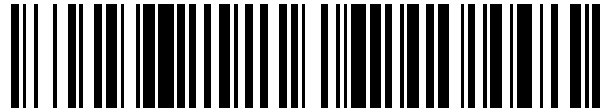


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 432 743**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/54** (2013.01)

**H04Q 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2006 E 12182275 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 2530891**

54 Título: **Un método de control del flujo de multidifusión, dispositivo y sistema en una red óptica pasiva**

30 Prioridad:

**04.01.2006 CN 200610032696**

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

**05.12.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**NIU, LEHONG**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 432 743 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**

Un método de control del flujo de multidifusión, dispositivo y sistema en una red óptica pasiva

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una tecnología en una red óptica pasiva, en particular a un sistema, aparato y método para controlar el flujo de multidifusión en una red óptica pasiva.

10 Antecedentes de la invención

La tecnología de acceso de banda ancha incluye principalmente la tecnología de acceso de cobre (tal como varias tecnologías de línea de abonado digital (DSL)) y tecnología de acceso óptico. La red de acceso realizada por la tecnología de acceso óptico se refiere como una Red de Acceso Óptico (OAN). Basándose en diferentes métodos de desarrollo de redes, red OAN se clasifica en Fibra hasta el Hogar (FTTH), Fibra hasta el Edificio (FTTB), Fibra hasta el Negocio (FTTBusiness), Fibra hasta la Acera (FTTC) y Fibra hasta el Armario (FTTCab).

15 La Red Óptica Pasiva con capacidad de Gigabit (GPON) es la más reciente norma tecnológica para la red óptica pasiva (PON) y norma ITU-T de GPON corresponde a una serie de G984.1, G984.2, G984.3 y G984.4.

20 La Figura 1 representa la arquitectura de una denominada pila de protocolos de GPON, que se describe como sigue:

Una capa de Convergencia de Transmisión de GPON (GTC) comprende dos subcapas:

25 Una subcapa de adaptador de TC que, durante el flujo descendente, está adaptada para cortar los datos de servicios recibidos en el modo de transferencia asincrónica (ATM) en celdas de ATM y para cortar los datos de servicios recibidos desde un cliente en un modo de Encapsulación de GPON (GEM) en bloques de datos de GEM y durante el flujo ascendente, adaptado para ensamblar celdas de ATM o bloques de datos de GEM en tramas de GTC en datos de servicios correspondientes;

30 La subcapa de Entramado de GTC que, durante el flujo descendente, está adaptada para ensamblar tramas de GTC TC, es decir, para añadir cabecera de trama de CTC TC delante de la celda de ATM o bloque de datos de GEM basado en la información de control de operación y mantenimiento de capas físicas (PLOAM) con el fin de formar una trama GTC TC completa, para entregar la trama GTC TC a una capa Dependiente de Medios Físicos de GPON (GPM) y durante el flujo ascendente, adaptada para recibir tramas de GTC TC desde la capa GPM, para eliminar la cabecera de trama y para entregar las tramas GTC TC a la subcapa de entramado de GTC para su proceso posterior.

35 Una capa dependiente de medios físicos de GPON está adaptada para la transmisión de trama de GTC a través de la fibra óptica.

40 Una capa física de PLOAM está adaptada para operación, gestión y mantenimiento de la capa física de PON;

45 Interfaz de gestión y control de ONU (OMCI) está adaptada para el control del terminal OLT a través de ONT, en donde los datos procedentes de OMCI se encapsulan en celdas de ATM o bloques de datos de GEM para transmisión en la misma manera que los datos de servicios ordinarios.

50 La capa GTC de GPON proporciona dos modos para encapsular datos de servicios, esto es, modo de transferencia asincrónica (ATM) y modo de encapsulación de GPON (GEM): el modo ATM es para encapsular los datos de servicios en celdas de ATM con 53 bytes; el modo GEM es una encapsulación de longitud variable, que es capaz de cambiar la longitud de una trama de encapsulación de GEM en función de la longitud de la trama de datos de servicios.

55 La transmisión de datos de servicios incluye la transmisión de unidifusión y la transmisión de multidifusión. La transmisión de unidifusión es una transmisión punto a punto y la transmisión de multidifusión es una transmisión punto a multipunto. Un sistema de PON soporta inherentemente la transmisión punto a multipunto durante el flujo descendente; por lo tanto, un sistema de GPON es ventajoso al soportar servicios de multidifusión, tales como servicios de multidifusión de IP soportados a través de Ethernet.

60 Antes de transmitir datos, terminal de línea óptica (OLT) y terminal de red óptica (ONT) negocian primero un canal de transmisión de servicios a través de mensajes de control de OMIC. El canal de transmisión de servicios de modo ATM se refiere como Circuito Virtual Permanente (PVC) y el canal de transmisión de servicio de GEM se refiere como puerto de GEM. Terminal OLT asigna un Índice de Ruta Virtual (VPI) y un Índice de Canal Virtual (VCI) de PVC para el terminal ONT en un modo ATM; terminal OLT asigna un ID de puerto de GEM en un modo GEM. AVPI/VCI y un ID de puerto son globalmente únicos, esto es, diferentes VPIs/VCIs y los identificadores IDs de puertos se asignan para diferentes flujos de servicio.

65

Como para la transmisión de datos de unidifusión, de flujo descendente, desde OLT a ONT, puesto que la transmisión de datos desde OLT a ONT en un sistema de PON está en un modo de difusión, el ONT recibe datos transmitidos por la totalidad de los ATM PVCs o puertos de GEM enviados desde OLT a la subcapa de adaptador de TC de la pila de protocolos. El ONT puede no necesitar la recepción de la totalidad de los datos. En consecuencia, la subcapa de adaptador de TC de ONT proporciona la función de filtro de datos en términos de ATM PVC o puerto de GEM: OLT asigna un VPI/VCI o un ID de puerto correspondiente al ONT para datos de flujo descendente y el ONT solamente recibe datos de flujo descendente transmitidos por el VPI/VCI correspondiente o un puerto de GEM con el ID de puerto correspondiente, que se ilustran en la Figura 1 como entidad de filtro de VPI/VCI y entidad de filtro de ID de puerto en la pila de protocolos de GPON.

Como para la transmisión de datos de unidifusión de flujo ascendente desde ONT a OLT, ONT transmite datos en un ATM PVC o un puerto de GEM en función de VPI, VCI (en un modo ATM) o ID de puerto (en un modo de GEM) asignado por OLT y transmite los datos dentro de una ventana temporal de transmisión especificada basada en las ventanas temporales de transmisión asignadas por el OLT.

En la descripción siguiente, se toma como ejemplo un modo de GEM para describir una forma de realización de la presente invención. Conviene señalar que la descripción completa para un modo de GEM es también aplicable a un modo de ATM.

Los modos de transmisión para datos de multidifusión de flujo descendente, desde OLT a ONT de GPON que se especifican en el protocolo de G984.3 pueden ser:

1. Todos los flujos de multidifusión de flujo descendente desde OLT se transmiten a través de un puerto de GEM o
2. Los flujos de multidifusión, de flujo descendente, desde OLT, se transmiten a través de múltiples puertos de GEM.

La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra el sistema en el que todos los flujos de multidifusión se transmiten a través de un mismo puerto de GEM. Según se representa en la Figura 2, la red de distribución óptica (ODN), como un divisor pasivo, permite que se transmitan datos de flujo descendente desde el OLT a cada ONU a través de divisores ópticos; de modo similar, la ODN permite la transmisión de datos de flujo ascendente desde la ONU al OLT mediante convergencia. OLT transmite flujos de grupos de multidifusión G1, G2 y G3 a través del canal de transmisión de un puerto de GEM con un ID de puerto etiquetado como P1.

La Figura 3 representa un diagrama esquemático que ilustra el sistema en el que se transmiten los flujos de multidifusión, de flujo descendente, desde el terminal OLT a través de múltiples puertos de GEM. Según se ilustra en la Figura 3, OLT transmite flujos del grupo de multidifusión G1 a través del canal de transmisión de un puerto de GEM con ID de puerto etiquetado como P1 y transmite flujos del grupo de multidifusión G2 y G3 a través del canal de transmisión de un puerto de GEM con ID de puerto etiquetado como P2.

La Figura 4 representa la configuración interna de un dispositivo de ONT que soporta servicios de multidifusión. Según se ilustra en la Figura 4, la CPU en el dispositivo está configurada para controlar varios módulos y módulo de procesamiento de protocolos de GPON está configurado para extraer un flujo de multidifusión, de flujo descendente, desde una trama GTC TC enviada por OLT y para transmitir el flujo de multidifusión a un puente de Control de Acceso a Medio (MAC). El puente de MAC está conectado al módulo de procesamiento de protocolos de GPON a través de puerto de Ethernet interno. El puente de MAC proporciona también puertos de Ethernet, exteriormente visibles, para acceder a múltiples dispositivos de usuario.

Según la norma actual, en caso de que un puerto de GEM transmita múltiples grupos de multidifusión, módulo de procesamiento de protocolos de GPON, en el ONT, recibe completamente todos los datos de multidifusión transmitidos por el puerto de GEM y luego, transmite los datos recibidos al puente de MAC a través del puerto interno de Ethernet. Para evitar que los flujos de multidifusión sean objeto de difusión en el puente de MAC, el Protocolo de Gestión de Grupos de Internet (*snooping IGMP*) se utiliza para transmitir flujos de multidifusión, bajo demanda, en la técnica anterior.

Según se representa en la Figura 5, el ONT soporta la función de *IGMP snooping*. Un usuario CPE1 envía un mensaje de IGMP para incorporar un G1 de grupo de multidifusión y el flujo de multidifusión se transmite solamente al puerto que ha recibido el mensaje de IGMP.

Según se ilustra en la Figura 6, si el CPE1 de usuario envía un mensaje de IGMP para la incorporación de un grupo de multidifusión G1 no autorizado, el ONT no puede filtrar el flujo de multidifusión y en consecuencia, continúa la transmisión de los flujos de multidifusión no autorizados a CPE1.

Por lo tanto, la técnica anterior tiene los problemas siguientes:

Bajo la norma actual, en el caso de que un ATM PVC o un puerto de GEM transmita múltiples grupos de multidifusión, puesto que el protocolo *IGMP snooping* de ONT restringe solamente el puerto que está adaptado para transmitir los

flujos de multidifusión, no es posible determinar si un usuario se está incorporando a un grupo de multidifusión autorizado o no autorizado. Si el usuario se incorpora a un grupo de multidifusión no autorizado, los datos de multidifusión se pueden transmitir también al usuario. Dicho de otro modo, deja de filtrar los datos de multidifusión no autorizados.

5 El documento WO 02/45334 (NORTEL NETWORKS LTD [CA]; NORTEL NETWORKS UK LTD [GB]) da a conocer un método para proporcionar una multidifusión segura a través de una red de acceso local (20) por medio de una unidad de acceso a red (30) que tiene una función de investigación de antecedentes para la concesión de demanda de canal (37) y una lista de canales permitidos (39). Las demandas de canales desde un abonado son atendidas con respecto a la lista de canales permitidos y enviadas solamente si están permitidas. La lista permitida pueda actualizarse, de forma  
10 dinámica, bajo control de extremo de cabecera para permitir a los usuarios suscribir, y no suscribir, servicios bajo demanda.

El documento EP-A-1499155 da a conocer un método de transmisión de multidifusión en el modo de GEM en una red óptica pasiva con capacidad de Gigabits y un método de procesamiento de tramas. El método de transmisión de multidifusión incluye las etapas de: (a) establecer una conexión de multidifusión y (b) transmitir mensajes de multidifusión en un modo GEM, en donde dicha etapa (a) incluye una primera subetapa (i), en la que se registran ONTs predeterminados a un grupo de multidifusión por medio de tramas de IGMP en la primera etapa y una segunda subetapa (11), en la que un OLT asigna un ID de puerto de multidifusión al grupo de multidifusión y los ONTs registrados para el grupo de multidifusión. Además, la etapa (b) incluye una primera subetapa (i) en la que el OLT asigna un ID de puerto de multidifusión a un mensaje transmitido desde un encaminador al grupo de multidifusión y transmite el mensaje y una segunda subetapa (ii) en la que un ONT, que pertenece al OLT, filtra el mensaje, al que se asigna el ID de puerto de multidifusión, por medio de un ID de puerto asignado al ONT.

Sumario de la invención

25 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un sistema, aparato y método para controlar flujos de multidifusión en una red óptica pasiva para impedir la recepción por el terminal ONT de datos de multidifusión no autorizados y mejorar la seguridad de la multidifusión del sistema de GPON completo.

30 El método para controlar los flujos de multidifusión en una red óptica pasiva, que incluye las etapas de: recibir, por un terminal de red óptica, datos de multidifusión enviados por un terminal de línea óptica y determinar si los datos de multidifusión recibidos satisfacen una condición de control de derechos de multidifusión. Los datos de multidifusión recibidos se transmiten al lado del usuario si satisface la condición de control de derechos de multidifusión y en caso contrario, se rechazan.

35 En una forma de realización preferida, se establece una tabla de control de derechos de multidifusión en el terminal de red óptica para registrar grupos de multidifusión autorizados.

40 La determinación de si los datos de multidifusión recibidos satisfacen una condición de control de derechos de multidifusión consiste en: determinar si los datos de multidifusión recibidos pertenecen a los grupos de multidifusión autorizados registrados en la tabla de control de derechos de multidifusión.

45 En una forma de realización preferida, antes de determinar si los datos de multidifusión recibidos satisfacen una condición de control de derechos de multidifusión, se determina si el terminal de red óptica soporta la condición de control de derechos de multidifusión. Si el terminal de red óptica soporta la condición de control de derechos de multidifusión, se realizan las etapas siguientes y en caso contrario, los datos de multidifusión se transmiten al lado del usuario.

50 La tabla de control de derechos de multidifusión consiste en una tabla en el modo de control basado en puertos de ONT y/o en un modo de control basado en ONT.

En una forma de realización preferida, la tabla de control de derechos de multidifusión, en un modo de control basado en puertos de ONT, es una tabla que indica la relación de mapeado de correspondencia entre los puertos de ONT y grupos de multidifusión.

55 En otra forma de realización preferida, la tabla de control de derechos de multidifusión, en un modo de control basado en ONT, está configurada para controlar los datos de multidifusión basados en los puertos internos del terminal de red óptica o un puente de control de acceso a medio o el terminal de red óptica completo; la tabla de control de derechos de multidifusión, en un modo de control basado en puertos de ONT, está configurada para controlar los datos de multidifusión basados en puertos externos al terminal de red óptica.

60 Los puertos externos al terminal de red óptica incluyen puertos de Ethernet y/o puertos de línea digital de abonado.

65 El grupo de multidifusión está representado como un grupo de multidifusión basado en una dirección de IP de multidifusión, un grupo de multidifusión basado en una dirección de IP origen y una dirección de IP de multidifusión o un grupo de multidifusión basado en una dirección de control de acceso a medio de multidifusión.

Los modos de configuración de la tabla de control de derechos de multidifusión incluye: configurar el terminal de red óptica a través de una interfaz de gestión y control de terminales de líneas ópticas o configurar el terminal de red óptica a través del protocolo TR069.

5 En una forma de realización preferida, la configuración del terminal de red óptica por una interfaz de gestión y control de terminal de línea óptica incluye: asignar una estrategia de control de derechos de multidifusión al terminal de línea óptica configurando la interfaz de gestión y control, en donde la estrategia de control de derechos de multidifusión es preservada en el terminal de línea óptica y estableciendo los datos de la estrategia de control de derechos de multidifusión para el terminal de red óptica al terminal de red óptica a través de un canal de la interfaz de gestión y control.

15 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un terminal de red óptica pasiva que incluye: un módulo de procesamiento de protocolos de redes ópticas pasivas, un módulo de puente de control de acceso a medio y un módulo de control de derechos de multidifusión configurados para recibir datos de multidifusión procesados por el módulo de procesamiento de protocolos de redes ópticas pasivas, para determinar si los datos de multidifusión satisfacen una condición de control de derechos de multidifusión y para transmitir los datos de multidifusión a un puerto en el lado del usuario o rechazar los datos de multidifusión, en función del resultado de la determinación.

20 El módulo de control de derechos de multidifusión se establece en el módulo puente de control de acceso a medio o en el módulo de procesamiento de protocolos de redes ópticas pasivas o se proporciona como un módulo separado.

25 Preferentemente, el terminal de red óptica pasiva preserva una tabla de control de derechos de multidifusión a consultarse por el módulo de control de derechos de multidifusión para determinar si los derechos de multidifusión satisfacen la condición de control de derechos de multidifusión.

La tabla de control de derechos de multidifusión es una tabla en un modo de control basado en puerto de ONT y/o una tabla en un modo de control basado en ONT.

30 Una forma de realización de la presente invención da a conocer también un terminal de línea de red óptica pasiva, que incluye: un módulo de estrategia de control de derechos de multidifusión para un terminal de red óptica, configurado para preservar una estrategia de control de derechos de multidifusión para el terminal de red óptica y para asignar la estrategia de control de derechos de multidifusión preservada al terminal de red óptica.

35 En una forma de realización preferida, el terminal de línea de red óptica pasiva comprende, además, un puerto de gestión de configuración configurado para recibir la estrategia de control de derechos de multidifusión para el terminal de red óptica.

40 Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un sistema para controlar flujos de multidifusión en una red óptica pasiva, incluyendo: un terminal de línea óptica, una red de distribución óptica y un terminal de red óptica, en donde el terminal de red óptica está configurado para recibir datos de multidifusión distribuidos por el terminal de línea óptica a través de la red de distribución óptica, para determinar si los datos de multidifusión satisfacen una condición de control de derechos de multidifusión y para transmitir los datos de multidifusión a un puerto en el lado del usuario o rechazar los datos de multidifusión en función del resultado de la determinación.

45 En una forma de realización preferida, el terminal de línea óptica está configurado, además, para distribuir una estrategia de control de derechos de multidifusión al terminal de red óptica; el terminal de red óptica está configurado para preservar la estrategia de control de derechos de multidifusión recibida como una tabla de control de derechos de multidifusión en un modo de control basado en puerto de ONT y/o una tabla de control de derechos de multidifusión en un modo de control basado en ONT.

50 La distribución de una estrategia de control de derechos de multidifusión al terminal de red óptica incluye: el terminal de línea óptica distribuye la estrategia de control de derechos de multidifusión al terminal de red óptica a través de un canal de la interfaz de gestión y control.

55 La presente invención tiene los efectos ventajosos siguientes:

60 La presente invención resuelve el problema, en la técnica anterior, de que se puedan recibir flujos de grupo de multidifusión no autorizado cuando se añade un usuario en un grupo de multidifusión no autorizado en un sistema de PON. La recepción de datos de multidifusión no autorizados en ONT está prohibida, lo que mejora la seguridad de la multidifusión del sistema de GPON. Para los proveedores de IPTV, la presente invención puede evitar que los usuarios puedan observar programas no autorizados y de este modo, se mejora la rentabilidad comercial.

Breve descripción de los dibujos

65 La Figura 1 representa la arquitectura de una pila de protocolos de normas de GPON;

La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra el sistema en el que todos los flujos de multidifusión pasan a través de un mismo puerto de GEM;

5 La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra el sistema en el que los flujos de multidifusión, en flujo descendente, desde OLT pasan a través de múltiples puertos de GEM;

La Figura 4 representa una configuración interna de un dispositivo de ONT que soporta servicios de multidifusión;

10 La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra un terminal ONT que utiliza el protocolo *IGMP snooping* para transmitir flujos de multidifusión bajo demanda;

La Figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra una transmisión de multidifusión de flujos cuando un usuario se está incorporando a un grupo de multidifusión no autorizado;

15 La Figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra la posición de un punto de control de derechos de multidifusión de un terminal ONT que sirve a múltiples usuarios;

20 La Figura 8 representa puntos de control de derechos de multidifusión de un terminal ONT que sirve a un usuario único, mientras que cada CPE tiene un derecho de multidifusión diferente;

La Figura 9 representa puntos de control de derechos de multidifusión de un terminal ONT que sirve a un usuario único mientras que cada CPE tiene el mismo derecho de multidifusión;

25 La Figura 10 representa un diagrama de bloques de un terminal ONT que proporciona control de derechos de multidifusión según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 11 representa un diagrama de flujo de un terminal ONT que proporciona control de derechos de multidifusión según una forma de realización de la presente invención y

30 La Figura 12 ilustra un sistema de configuración de derecho de multidifusión de ONT por medio de OMCI según una forma de realización de la presente invención.

Descripción detallada de las formas de realización

35 La presente invención se describirá además con referencia a los dibujos adjuntos y formas de realización.

I. La introducción de punto de control de derechos de multidifusión

40 Dependiendo de la localización de un ONT, el ONT es capaz de proporcionar servicio para un usuario familiar único (modo FTTH) o múltiples usuarios familiares (modo FTTB).

45 Según se ilustra en la Figura 7, si el terminal ONT sirve a múltiples usuarios familiares conectados con el ONT a través de puertos de Ethernet y cada usuario familiar tiene un diferente derecho de multidifusión, los puntos de control de derechos de multidifusión deberán situarse en el puerto de Ethernet (según se indica por 'A' en la figura) proporcionando así acceso al usuario;

50 La Figura 8 representa puntos de control en el caso de que un terminal ONT sirva a un usuario único mientras que cada CPE tiene un derecho de multidifusión diferente. En el caso de que el ONT solamente sirva a un usuario familiar único, el ONT accede a múltiples CPEs del usuario familiar único a través de puertos de Ethernet. Si cada dispositivo que se conecta a los puertos de Ethernet tiene un derecho de multidifusión diferente, esto es, cada CPE tiene un derecho de multidifusión separado, los puntos de control de derechos de multidifusión estarán situados en los puertos de Ethernet (según se indica por 'A' en la figura).

55 La Figura 9 representa puntos de control de derechos de multidifusión en el caso de que un terminal ONT sirva a un usuario único mientras que todos los CPEs tienen el mismo derecho de multidifusión. El terminal ONT accede a múltiples CPEs de la familia de usuarios única a través de puertos de Ethernet y la totalidad de CPEs tienen el mismo derecho de multidifusión. En consecuencia, los puntos de control de derechos de multidifusión habrán de estar situados en el puerto interno de Ethernet o el puente de MAC completo o el terminal ONT completo (según se indica por 'B' en la figura).

60 Un terminal ONT en el modo FTTBusiness sirve a múltiples usuarios en la misma manera en que lo hace el modo FTTB, esto es, el control de derechos de multidifusión se aplica también sobre los puertos Ethernet externos.

Sobre la base de la descripción anterior, existen dos puntos de control de derechos de multidifusión, que incluyen:

65

1. Puertos externos al ONT. Cualquier puerto que soporta la multidifusión es aplicable incluyendo, sin limitación, a un puerto Ethernet y/o un puerto de línea de abonado digital, en donde el puerto de línea de abonado digital incluye puerto ADSL, puerto VDSL, etc. Un modo de control basado en puertos externos al terminal ONT se refiere, en adelante, como un modo de control basado en puertos de ONT;

2. Sobre la base de un puerto de Ethernet interno o puente de MAC o el terminal ONT completo, un modo de control, basado en un puerto interno, se refiere, a continuación, como un modo de control basado en ONT.

Nota: Los puertos externos al terminal ONT no están limitados al puerto de Ethernet; todos los tipos de puertos que soportan la multidifusión son aplicables tales como varios puertos DSL (ADSL, VDSL, etc.).

II. Introducción de la tabla de control de derechos de multidifusión

Dependiendo de los diferentes puntos de control de derechos de multidifusión, existen dos tablas de control de derechos de multidifusión:

1. Una tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en puerto ONT, según se ilustra en la Tabla 1:

Puerto ONT 1	Lista de grupo de multidifusión 1
Puerto ONT 2	Lista de grupo de multidifusión 2
Puerto ONT 3	Lista de grupo de multidifusión 3

Tabla 1

La tabla de control de derechos de multidifusión anterior describe el derecho de multidifusión de cada puerto de ONT.

Las listas de grupos de multidifusión que autorizan la adición de puertos de ONT se preservan en asociación con el puerto de ONT como índice. El método de realización de la tabla de multidifusión no está limitado a lo anterior. Por ejemplo, un grupo de multidifusión puede indexarse a listas de puertos que estén autorizados para añadirse en el grupo de multidifusión. De este modo, la tabla de control de derechos de multidifusión es según se ilustra en la Tabla 2:

Grupo de multidifusión 1	Lista de puertos de ONT 1
Grupo de multidifusión 2	Lista de puertos de ONT 2
Grupo de multidifusión 3	Lista de puertos de ONT 3

Tabla 2

2. Una tabla de derechos de multidifusión en el modo de control basado en ONT, según se ilustra en la Tabla 3:

Lista de grupos de multidifusión 1
Lista de grupos de multidifusión 2
Lista de grupos de multidifusión 3

Tabla 3

Conviene señalar que existe una relación de mapeado de correspondencia, punto a multipunto, entre los grupos de multidifusión y los puertos de ONT, esto es, un grupo de multidifusión puede transmitir flujos de multidifusión a múltiples puertos de ONT y un puerto ONT puede transmitir flujos de múltiples grupos de multidifusión al mismo tiempo. Un grupo de multidifusión puede representarse en tres maneras:

- (1) Grupo de multidifusión representado por una dirección de IP de multidifusión;
- (2) Grupo de multidifusión representado por una dirección de IP origen y una dirección de IP de multidifusión y
- (3) Grupo de multidifusión representado por una dirección de MAC de multidifusión.

En consecuencia, en el proceso de transmisión de flujos de multidifusión, en lo sucesivo, se requiere el control de derechos de multidifusión para soportar cualquiera de las tres representaciones anteriores. Por ejemplo, el flujo de multidifusión se puede determinar basándose en la dirección de MAC de multidifusión, dirección de IP de multidifusión o la asociación de dirección de IP origen y dirección de IP de multidifusión.

### III. Estructura interna de ONT que proporciona control de derechos de multidifusión

5 Según se ilustra en la Figura 10, dos módulos de control de derechos de multidifusión se añaden en el ONT, referidos como módulo de control de derechos de multidifusión en modo de control basado en puertos de ONT y módulo de control de derechos de multidifusión en un modo de control basado en ONT, respectivamente. Cada módulo preserva tabla de control correspondiente, que se refiere como una tabla de control de derechos de multidifusión en modo de control basado en puerto de ONT y una tabla de control de derechos de multidifusión en un modo de control basado en ONT, respectivamente. El ONT sólo puede soportar una de las tablas de las dos tablas de control de derechos de multidifusión antes citadas o ambas a la vez.

### IV. Proceso de control de derechos de multidifusión de ONT

15 Bajo el control de módulo de control de derechos de multidifusión, según se ilustra en la Figura 11, las etapas de procesamiento en la trama de líneas de trazos están recientemente añadidas. Dichas etapas en la primera trama de línea de trazos se refieren al proceso de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en ONT y las etapas en la segunda trama de líneas de trazos se refieren al proceso de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en puerto de ONT. Ambos procesos pueden aplicarse simultáneamente o solamente se elige uno de ellos. Las etapas completas para aplicar ambos procesos incluyen simultáneamente:

25 Etapa 1101: Terminal ONT recibe los datos de multidifusión enviados por el OLT para su posterior procesamiento por el módulo de control de derechos de multidifusión;

30 Etapa 1102: Cuando el módulo de control de derechos de multidifusión recibe los datos de multidifusión, determina si ONT tiene una tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en ONT. Si ONT tiene la tabla de control de derechos de multidifusión, el proceso prosigue con la etapa 1103 y si ONT no tiene la tabla de control de derechos de multidifusión, el proceso prosigue con la etapa 1105;

35 Etapas 1103–1104: El módulo de control de derechos de multidifusión busca la tabla de control de derechos de multidifusión en modo de control basado en ONT y determina si los datos de multidifusión recibidos están autorizados para su transmisión por la tabla de control de derechos de multidifusión. Si los datos de multidifusión recibidos están autorizados para su transmisión por la tabla de control de derechos de multidifusión, el proceso prosigue con la etapa 1105 y en caso contrario, el proceso prosigue con la etapa 1109;

40 Etapa 1105: El módulo de control de derechos de multidifusión determina si el ONT tiene una tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en puerto de ONT. Si el ONT tiene una tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en puerto de ONT, el proceso prosigue con la etapa 1106 y en caso contrario, el proceso prosigue con la etapa 1108.

45 Etapas 1106–1107: El módulo de control de derechos de multidifusión determina si los paquetes de multidifusión recibidos están autorizados por una tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en puerto de ONT para su transmisión a un puerto Ethernet de destino. Si el mensaje de multidifusión recibido está autorizado por la tabla de control de derechos de multidifusión, en modo de control basado en puerto de ONT, el proceso prosigue con la etapa 1108 y en caso contrario, el proceso prosigue con la etapa 1109.

50 Etapa 1108: Terminal ONT transmite los datos de multidifusión a un puerto en el lado del usuario y finaliza este proceso.

Etapa 1109: Terminal ONT rechaza los datos de multidifusión y finaliza este proceso.

55 En el proceso anterior, si se omiten las etapas 1102–1104 en la primera trama de líneas de trazos, el terminal ONT solamente soporta el modo de control basado en puerto de ONT; si se omiten las etapas 1105–1107 en la segunda trama de líneas de trazos y el terminal ONT solamente soporta el modo de control basado en ONT.

### V. Configuración de tablas de control de derechos de multidifusión de ONT

60 ONT realiza el control de derechos de multidifusión por medio de una tabla de control de derechos de multidifusión; la estrategia de control de la tabla de control de derechos de multidifusión se realiza configurando la tabla de control de derechos de multidifusión. El modo de configuración específico soporta, sin limitación, las funciones siguientes:

1. Configuración terminal ONT en el modo OMCI;
2. Configuración terminal ONT en el modo de protocolo TR069.

65



Para el primer modo de configuración, la arquitectura del sistema se ilustra en la Figura 12:

OMCI es un canal de transmisión definido por la norma GPON. El canal OMCI se establece entre OLT y ONT cuando ONT se registra para el OLT. El OMCI está sujeto a un protocolo de gestión del tipo maestro-esclavo, en donde el terminal OLT es el dispositivo maestro y el terminal ONT es el dispositivo esclavo. El OLT controla los múltiples ONTs conectados con el OLT a través de un canal de OMCI.

En el protocolo OMCI, varios datos para OLT para gestionar ONT se abstraen en una base de información de gestión independiente del protocolo (MIB) en donde una Entidad de Gestión (ME) es una unidad de información básica. Sobre la base de varias configuraciones de ONT, OMCI define varias MEs para OLT con el fin de control ONT. ONT realiza la función de configuración y gestión de cada ME bajo control de OLT.

En formas de realización de la presente invención, dos MEs correspondientes se definen para establecer la tabla de control de derechos de multidifusión en el ONT a través de OMCI.

1. La ME de derechos de multidifusión en modo de control basado en ONT: responsable para establecer los derechos de multidifusión del ONT completo.

La ME de derechos de multidifusión, en modo de control basado en ONT, incluye definiciones según se indica en la tabla 4:

Tabla 4

Número de serie	Propiedades de grupo de multidifusión
Grupo de multidifusión 1	Grupos de multidifusión representados por las tres formas anteriores
Grupo de multidifusión 2	Grupos de multidifusión representados por las tres formas anteriores
.....	.....
Grupo de multidifusión m	Grupos de multidifusión representados por las tres formas anteriores

En la tabla 4, 'm' representa el número de grupos de multidifusión soportados por ONT y dicho número se determina por el sistema.

2. La entidad ME de derechos de multidifusión en modo de control basado en puerto de ONT: responsable de establecer los derechos de multidifusión para puertos específicos de ONT.

La ME de derechos de multidifusión, en modo de control basado en puerto de ONT, incluye definiciones de propiedades según se indica en la tabla 5:

Número de puerto de ONT	
Número de serie	Propiedades de grupo de multidifusión
Grupo de multidifusión 1	Grupos de multidifusión representados por las tres formas anteriores
Grupo de multidifusión 2	Grupos de multidifusión representados por las tres formas anteriores
.....	.....
Grupo de multidifusión n	Grupos de multidifusión representados por las tres formas anteriores

Tabla 5

En la tabla 5, 'n' representa el número de grupos de multidifusión soportados por puertos ONT y dicho número se determina por el sistema.

Según se ilustra en la Figura 12, el OLT preserva la estrategia de control de derechos de multidifusión de ONT, que se asigna al OLT mediante un puerto de configuración y de gestión. OLT establece los datos de estrategia de control de derechos de multidifusión de ONT de terminal OLT al ONT a través canal OMCI para generar la tabla de control de derechos de multidifusión en modo de control basado en ONT y/o la tabla de control de derechos de multidifusión en modo de control basado en puerto de ONT.

La invención puede impedir que ONT reciba datos de multidifusión no autorizados y de este modo, mejora la seguridad de la multidifusión del sistema de GPON completo. Para un proveedor de IPTV, la presente invención puede impedir que los usuarios observen programas no autorizadas y de este modo, se aumentan los ingresos comerciales del proveedor de IPTV.

Además de métodos antes citados, la invención da a conocer, además, un terminal de red óptica pasiva, según se ilustra en la Figura 10, que incluyen un módulo de procesamiento de protocolos de red óptica pasiva, un módulo puente de MAC y un módulo de control de derechos de multidifusión. El módulo de control de derechos de multidifusión recibe datos de multidifusión procesados por el módulo de procesamiento de protocolos de red óptica pasiva y determina si los datos de multidifusión han sido autorizados para la transmisión por la tabla de control de derechos de multidifusión preservada. Si los datos de multidifusión se autorizan para transmisión por la tabla de control de derechos de multidifusión, los datos de multidifusión se transmiten al lado del usuario a través del puente de MAC; en caso contrario, no se transmiten los datos de multidifusión. El módulo de control de derechos de multidifusión puede establecerse en el interior del puente de MAC o proporcionarse como un módulo separado.

Además, la invención da a conocer, además, un sistema para controlar el flujo de multidifusión en una red óptica pasiva, según se ilustra en la Figura 12, incluyendo un OLT, una ODN y un ONT. El ONT comprende, además, un módulo de control de derechos de multidifusión. El módulo de control de derechos de multidifusión recibe datos de multidifusión procesados por el módulo de procesamiento de protocolos de red óptica pasiva en el interior del ONT y determina si los datos de multidifusión están autorizados para transmisión por la tabla de control de derechos de multidifusión preservada. Si los datos de multidifusión están autorizados para transmisión por la tabla de control de derechos de multidifusión, los datos de multidifusión se transmiten al lado del usuario a través del puente de MAC en el interior del ONT; en caso contrario, no se transmiten los datos de multidifusión. El módulo de control de derechos de multidifusión puede establecerse en el interior del puente de MAC o proporcionarse como un módulo separado.

Además, un módulo de estrategia de control de derechos de multidifusión de ONT, para preservar las estrategias de control de derechos de multidifusión de ONT, se establece en el interior del OLT. El OLT asigna la estrategia de control de derechos de multidifusión de ONT para el ONT a través de un canal de interfaz de gestión y control de OLT (OMCI) entre los terminales OLT y ONT.

Debe ser evidente para un experto en esta técnica que puede derivarse varios cambios o modificaciones de la presente invención sin desviarse, por ello, del alcance de protección de la presente invención. La descripción anterior es solamente para ilustrar formas de realización de la invención y no para limitar su alcance. Cualquier modificación o cambio equivalente derivado de la presente invención habrá de considerarse incluido en el alcance de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar un flujo de multidifusión en una red óptica pasiva, PON, cuyo comprende:
- 5 la recepción, por un terminal de red óptica, ONT, de datos de multidifusión enviados por un terminal de línea óptica, OLT;
- determinar si los datos de multidifusión están autorizados para transmisión a un puerto Ethernet de destino por intermedio de una tabla de control del derecho de multidifusión en el modo de control basado en puertos de terminal ONT, en donde la tabla de control del derecho de multidifusión en el modo de control basado en puertos de terminal ONT indica relaciones de mapeado entre grupos de multidifusión y puertos de terminal ONT y
- 10 transmitir los datos de multidifusión a un puerto en un lado de usuario si los datos de multidifusión están autorizados para la transmisión por intermedio de la tabla de control del derecho de multidifusión en el modo de control basado en puertos de terminal ONT.
- 15 2. El método según la reivindicación 1 que comprende, además:
- determinar si los datos de multidifusión están autorizados para transmisión por intermedio de una tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en terminal ONT;
- en donde la determinación de si los datos de multidifusión están autorizados para transmisión al puerto Ethernet de destino por intermedio de la tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en puertos de terminal ONT se pone en práctica cuando los datos de multidifusión están autorizados para transmisión por intermedio de
- 20 la tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en terminal ONT.
3. El método según la reivindicación 2, en donde una entidad de gestión de derechos de multidifusión ME, en el modo de control basado en puertos de terminal ONT y una entidad ME de derechos de multidifusión en el modo de control basado en terminal ONT están configurados para establecer la tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en puertos de terminal ONT y la tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en terminal ONT, respectivamente, en el terminal ONT por intermedio de una interfaz de gestión y control de terminal ONT, OMCI.
- 25 4. El método según la reivindicación 2, en donde la tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en terminal ONT está configurada para el listado de grupos de multidifusión a los que el terminal ONT está autorizado a incorporarse.
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en puertos de terminal ONT comprende una pluralidad de entradas de tabla, comprendiendo cada una de las entradas de tabla información de puertos de ONT y una lista de los grupos de multidifusión a los que el puerto del terminal ONT está autorizado a incorporarse.
- 35 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en puertos de terminal ONT comprende una pluralidad de entradas de tabla, comprendiendo cada una de las entradas de tabla información de grupos de multidifusión y una lista de puertos de terminal ONT a los que está autorizado para incorporarse el grupo de multidifusión.
- 40 7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en donde el grupo de multidifusión está representado por una dirección IP de multidifusión, una dirección MAC de multidifusión o una asociación de dirección IP origen y una dirección IP de multidifusión.
- 45 8. Un terminal de red óptica pasiva, que comprende un módulo de procesamiento de protocolos de red óptica pasiva, PON, y un módulo de puente MAC y un módulo de control de derechos de multidifusión;
- en donde el módulo de control de derechos de multidifusión está configurado para recibir datos de multidifusión procesados por el módulo de procesamiento de protocolos de red PON, para determinar si los datos de multidifusión están autorizados para transmisión por intermedio de una tabla de control de derechos de multidifusión y para transmitir los datos de multidifusión al módulo de puente de MAC si los datos de multidifusión están autorizados para transmisión por intermedio de la tabla de control de derechos de multidifusión;
- 50 en donde la tabla de control de derechos de multidifusión comprende una tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en puertos de terminal ONT que está configurada para indicar relaciones de mapeado de correspondencia entre grupos de multidifusión y puertos de terminal ONT.
- 55 9. El terminal de red óptica pasiva según la reivindicación 8, en donde la tabla de control de derechos de multidifusión comprende, además, una tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en terminal ONT que está configurada para el listado de los grupos de multidifusión a los que el terminal ONT está autorizado para incorporarse.
- 60 10. El terminal de red óptica pasiva según la reivindicación 8 o 9, en donde una entidad de gestión de derechos de multidifusión, ME, en el modo de control basado en puertos de terminal ONT y una entidad ME de derechos de
- 65

multidifusión en el modo de control basado en terminal ONT están configurados para establecer la tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en puertos de terminal ONT y la tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en terminal ONT, respectivamente, en el terminal ONT por intermedio de una interfaz de gestión y control de terminal ONT, OMCI.

5 11. El terminal de red óptica pasiva según la reivindicación 8 o 9, en donde la tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en puertos de terminal ONT comprende una pluralidad de entradas de tabla, comprendiendo cada una de las entradas de tabla información de puerto de terminal ONT y una lista de grupos de multidifusión a los que el puerto de terminal ONT está autorizado a incorporarse.

10 12. El terminal de red óptica pasiva según la reivindicación 8 o 9, en donde la tabla de control de derechos de multidifusión en el modo de control basado en puertos de terminal ONT comprende una pluralidad de entradas de tabla, comprendiendo cada una de las entradas de tabla información de grupos de multidifusión y una lista de puertos de terminal ONT a los que está autorizado para incorporarse el grupo de multidifusión.

15 13. El terminal de red óptica pasiva según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en donde el grupo de multidifusión está representado por una dirección IP de multidifusión, una dirección MAC de multidifusión o una asociación de una dirección IP origen y una dirección IP de multidifusión.

20 14. El terminal de red óptica pasiva según la reivindicación 8, en donde el módulo de control de derechos de multidifusión se establece en el módulo de puente de MAC o en el módulo de procesamiento de protocolos de red PON o proporcionado como un módulo independiente.

25 15. Un sistema para controlar el flujo de multidifusión en una red óptica pasiva, PON, que comprende: un terminal de línea óptica, OLT, una red de distribución óptica y un terminal de red óptica, ONT, en donde el terminal ONT es el terminal de red óptica pasiva según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14.

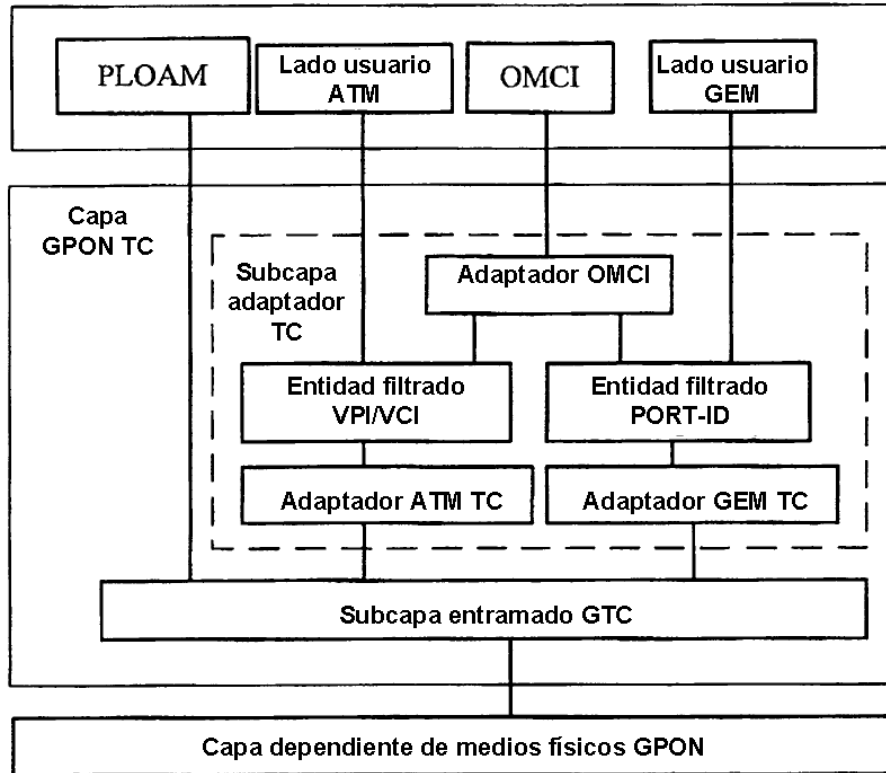


Fig.1

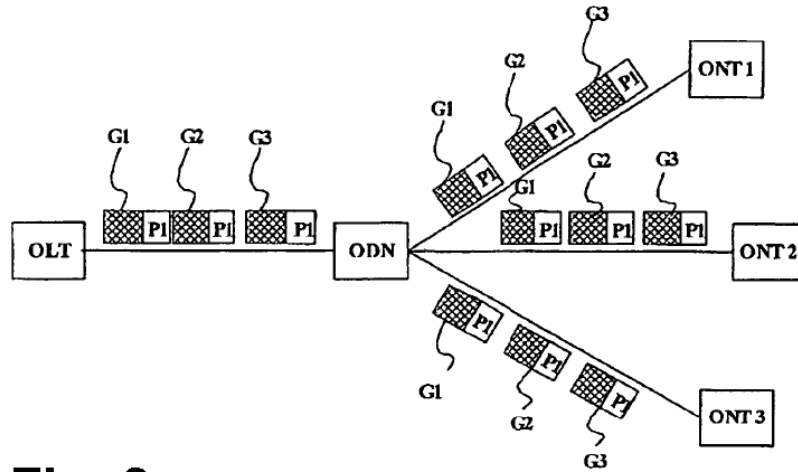


Fig. 2

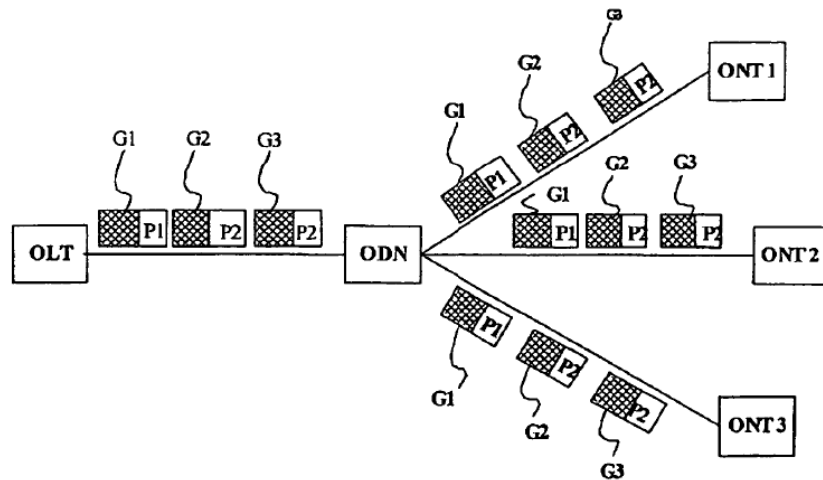


Fig.3

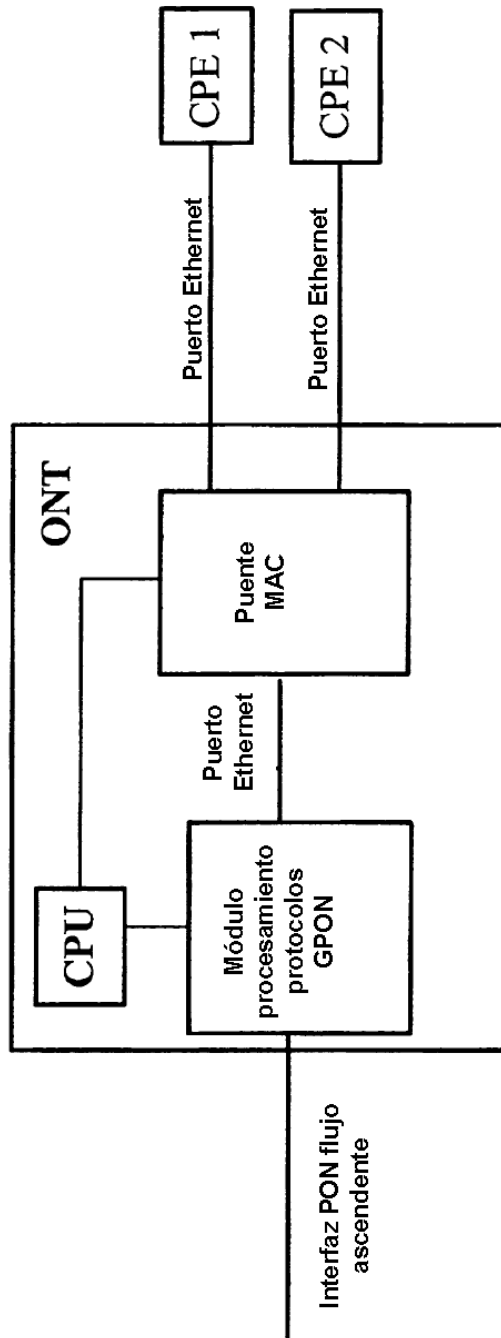


Fig.4

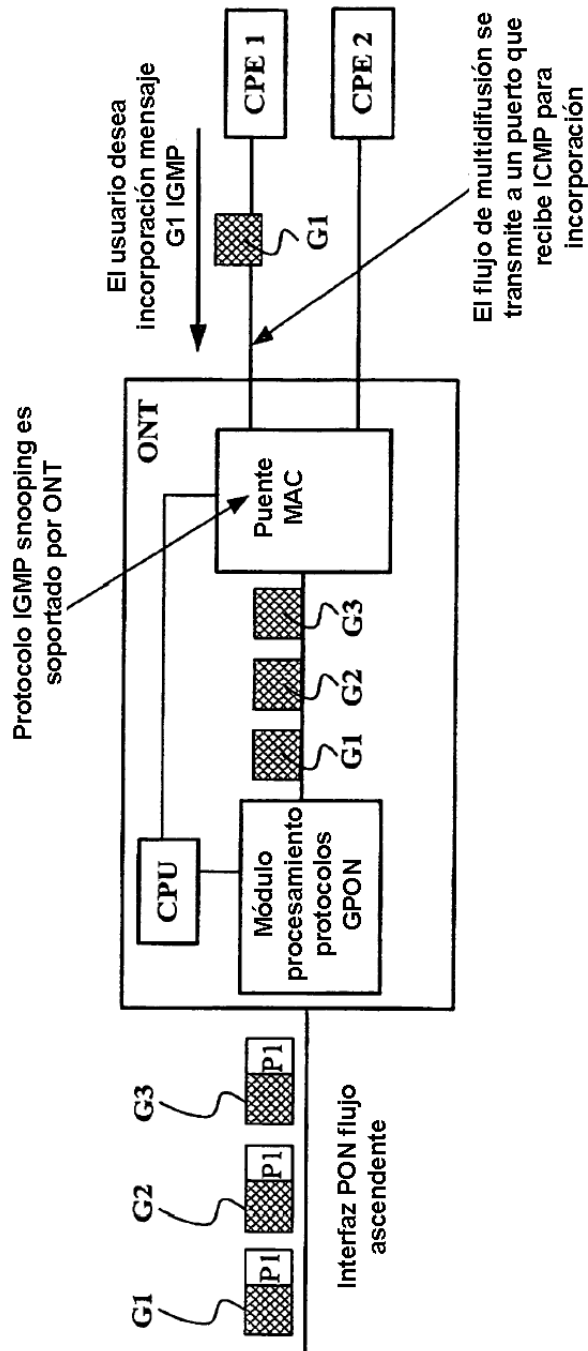


Fig.5



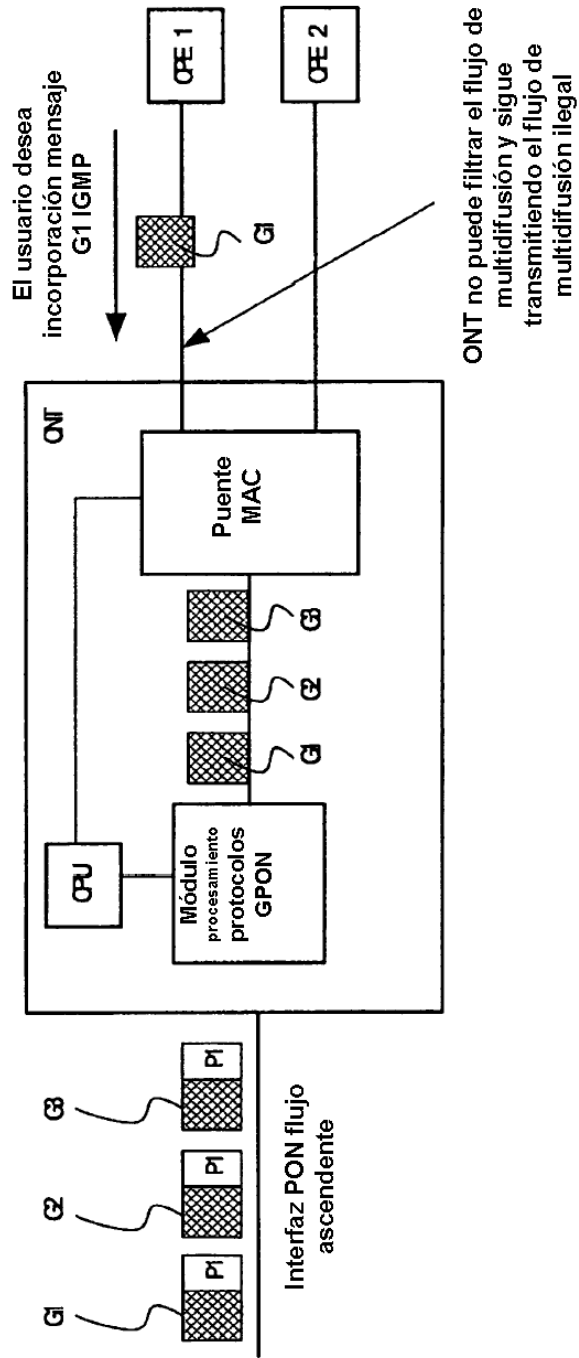


Fig.6

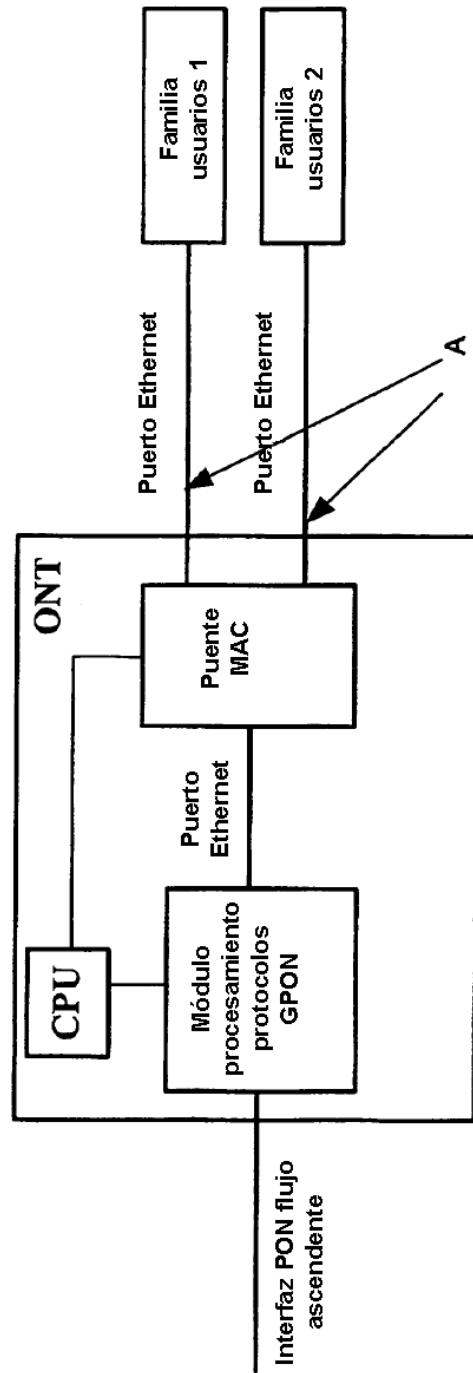


Fig.7

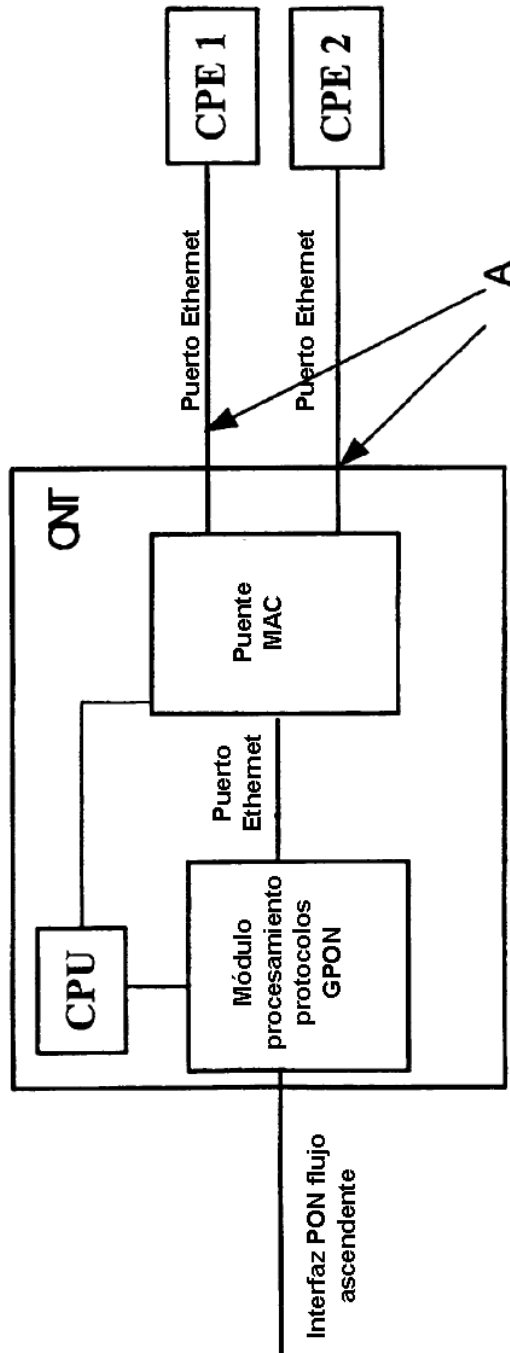


Fig.8

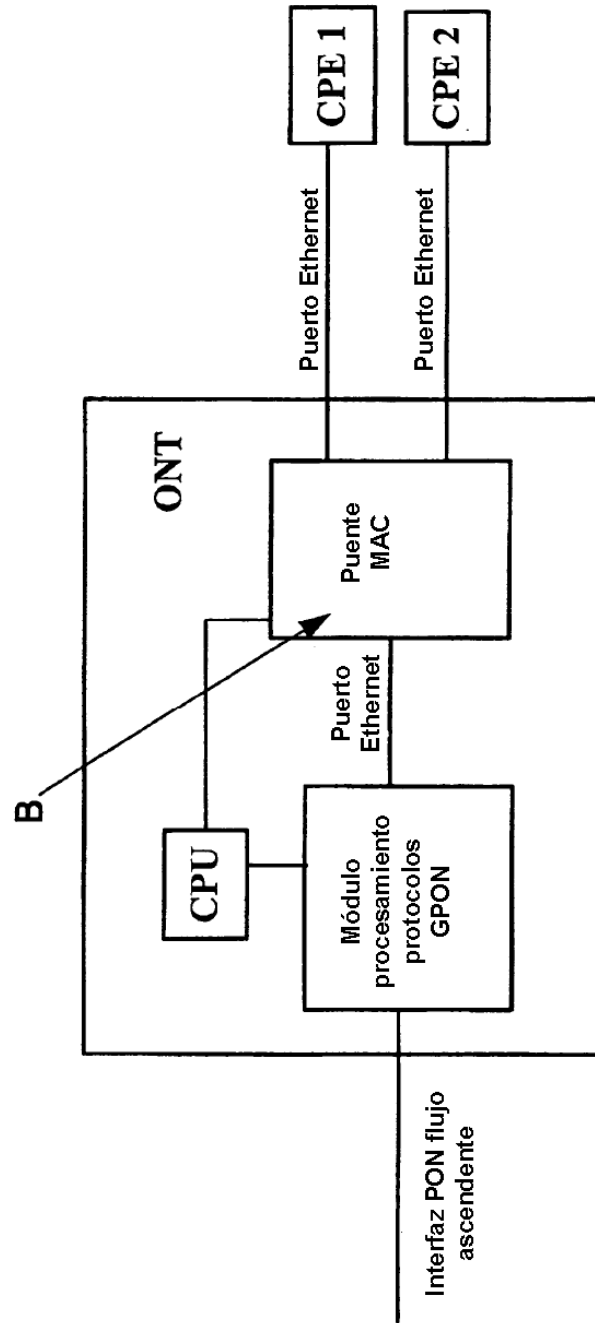


Fig.9

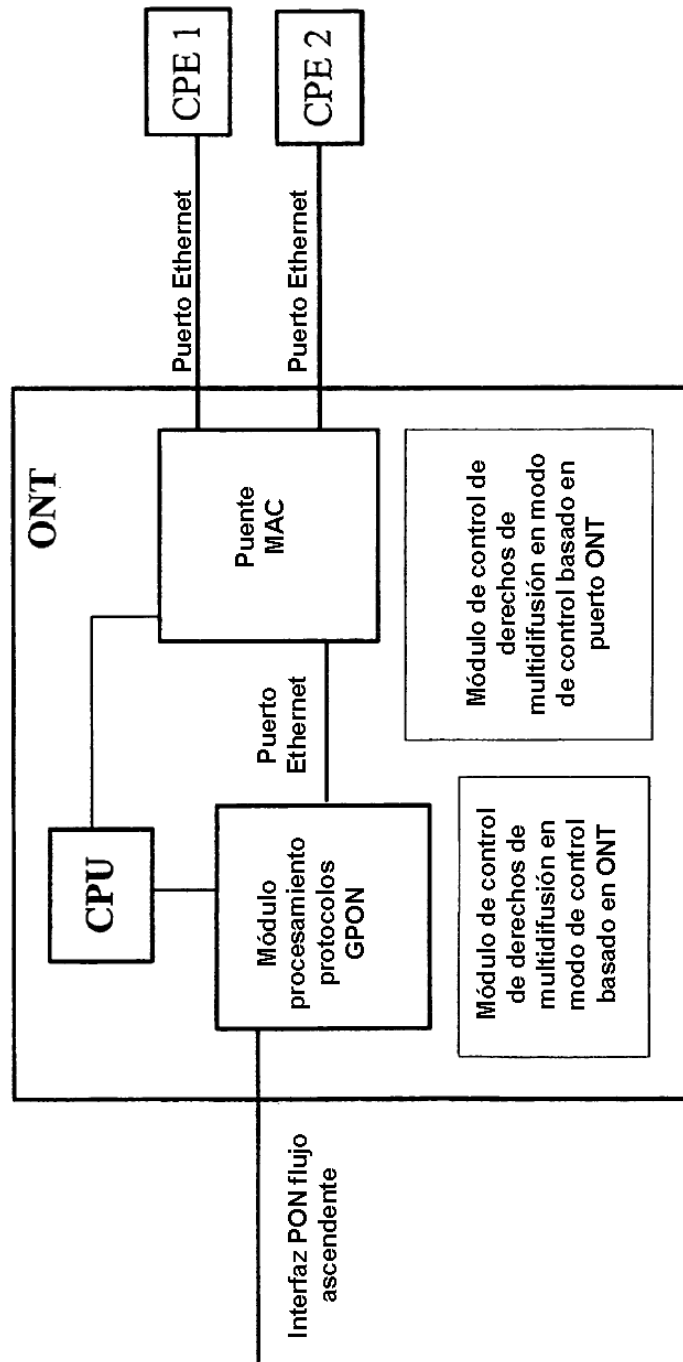
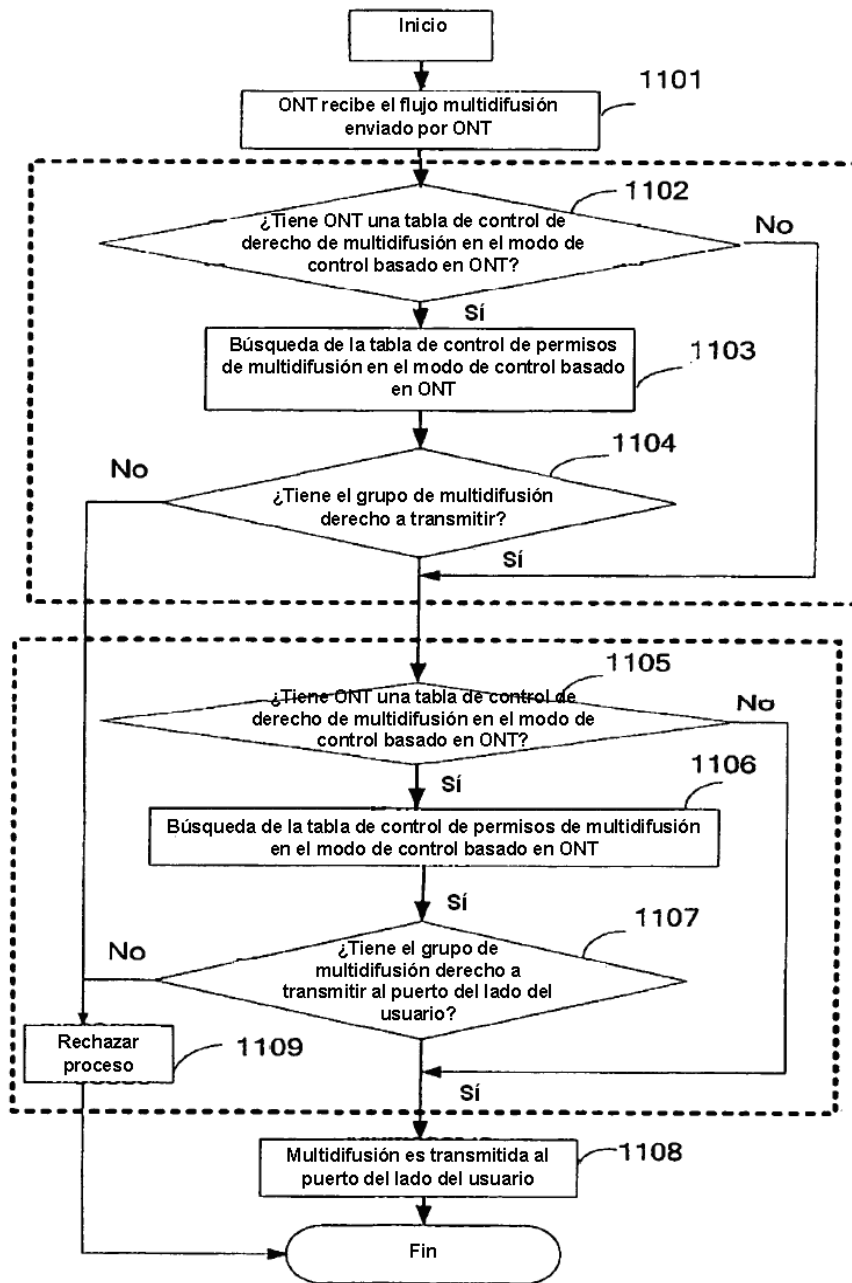


Fig.10

Fig.11



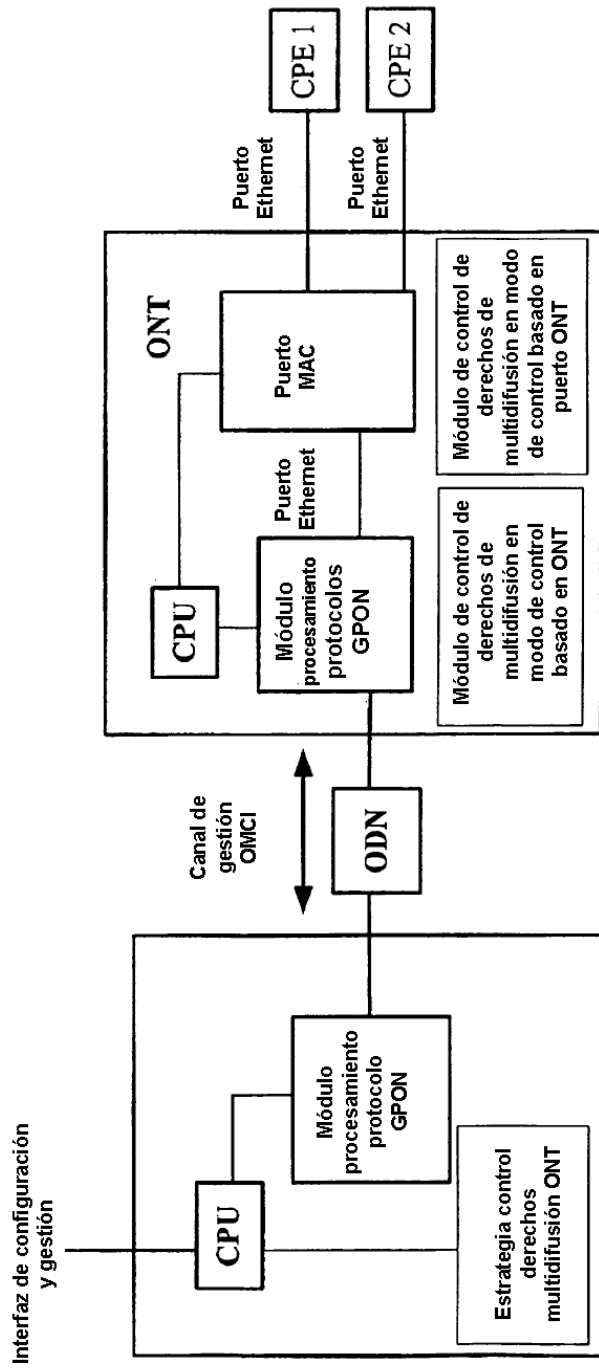


Fig.12