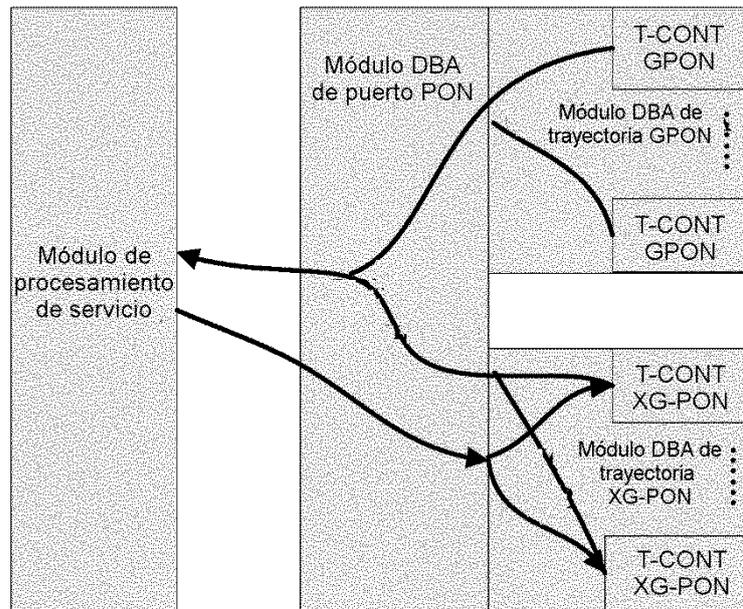


FIG. 6b

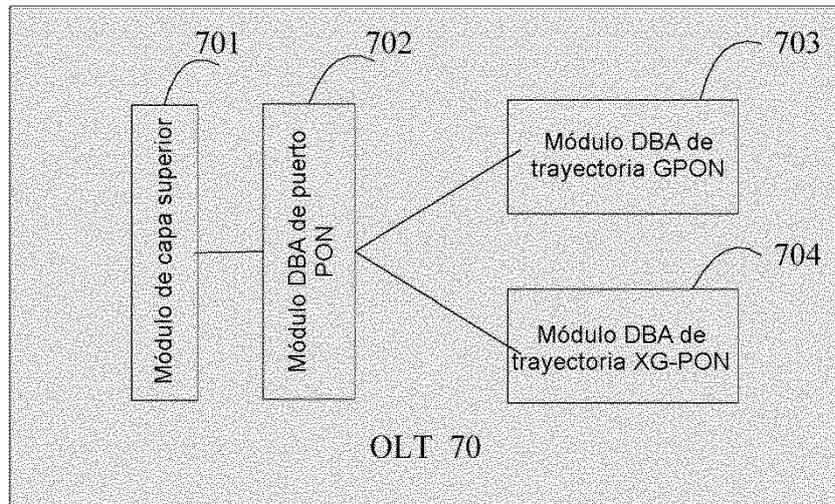


FIG. 7

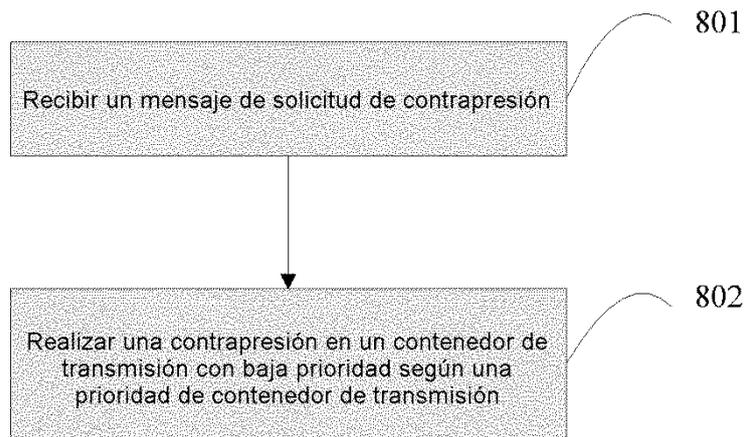


FIG. 8a

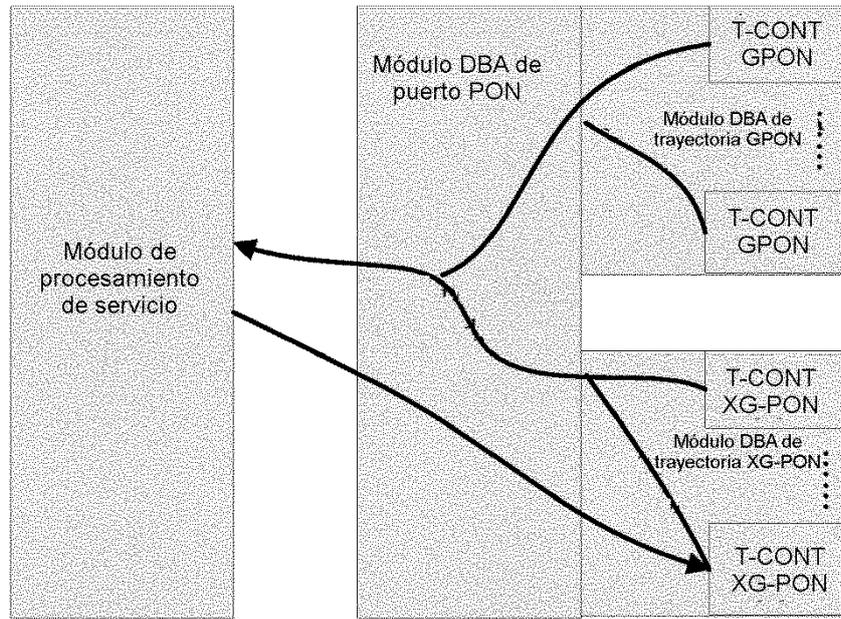


FIG. 8b