

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 932**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2007 E 07720880 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2015520**

54 Título: **Un terminal de red óptica y un método de procesamiento de mensaje, con el aparato y sistema asociados**

30 Prioridad:

**29.04.2006 CN 200610060583**  
**21.08.2006 CN 200610125930**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.07.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YANG, SULIN y**  
**NIU, LEHONG**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 540 932 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 terminal de red óptica y un método de procesamiento de mensaje, con el aparato y sistema asociados

### 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un campo de Red Óptica Pasiva (PON), en particular a una Terminación de Red Óptica (ONT) en un sistema PON, su método de procesamiento de mensajes, un aparato de procesamiento de Etiqueta de Red de Área Local Virtual (VLAN) y un sistema de red PON.

10

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Actualmente, las técnicas de acceso de banda ancha incluyen principalmente técnicas de acceso de cable de cobre (p.e., varias técnicas DSL) y técnicas de acceso óptico. Las redes de acceso puestas en práctica con técnicas de acceso óptico se refieren como Redes de Acceso Óptico (OANs).

15

La técnica de red PON es una técnica de acceso óptico del tipo punto a multipunto. La Figura 1 es un diagrama esquemático del sistema de red PON. El sistema de red PON incluye Terminales de Línea Óptica (OLT), Red de Distribución Óptica (ODN) y Unidades de Redes Ópticas (ONUs); en donde OLT proporciona una Interfaz de Nodo de Servicio (SNI) para la red OAN para conectar una o más redes ODNs; la red ODN transmite datos de enlace descendente desde el OLT a cada ONU a través de rutas ópticas; de forma similar, la red ODN transmite los datos de enlace ascendente desde la unidades ONUs a OLT mediante convergencia; la unidad ONU proporciona una interfaz de red de usuario (UNI) para red OAN y está conectada a ODN; si la unidad ONU proporciona también la función de puerto de usuario (p.e., puerto de usuario de Ethernet o puerto de usuario de Servicio Telefónico Básico (POTS)), se refiere como una Terminación de Red Óptica (ONT). A no ser que se especifique de otro modo, en esta descripción los términos ONU y ONT se refieren como ONT colectivamente.

20

25

En las normas pertinentes de BPON y GPON, se define el modelo de configuración de ONT y de gestión por OLT. OLT gestiona las terminaciones ONTs por intermedio del canal de interfaz de gestión y control de ONU (OMCI). OMCI es el protocolo de gestión de tipo maestro/esclavo, en donde OLT es el dispositivo maestro y ONT es el dispositivo esclavo; OLT controla múltiples ONTs conectadas a través del canal de OMCI. En una red de área local (LAN), a veces es necesario aislar el tráfico entre usuarios y restringir la magnitud del dominio de difusión; estas funciones pueden ponerse en práctica mediante una Red de Área Local Virtual (VLAN). Más concretamente, una capa de Etiqueta de VLAN puede añadirse a los mensajes de Ethernet de usuarios; las tramas de Ethernet añadidas con la Etiqueta de VLAN sólo pueden reenviarse dentro de la red VLAN. La estructura de la trama de Ethernet añadida con la Etiqueta de VLAN se ilustra en la Figura 2.

30

35

El valor del Identificador de Protocolo Etiqueta (TPID) se fija a 0x8100; el valor de Información de Control de Etiqueta (TCI) se determina en conformidad con la estrategia para añadir un identificador ID de VLAN a un puerto Ethernet especificado; TCI incluye el punto de código de prioridad (CPC, que es la prioridad de VLAN), el Indicador de Formato Canónico (CFI) y el Identificador de VLAN (VID).

40

Con la técnica de PON para acceso del usuario, con el fin de aislar el tráfico entre usuarios o entre diferentes servicios del mismo usuario, diferentes redes VLAN han de segmentarse para cada usuario o para diferentes servicios del mismo usuario. A continuación describiremos cómo ONT añade el mensaje de Ethernet con una Etiqueta de VLAN y luego, transmite el mensaje de Ethernet recibido a través de la interfaz de red de usuario (UNI) al terminal OLT. Según se ilustra en la Figura 3, en primer lugar, ONT recibe un mensaje de Ethernet sin la Etiqueta de VLAN por intermedio de la interfaz UNI; a continuación, el módulo de puente de Control de Acceso a Medio (MAC) en ONT añade una Etiqueta de VLAN al mensaje de Ethernet y luego, transmite el mensaje de Ethernet al módulo de procesamiento de protocolo de GPON por intermedio del puerto de Ethernet interno; por último, el módulo de procesamiento de protocolo de GPON añade la información de cabecera de protocolo de GPON necesaria al mensaje de Ethernet recibido para crear una trama de GPON y luego, envía la trama de GPON al terminal OLT.

45

50

En una realización, a modo de ejemplo, de GPON, OMCI es un canal de transmisión de configuración definido en el protocolo de GPON. En el protocolo de GPON, los datos de las terminaciones ONTs gestionados por el terminal OLT son objeto de abstracción en una Base de Información de Gestión (MIB) independiente del protocolo, con la unidad de información básica siendo la entidad gestionada (ME). En la norma de BPON/GPON, la entidad ME que gestiona las operaciones de etiquetado de VLAN en el puerto de Ethernet de ONT se define como sigue:

55

60 ME: Datos de Configuración de Operación de Etiquetado de VLAN.

Relación de datos: cada instancia de ME para los datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN corresponde a un puerto de Ethernet físico de ONT, el puerto de Ethernet físico gestionado por una Entidad ME de UNI de Ethernet de punto de terminación de ruta física.

65

Los atributos de la entidad ME se ilustran en la tabla siguiente:

ID de ME	Este atributo proporciona un identificador ID numerado único para cada instancia operativa de la entidad ME; el ID numerado es idéntico con el ID numerado de la entidad ME de UNI de Ethernet de Punto de Terminación de Ruta Física (de lectura solamente, que se establece durante la creación) (requerido) (2 bytes)
Módulo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente	Este atributo indica si la trama de Ethernet de enlace ascendente tiene una Etiqueta de VLAN. 0x00: Ninguna operación de etiquetado de VLAN para la trama de Ethernet de enlace ascendente, sin importar si la trama de Ethernet incluye, o no, una Etiqueta de VLAN; 0x01: Añadir una Etiqueta de VLAN a la trama de Ethernet de enlace ascendente; si la trama de Ethernet no incluye una etiqueta, añadir una Etiqueta de VLAN en función del “valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente”; si la trama de Ethernet incluye una etiqueta, modificar los datos en el campo de TCI incluido en la trama de Ethernet en función del “Valor de TCI de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente”. 0x02: Añadir una Etiqueta de VLAN a la trama de Ethernet de enlace ascendente; si la trama de Ethernet incluye una Etiqueta, añadir una segunda capa de Etiqueta de VLAN en función de “valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente”; si la trama de Ethernet no incluye una Etiqueta, añadir una capa de Etiqueta de VLAN en función del “valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente”; (susceptible de lectura, escritura, establecida durante la creación) (requerida) (1 byte)
Valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente	El valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente; aplicación del campo si el modo de operación de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente es 0x01 o 0x02. (susceptible de lectura, escritura, establecida durante la creación) (requerida) (2 bytes)
Modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace descendente	El modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace descendente, 0x00 indica ninguna operación 0x01 indica la eliminación de la etiqueta desde la trama de Ethernet de enlace descendente (susceptible de lectura, escritura, establecida durante la creación) (obligatoria) (1 byte)

5 A modo de ejemplo, en la norma de GPON, si el atributo de modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente se establece a 0x01, ONT procesará el mensaje de Ethernet recibido a través del puerto de Ethernet en el lado de usuario en una forma ilustrada en la Figura 4. En ese modo, ONT añadirá una capa de Etiqueta de VLAN preestablecida al mensaje sin una Etiqueta de VLAN recibido por intermedio del puerto de Ethernet en el lado del usuario; la terminación ONT sustituirá a la Etiqueta de VLAN existente con una Etiqueta de VLAN preestablecida para el mensaje añadido con una Etiqueta de VLAN, de modo que los mensajes de Ethernet reenviados por el módulo de puente de MAC en la dirección de enlace ascendente tengan una capa de Etiqueta de VLAN más externa uniforme, dicho de otro modo, todas las etiquetas de VLAN incluidas en todos los mensajes de Ethernet de enlace ascendente son las mismas después de que se procesen por ONT por intermedio de la operación de etiquetado de VLAN, similar a “V0” que se ilustra en la figura.

15 En la norma de GPON, si el atributo del modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente se establece a 0x02, ONT procesará el mensaje de Ethernet recibido por intermedio del puerto de Ethernet en el lado del usuario en una forma ilustrada en la Figura 5. ONT añadirá una capa de Etiqueta de VLAN preestablecida al mensaje sin Etiqueta de VLAN recibido a través de un puerto de Ethernet en el lado del usuario; añadirá una segunda capa de Etiqueta de VLAN al mensaje añadido con una Etiqueta de VLAN en función del “valor de TCI de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente”, todos los mensajes de Ethernet reenviados por el módulo de puente de MAC en la dirección de enlace ascendente tienen una capa de Etiqueta de VLAN más externa uniforme, esto es, las etiquetas de VLAN contenidas en todos los mensajes de Ethernet de enlace ascendente son las mismas después de que se procesen por ONT mediante la operación de Etiquetado de VLAN, similar a la “V0” ilustrada en la figura.

25 Durante el proceso en que se pone en práctica la presente invención, el inventor ha encontrado que las ONTs existentes sólo pueden añadir una misma Etiqueta de VLAN a los mensajes recibidos por intermedio del mismo puerto de Ethernet en el lado del usuario. En condiciones normales, en una red óptica, otros dispositivos de red que están interconectados con ONT y diseñados para realizar un procesamiento posterior para los mensajes desde ONT realizarán un procesamiento posterior en función de la Etiqueta de VLAN añadida por ONT a los mensajes. Por lo tanto, si ONT añade la misma Etiqueta de VLAN a todos los mensajes recibidos, los dispositivos de red posteriores sólo pueden realizar el mismo procesamiento para los mensajes cuando los mensajes procedentes del ONT entren en los dispositivos de red posteriores; sin embargo, dicho método de procesamiento simple ya no puede satisfacer las demandas diversificadas para procesamiento.

30 El documento titulado “Propuesta de GPON en soporte de 802.1ad; XP017407693” describe que ONT en el sistema

de BPON/GPON debe soportar la operación de 802.1ad en los puertos externos de puente de MAC y con el fin de soportar 802.1ad en la trama de Ethernet de flujo ascendente, se modifica la entidad ME de datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN (que se define en la especificación de 983.2r2). El documento "B-PON OMCI de soporte para IP, ISDN, vídeo, etiquetado de VLAN, conexiones cruzadas de VC y otras funciones seleccionadas; G.983.8 (03/03); Unión Internacional de Telecomunicaciones, Ginebra, CH: 2003-03-16; G.983.8; XP017404676" proporciona soporte de OMCI para el sistema de B-PON definido en ITU-T Rec. G983.1 para funciones seleccionadas que estaban fuera del alcance de ITU-T Rec. G.983.2. En este momento, el soporte de OMCI se especifica para la funcionalidad del enrutador de IP en la tarjeta de red LAN, interfaz de ISDN, supervisión del rendimiento de Ethernet adicional, interfaces de vídeo, etiquetado de VLAN, filtrado de puente de MAC extendido, interfaces de terminales locales, conexión cruzada de VC y unidades ONUs y lo que antecede causa la modificación de entidades gestionadas correspondientes a datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN. Sin embargo, las soluciones técnicas proporcionadas en ambos documentos no pueden resolver efectivamente el problema técnico anterior.

## 15 SUMARIO DE LA INVENCIÓN

El objetivo de la forma de realización de la presente invención es dar a conocer un método de procesamiento de mensajes de terminación de red óptica (ONT), un aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN, una terminación de red óptica y un sistema de red óptica pasiva, de modo que los dispositivos de red posteriores puedan procesar los mensajes procedentes de ONT en diversas formas.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método de procesamiento de mensajes de terminación de red óptica (ONT), que incluye: la recepción, por la ONT, de un mensaje de enlace ascendente, comprendiendo ONT una red de área local virtual, VLAN, una entidad gestionada ME de datos de configuración de operación de etiquetado con una tabla de operaciones de etiquetado de VLAN, en donde cada entrada de la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN comprende un grupo de campos de valor de filtro que incluye un valor de filtro de prioridad de VLAN de capa externa, un valor de filtro de VID de capa externa, un valor de filtro de prioridad de VLAN de capa interna, un valor de filtro de VID de capa interna y un grupo de campos de valor de operación; la operación de filtrado o de categorización, por ONT, del mensaje de enlace ascendente recibido en función de un valor característico del mensaje de enlace ascendente recibido mediante el uso de uno o más de entre el valor de filtro de prioridad de VLAN de capa externa, el valor de filtro de VID de capa externa, el valor de filtro de prioridad de VLAN de capa interna y el valor de filtro de VID de capa interna en una entrada correspondiente de la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN; la realización, por ONT, de una operación de etiquetado de VLAN para el mensaje de enlace ascendente filtrado o categorizado mediante el uso de los campos de valor de operación en la entrada correspondiente de la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN; en donde al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con valores característicos distintos tienen diferentes etiquetas de VLAN después de que los mensajes de enlace ascendente sean procesados por ONT por intermedio de la operación de etiquetado de VLAN.

Otra forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN, en una red de área local virtual, que incluye una interfaz de red de usuario, UNI, configurada para recibir un mensaje de enlace ascendente, en donde los atributos de datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN están configurados para la UNI como una tabla de operaciones de etiquetado de VLAN, comprendiendo cada entrada de la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN un grupo de campos de valor de filtro que incluye un valor de filtro de prioridad de red VLAN de capa externa, un valor de filtro de VID de capa externa, un valor de filtro de prioridad de VLAN de capa interna, un valor de filtro de VID de capa interna y un grupo de campos de valor de operación y una primera unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN configurada para filtrar o categorizar el mensaje de enlace ascendente recibido en función de valores característicos del mensaje de enlace ascendente recibido mediante el uso de uno o más de entre el valor de filtro de prioridad de VLAN de capa externa, el valor de filtro de VID de capa externa, el valor de filtro de prioridad de VLAN de capa interna y el valor de filtro de VID de capa interna en una entrada correspondiente de la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN y para realizar una operación de etiquetado de VLAN para el mensaje de enlace ascendente filtrado o categorizado mediante el uso de los campos de valor de operación en la entrada correspondiente de la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN; al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos que tienen distintas etiquetas de VLAN después de que los mensajes de enlace ascendente sean procesados por la unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN mediante la operación de etiquetado de VLAN.

Otra forma de realización de la presente invención da a conocer, además, una terminación de red óptica, que incluye un módulo de procesamiento de protocolos de PON y un módulo puente de MAC conectados por intermedio de la interfaz interna; el módulo de puente de MAC incluye el aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN antes citado.

Otra forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un sistema de red óptica pasiva (PON), que incluye un terminal de línea óptica (OLT) y una terminación de red óptica (ONT) y una red de distribución óptica diseñada para transmitir mensajes entre el terminal OLT y la terminación ONT; ONT incluye el aparato de procesamiento de etiquetas de VLAN antes citado.

Se deduce de las formas de realización anteriores de la presente invención: ONT realiza una operación de etiquetado de VLAN correspondiente para un mensaje de enlace ascendente recibido en función del valor característico del mensaje de enlace ascendente después de que reciba el mensaje de enlace ascendente y al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen estimaciones de VLAN distintas después de que se procesen los mensajes de enlace ascendente por el ONT mediante la operación de etiquetado de VLAN. Se deduce que los mensajes con diferentes valores característicos pueden añadirse con diferentes etiquetas de VLAN por ONT después de que se procesen los mensajes de enlace ascendente por ONT mediante la operación de etiquetado de VLAN y de este modo, los dispositivos de red posteriores pueden procesar los mensajes con diferentes etiquetas de VLAN desde ONT en diversas formas, con el fin de satisfacer las demandas en entornos operativos distintos.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema PON existente;

La Figura 2 es un diagrama esquemático de una estructura de trama de Ethernet existente añadida con la Etiqueta de VLAN;

La Figura 3 es un diagrama esquemático de una operación de etiquetado de VLAN de mensaje de Ethernet por la terminación ONT existente;

La Figura 4 es un diagrama esquemático de una operación de etiquetado de VLAN del mensaje de Ethernet por la terminación ONT en un primer modo en la técnica anterior;

La Figura 5 es un diagrama esquemático de la operación de etiquetado de VLAN del mensaje de Ethernet por la terminación ONT en un segundo modo en la técnica anterior;

La Figura 6 es un diagrama de flujo en donde un terminal de configuración de la presente invención configura un primer tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para la interfaz de red de usuario de ONT por intermedio de OLT;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de la presente invención en donde ONT procesa el mensaje de enlace ascendente después de que el primer tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN sean configurados para la interfaz de red de usuario;

La Figura 8 es un diagrama de flujo de la presente invención en donde la terminación ONT procesa un mensaje de enlace ascendente después de que el primer tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN sean configurados para la interfaz de red de usuario;

La Figura 9 es un diagrama de flujo de la presente invención en donde la terminación ONT procesa un mensaje de enlace ascendente después de que el segundo tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN sean configurados para la interfaz de red de usuario;

La Figura 10 es una representación estructural de la forma de realización del aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN en la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

En una forma de realización del método de procesamiento de mensajes de ONT en la presente invención, el módulo de función de interfaz de red del lado del usuario de ONT realiza una operación de etiquetado de VLAN para el mensaje en función del atributo de datos de configuración de operación de VLAN. La operación de etiquetado de VLAN es cualquier combinación de operación de VID, operación de prioridad de VLAN y operación basada en capa; dicho de otro modo, es una operación de VID y/o una operación de prioridad de VLAN en una capa especificada. La combinación de las operaciones de etiquetado de VLAN incluyen las operaciones específicas siguientes:

ONT solamente realiza la operación para VID de la Etiqueta de VLAN de capa interna o la prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de capa interna o VID de la Etiqueta de VLAN de capa externa o la prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de capa externa para el mensaje de enlace ascendente;

ONT solamente realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa interna o la Etiqueta de VLAN de capa externa del mensaje de enlace ascendente;

ONT solamente realiza la operación para el VID o la prioridad de VLAN del mensaje de enlace ascendente;

ONT realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa interna y la Etiqueta de VLAN de capa externa del mensaje de enlace ascendente, respectivamente;

ONT realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa interna del mensaje de enlace ascendente; además, realiza la operación para VID y prioridad de VLAN en esta capa mientras realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa interna del mensaje de enlace ascendente;

5 ONT realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa externa del mensaje de enlace ascendente; además, realiza la operación para VID y la prioridad de VLAN en esta capa mientras realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa externa del mensaje de enlace ascendente; o

10 ONT realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa interna y la Etiqueta de VLAN de capa externa del mensaje de enlace ascendente, respectivamente; además, realiza la operación para VID y la prioridad de VLAN en las capas correspondientes mientras realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa interna y la Etiqueta de VLAN de capa externa del mensaje de enlace ascendente, respectivamente.

15 A continuación se introducirá, en detalle, el esquema técnico de la presente invención en tres formas de realización de la presente invención.

En primer lugar, con referencia al esquema técnico dado a conocer en la primera forma de realización de esta invención.

20 La primera entidad ME de datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN que se define en la forma de realización se describe como sigue:

ME: Datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN.

25 Relación de datos: Cada instancia operativa de entidad ME de datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN corresponde a un puerto de UNI físico de ONT (en este caso, es el puerto de Ethernet físico). El puerto se gestiona por la entidad ME de UNI de Ethernet de punto de terminación de ruta física.

30 Los atributos de la entidad ME se ilustran en la tabla siguiente:

ID de ME	Este atributo proporciona un identificador ID numerado único para cada instancia operativa de la entidad ME; el ID numerado es idéntico con el ID numerado de la entidad ME de UNI de Ethernet de Punto de Terminación de Ruta Física (de lectura solamente, que se establece durante la creación) (requerido) (2 bytes)
Modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente	Este atributo se utiliza para elegir el modo de operación de etiquetado de VLAN para la trama de enlace ascendente. ONT, cuando se recibe una trama de enlace ascendente, realizará la operación para VID y la prioridad de VLAN en el modo seleccionado en este atributo. El primer byte indica el modo de operación de VID, los 4 bits más altos indican el modo de operación para VID de capa interna, mientras que los 4 bits más bajos indican el modo de operación para VID de capa externa. El segundo byte indica el modo de operación para la prioridad de VLAN, los 4 bits más altos indican el modo de operación para la prioridad de VLAN de capa interna, mientras que los 4 bits más bajos indican el modo de operación para la prioridad de VLAN de capa externa. El campo es: aaaabbbbccccdddd, siendo el significado de cada 4 bits similar. XXXX (X representa a, b, c o d). 0000 (0x00): la trama de enlace ascendente no será procesada sin importar si existe, o no, cualquier Etiqueta de VLAN en la capa de la trama de enlace ascendente. 0001 (0x01): si x=a, un valor de VID de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interna se añadirá o sustituirá a VID de Etiqueta de VLAN de capa interna; si x=b, un valor de VID de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa se añadirá o sustituirá a VID de Etiqueta de VLAN de capa externa; si x=c, el valor de prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interna se añadirá o sustituirá la prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de capa interna; si x=d, el valor de prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa se añadirá o sustituirá la prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa externa; 0010 (0x02): es válida solamente si x=b o x=d. Si x=b, ello indica que el valor de VID de Etiqueta de VLAN de capa externa es una copia del valor de VID de Etiqueta de VLAN de capa interna; si x=d, ello indica que la prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa externa es una copia de la prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa interna. 0011 ~ 1111 (0x03 ~ 0x0f): reservado (Susceptible de lectura, escritura, establecido durante la creación) (requerida) (2 bytes)
Valor de VID de Etiqueta de VLAN de	El valor de VID de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de la capa interna; este campo se aplicará si el modo de operación de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente

enlace ascendente de capa interna	de capa interna es 0x01 o 0x02. (Susceptible de lectura, escritura, establecido durante la creación) (requerida) (2 bytes)
Valor de VID de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa	El valor de VID de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de la capa externa; este campo se aplicará si el modo de operación de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa es 0x01 o 0x02. (Susceptible de lectura, escritura, establecido durante la creación) (requerida) (2 bytes)
Prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interna	El valor de prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interna, siendo válidos los 4 bits más bajos. Si "cccc" = 0x01 en el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente, la prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa interna del mensaje de enlace ascendente se sustituirá o se añadirá con los 4 bits de más bajo orden del valor. (Susceptible de lectura, escritura, establecido durante la creación) (requerida) (1 byte)
Prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa	El valor de prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa, siendo válidos los 4 bits más bajos. Si "dddd" = 0x01 en el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente, la prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa externa del mensaje de enlace ascendente se sustituirá o se añadirá con los 4 bits de más bajo orden del valor. (Susceptible de lectura, escritura, establecido durante la creación) (requerida) (1 byte)
Modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace descendente	Este atributo se utiliza para elegir el modo de operación de etiquetado de VLAN para la trama de enlace descendente. 0x00: mantener sin cambio, esto es, la trama de enlace descendente se transmitirá de forma transparente, sin importar la trama de enlace descendente correspondiente. 0x01: restablecer al estado normal, esto es, procesar la trama de enlace descendente en la dirección inversa al modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente. (Susceptible de lectura, escritura, establecido durante la creación) (requerida) (1 byte).

5 La tabla anterior solamente muestra una pista sobre las formas de realización de la presente invención, esto es, en el modo de operación de etiquetado de VLAN, la Etiqueta de VLAN de capa interna y la Etiqueta de VLAN de capa externa se procesan por separado y el VID y la prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN en cada capa se procesan por separado; las puestas en práctica reales no están limitadas al esquema proporcionado en la tabla anterior.

10 Con este esquema se pueden poner en práctica fácilmente varias operaciones convencionales para la Etiqueta de VLAN. A modo de ejemplo, si el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente se establece a 0x02000200, ello indica el modo de operación de VLAN nativo; si el modo de operación de etiquetado de VLAN se establece a 0x01010101, ello indica el modo de operación de apilado de VLAN; si el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente se establece en 0x00010001, ello indica el modo de operación denominado Q en Q.

15 Con referencia a la Figura 6. En la forma de realización de la presente invención se da a conocer un método con el que el terminal de configuración configura un primer tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para la UNI de una terminación ONT por intermedio de un OLT que comprende las etapas siguientes:

20 A1. El terminal de configuración envía una instrucción a OLT para configurar los atributos de datos de configuración de operación de VLAN; los parámetros de configuración de la instrucción de configuración incluyen el identificador ONT ID, el número de puerto de UNI para donde ha de configurarse el atributo de datos de configuración para la operación de VLAN y el atributo de datos de configuración para la operación de VLAN (incluyendo el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente, el valor de VID de VLAN de capa interna, el valor de VID de VLAN de capa externa, la prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interna, la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa y el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace descendente);

30 A2. El terminal OLT envía un mensaje de OMCI a ONT a través del canal de OMCI, para demandar la configuración de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para el puerto de UNI de ONT; los parámetros de configuración en el mensaje de OMCI incluyen el identificador ONT ID, el número de puerto de la UNI para el que han de configurarse los datos de configuración para la operación de VLAN y los atributos de datos de configuración para la operación de VLAN (incluyendo el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente, el valor de VID de VLAN de capa interna, el valor de VID de VLAN de capa externa, la prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interna, la prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa y el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace descendente);

35 A3. ONT memoriza los atributos de datos de configuración para la operación de VLAN en la entidad ME de datos de

configuración de operación de etiquetado de VLAN y reenvía un mensaje de respuesta de configuración al terminal OLT.

5 Además del método anterior, el terminal de configuración puede enviar también la instrucción a ONT directamente o por control a distancia (p.e., mediante un puerto serie local o por medio de Telnet o gestión de redes) para configurar los atributos de datos de configuración para la operación de VLAN; ONT memoriza, en la entidad ME de datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN, los atributos de datos de configuración para la operación de VLAN en la instrucción.

10 Con referencia a la Figura 7. En esta forma de realización de la presente invención, después de que se configuren el primer tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para UNI, la terminación ONT procesa el mensaje de enlace ascendente mediante las etapas siguientes:

15 B1. ONT recibe un mensaje de enlace ascendente a través de la UNI para los que se configuran los atributos de datos de configuración de operación de VLAN;

20 B2. El módulo de puente de MAC de ONT procesa la Etiqueta de VLAN de capa interna del mensaje de enlace ascendente en conformidad con el modo de operación para VID de capa interna y la prioridad de VLAN en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, a modo de ejemplo, para mantener sin cambio, añadir la Etiqueta de VLAN o modificar la Etiqueta de VLAN; conviene referirse a la tabla de atributos de la primera entidad ME de datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN;

25 B3. El módulo de puente de MAC de ONT procesa la Etiqueta de VLAN de capa externa del mensaje de enlace ascendente en función del modo de operación para VID de capa externa y la prioridad de VLAN en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, a modo de ejemplo, para mantener sin cambio, copiar el valor de VID de la Etiqueta de VLAN de capa interna al campo de VID de Etiqueta de VLAN de capa externa y para copiar la prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa interna al campo de prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa externa, para añadir una Etiqueta de VLAN o modificar la Etiqueta de VLAN; conviene referirse a la tabla de atributos de la primera entidad ME de datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN;

30 B4. El módulo de puente de MAC de ONT reenvía el mensaje de enlace ascendente según se procesa al módulo de procesamiento de protocolo de GPON de ONT.

35 Por último, el módulo de procesamiento de protocolo de GPON de ONT añade información de cabecera de protocolo de GPON requerida al mensaje recibido desde el módulo de puente de MAC y luego, envía el mensaje al terminal OLT.

40 Con referencia a la Figura 8. En la forma de realización de la presente invención, después de que se configuren el primer tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para la UNI, la terminación ONT procesa el mensaje de enlace descendente mediante las etapas siguientes:

45 C1. Después de que se configuren los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para la UNI de ONT, el módulo de puente de MAC recibe un mensaje de enlace descendente con Etiqueta de VLAN a través del puerto de Ethernet interno;

50 C2. El módulo de puente MAC de ONT determina si el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace descendente es, o no, un modo de transmisión transparente (0x00); si el módulo de operación de etiquetado de VLAN de enlace descendente es un modo de transmisión transparente, el módulo de puente de MAC realiza directamente la etapa C4; de no ser así, el módulo de puente de MAC realiza la etapa C3;

C3. El módulo de puente de MAC de ONT procesa el mensaje de enlace descendente en la dirección inversa al modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente, para restablecer la Etiqueta de VLAN original;

55 C4. El módulo de puente de MAC de ONT reenvía el mensaje al lado del usuario por intermedio de la UNI.

La etapa C3 incluye, además, las etapas siguientes:

60 C31. El módulo de UNI de ONT procesa la Etiqueta de VLAN de capa externa del mensaje de enlace descendente en la dirección inversa al modo de operación para VID de capa externa y la prioridad de VLAN en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN;

65 C32. El módulo de UNI de ONT procesa la Etiqueta de VLAN de capa interna del mensaje de enlace descendente en la dirección inversa al modo de operación para VID de capa interna y la prioridad de VLAN en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN;

A modo de ejemplo, en conformidad con el modo de operación para VID de capa externa o capa interna y la



prioridad de VLAN en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, si la operación para la Etiqueta de VLAN de capa externa o de capa interna del mensaje de enlace ascendente es “mantener sin cambio”, la operación para la Etiqueta de VLAN de capa externa o de capa interna del mensaje de enlace descendente será también del tipo “mantener sin cambio”.

5 En conformidad con el modo de operación para el VID y la prioridad de VLAN de capa externa o capa interna en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, si la operación para la Etiqueta de VLAN de capa externa o de capa interna del mensaje de enlace ascendente es “añadir Etiqueta de VLAN”, la operación para la Etiqueta de VLAN de capa externa o capa interna del mensaje de enlace descendente será “eliminar Etiqueta de VLAN”.

10 En conformidad con el modo de operación para VID y prioridad de VLAN de capa externa o capa interna en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, si la operación para la Etiqueta de VLAN de capa externa o de capa interna del mensaje de enlace ascendente es: si la capa de la trama de enlace ascendente incluye la Etiqueta de VLAN, modificar el valor de campo de VID incluido en la capa en función del valor de “VID de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente” de la capa y modificar el valor del campo de prioridad de VLAN incluido en la capa en función del valor de “prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente” de la capa; a continuación, la operación para la Etiqueta de VLAN de capa externa o capa interna del mensaje de enlace descendente será: restablecer los valores de los campos de prioridad de VLAN y VID originales incluidos en la capa.

20 En conformidad con el modo de operación para VID y prioridad de VLAN de capa externa o capa interna en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, si la operación para la Etiqueta de VLAN de capa externa o capa interna del mensaje de enlace ascendente es: “si la capa de la trama de enlace ascendente incluye la Etiqueta de VLAN, no cambiar los valores del campo de prioridad de VLAN y VID incluidos en la trama de enlace ascendente en la capa”, a continuación, la operación para la Etiqueta de VLAN de capa externa o capa interna del mensaje de enlace descendente será: no cambiar los valores de campo de prioridad de VLAN y VID incluidos en la trama de enlace descendente en la capa.

30 En conformidad con el modo de operación para VID y la prioridad de VLAN de capa externa o capa interna en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, si la operación para la Etiqueta de VLAN de capa externa o de capa interna del mensaje de enlace ascendente es: copiar el valor de VID de la Etiqueta de VLAN de capa externa en el campo VID de la Etiqueta de VLAN de capa externa y copiar la prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de capa externa al campo de prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de capa externa; a continuación, la operación de la trama de enlace descendente será: eliminar una capa de Etiqueta de VLAN.

35 A continuación, haciendo referencia al esquema técnico dado a conocer en la segunda forma de realización de la presente invención.

40 Para mensajes con dos capas de Etiqueta de VLAN que se suelen utilizar actualmente, los mensajes recibidos por la UNI sólo pueden ser en cualquiera de las tres formas siguientes: mensajes sin Etiqueta de VLAN (mensajes UnTag), mensajes con una capa de Etiqueta de VLAN o mensajes con dos capas de Etiqueta de VLAN. Después de que el módulo de puente de MAC de ONT reciba un mensaje por intermedio de la UNI, el módulo de puente de MAC es capaz de categorizar el mensaje y de identificar la forma de mensaje (mensaje sin Etiqueta de VLAN, mensaje con una capa de Etiqueta de VLAN o mensaje con dos capas de Etiqueta de VLAN). A continuación, el módulo de puente de MAC puede procesar cada forma de mensaje en una diversidad de maneras; sin embargo, cada modo de operación es una combinación de la operación de etiquetado de VLAN de capa interna y la operación de etiquetado de VLAN de capa externa. Por lo tanto, se pueden definir tres tipos de modos de operación de mensajes y los valores de prioridad de VLAN y de VID de las etiquetas de VLAN de capa interna y de capa externa se pueden definir a este respecto.

50 La segunda entidad ME de datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN, definida con el método de categorización anterior, se describe como sigue:

ME: Datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN.

55 Relación de datos: Cada instancia operativa de ME para datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN corresponde a un puerto de Ethernet físico de ONT, el puerto de Ethernet gestionado por una entidad ME de UNI de Ethernet de punto de terminación de ruta física.

Los atributos de la entidad ME se indican en la tabla siguiente:

60

ID de ME	Este atributo proporciona un identificador ID numerado único para cada instancia operativa de la entidad ME; el identificador ID es idéntico con el ID de la entidad ME de UNI de Ethernet de Punto de Terminación de Ruta Física (De lectura solamente, que se establece durante la creación) (requerido) (2 bytes)
Modo de operación	0x00: Mantener sin cambio

<p>de etiquetado de VLAN de enlace ascendente para mensaje sin etiqueta UnTag</p>	<p>0x01: Añade una Etiqueta de VLAN a la trama de Ethernet de enlace ascendente, esto es, añadir una capa de Etiqueta de VLAN en función del “valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente” para la capa interna.                  0x02: Añadir dos capas de Etiqueta de VLAN a la trama de Ethernet de enlace ascendente, esto es, añadir una Etiqueta de VLAN de capa interna en función del “valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente” para la capa interna y añadir una Etiqueta de VLAN de capa externa en función del “valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente” para la capa externa.                  (Susceptible de lectura, escritura, establecido durante la creación) (requerida) (1 byte)</p>
<p>Modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente para un mensaje con una capa de Etiqueta de VLAN</p>	<p>0x00: Mantener sin cambio                  0x01: Añadir una Etiqueta de VLAN a la trama de Ethernet de enlace ascendente, esto es, modificar el valor de TCI de la Etiqueta de VLAN (esto es, Etiqueta de VLAN de capa interna) en función del “valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente” para la capa interna.                  0x02: Añadir dos capas de Etiqueta de VLAN a la trama de Ethernet de enlace ascendente, esto es, añadir una Etiqueta de VLAN (esto es, Etiqueta de VLAN de capa externa) en función del “valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente” para la capa interna;                  0x03: Añadir una capa de Etiqueta de VLAN a la trama de Ethernet de enlace ascendente; el valor de TCI de Etiqueta de VLAN añadido es una copia del valor de TCI de Etiqueta de VLAN de capa interna, esto es, una copia de la Etiqueta de VLAN de capa interna a la capa externa.                  (Susceptible de lectura, escritura, establecido durante la creación) (requerida) (1 byte)</p>
<p>Modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente para un mensaje con dos capas de Etiqueta de VLAN</p>	<p>0x00: Mantener sin cambio                  0x01: Añadir una capa de Etiqueta de VLAN a la trama de Ethernet de enlace ascendente, esto es, modificar el valor de TCI de la Etiqueta de VLAN de capa externa en función del “valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente” para la capa externa.                  0x02: Añadir dos capas de Etiqueta de VLAN a la trama de Ethernet de enlace ascendente, esto es, modificar el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de capa interna en función del “valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente” para la capa interna y modificar el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de capa externa en función del “valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente” para la capa externa.                  0x03: Añadir una capa de Etiqueta de VLAN a la trama de Ethernet de enlace ascendente; esto es, copia el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de capa interna al TCI de Etiqueta de VLAN de capa externa.                  (Susceptible de lectura, escritura, establecido durante la creación) (requerida) (1 byte)</p>
<p>Valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interna</p>	<p>Valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente; si el modo de operación para la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interna es 0x01 o 0x02, aplicar este campo.                  (Susceptible de lectura, escritura, establecido durante la creación) (requerida) (2 bytes)</p>
<p>Valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa</p>	<p>Valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente; si el modo de operación para la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa es 0x01 o 0x02, aplicar este campo.                  (Susceptible de lectura, escritura, establecido durante la creación) (requerida) (2 bytes)</p>
<p>Modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace descendente</p>	<p>Este atributo se utiliza para elegir el modo de operación de etiquetado de VLAN para la trama de enlace descendente.                  0x00: Mantener sin cambio, esto es, la trama de enlace descendente se transmitirá de forma transparente, sin importar la trama de enlace descendente existente.                  0x01: restablecer al estado normal, esto es, procesar la trama de enlace descendente en la dirección inversa al modo de operación de VLAN de trama de enlace ascendente                  (Susceptible de lectura, escritura, establecido durante la creación) (requerida) (1 byte)</p>

La tabla anterior ilustra una forma de realización de la presente invención, esto es, en el modo de operación de etiquetado de VLAN, el mensaje recibido se categoriza en primer lugar y luego, la Etiqueta de VLAN de capa interna y la Etiqueta de VLAN de capa externa de cada tipo de mensaje se procesan por separado y el VID y la prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN en cada capa se procesan por separado. Sin embargo, las puestas en práctica reales no están situados limitadas al esquema ilustrado en la tabla anterior.

5

Con el esquema técnico, resulta fácil poner en práctica las operaciones existentes para las etiquetas de VLAN;

además, diferentes tipos de mensajes pueden procesarse en diferentes modos de operación de etiquetado de VLAN diferentes. Por lo tanto, diferentes mensajes de enlace ascendente pueden tener diferentes etiquetas de VLAN después de que se procesen por ONT mediante la operación de etiquetado de VLAN; como resultado, los dispositivos de red posteriores pueden procesar los mensajes de enlace ascendente en diversas formas. A modo de ejemplo, los mensajes de Ethernet recibidos a través de la UNI pueden procesarse de forma distinta: operación de apilamiento de VLAN para mensajes UnTag, operación de Q en Q para mensajes con una capa de Etiqueta de VLAN y ningún procesamiento para los mensajes con dos capas de Etiqueta de VLAN.

En la forma de realización de la presente invención, el terminal de configuración configura el segundo tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para la UNI de una ONT por intermedio de un terminal OLT en la misma manera que configura el primer tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, con la única diferencia de: el segundo tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN incluye: modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente para un mensaje UnTag, modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente para mensajes con una sola capa de Etiqueta de VLAN, modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente para un mensaje con dos capas de Etiqueta de VLAN, valor de TCI de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interna, valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa y modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace descendente.

Con referencia a la Figura 9, en la forma de realización de la presente invención, después de que se configuren el primer/segundo tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para la UNI, el método de una terminación ONT procesa el mensaje de enlace ascendente con la inclusión de las etapas siguientes:

D1. ONT recibe un mensaje de enlace ascendente por intermedio de la UNI para lo que se han configurado los atributos de datos de configuración de operación de VLAN.

D2. El módulo de puente de MAC de ONT categoriza el mensaje de enlace ascendente recibido en mensaje UnTag, mensaje con una sola capa de Etiqueta de VLAN o mensaje con dos capas de Etiqueta de VLAN; si el mensaje es un mensaje sin etiqueta UnTag, el módulo de puente de MAC de ONT realiza la etapa D3; si el mensaje es con una capa de Etiqueta de VLAN, el módulo realiza la etapa D4; si el mensaje es con dos capas de Etiqueta de VLAN, el módulo realiza la etapa D5;

D3. En conformidad con el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente, el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interna y el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para el mensaje UnTag, el módulo de puente de MAC de ONT procesa el mensaje UnTag, esto es, lo mantiene sin cambio, añade una capa de Etiqueta de VLAN o añade dos capas de Etiqueta de VLAN, etc., véase la tabla de atributos de la segunda entidad ME de datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN para conocer más detalles; a continuación, el módulo de puente de MAC de ONT realiza directamente la etapa D6;

D4. En conformidad con el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente, el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interna y el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para el mensaje con una sola capa de Etiqueta de VLAN, el módulo de puente de MAC de ONT procesa el mensaje con una sola capa de Etiqueta de VLAN, esto es, lo mantiene sin cambio, modifica la Etiqueta de VLAN, añade una Etiqueta de VLAN de capa externa, modifica la Etiqueta de VLAN de capa interna y añade la Etiqueta de VLAN de capa externa, etc., véase la tabla de atributos de la segunda entidad ME de datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN para conocer más detalles; a continuación, el módulo de puente de MAC de ONT realiza directamente la etapa D6;

D5. En conformidad con el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente, el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interna y el valor de TCI de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para el mensaje con dos capas de Etiqueta de VLAN, el módulo de puente de MAC de ONT procesa el mensaje de Ethernet con dos capas de Etiqueta de VLAN, esto es, lo mantiene sin cambio, modifica la Etiqueta de VLAN de capa externa, modifica la Etiqueta de VLAN de capa interna y la etiqueta de VLAN de capa externa, etc., los detalles pueden referirse en la tabla de atributos de la segunda entidad ME de datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN; a continuación, el módulo de puente de MAC de ONT realiza directamente la etapa D6;

D6. El módulo de puente de MAC de ONT reenvía el mensaje de enlace ascendente al protocolo de procesamiento de protocolo de GPON de la terminación ONT.

Por último, el módulo de procesamiento de protocolo de GPON de ONT añade información de cabecera de protocolo de GPON requerida al mensaje procedente del módulo de puente de MAC y luego, envía al mensaje al terminal OLT.

En la forma de realización de la presente invención, después de que el segundo tipo de los atributos de datos de

configuración de operación de VLAN sean configurados para la UNI, la terminación ONT procesa el mensaje de enlace descendente mediante las etapas siguientes:

5 E1. Después de que los atributos de datos de configuración de operación de VLAN se configuren para la UNI de ONT, el módulo de puente de MAC recibe un mensaje de enlace descendente con Etiqueta de VLAN por intermedio del puerto de Ethernet interno;

10 E2. El módulo de puente de MAC de ONT determina si el módulo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente es un modo de transmisión transparente (0x00); si el módulo de operación de etiquetado de VLAN es un modo de transmisión transparente, el módulo de puente de MAC ejecuta la etapa E4 directamente; de no ser así, el módulo de puente de MAC realiza la etapa E3;

15 E3. El módulo de puente de MAC de ONT procesa el mensaje de enlace descendente en la dirección inversa al modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente para restablecer la Etiqueta de VLAN original;

E4. El módulo de puente de MAC de ONT reenvía el mensaje al lado del usuario por intermedio de la UNI.

20 El método de procesamiento de mensaje anterior de ONT es aplicable al caso de dos o menos capas de Etiqueta de VLAN; si existen N capas de Etiqueta de VLAN (siendo N un número entero positivo), el método de procesamiento de mensajes de enlace ascendente incluye, además, las etapas siguientes:

D1. ONT recibe un mensaje de enlace ascendente por intermedio de la UNI para la que se han configurado los atributos de datos de configuración de operación de VLAN;

25 D2. El módulo de función de UNI de ONT categoriza el mensaje de enlace ascendente recibido en un mensaje sin etiqueta UnTag, mensaje con una sola capa de Etiqueta de VLAN, ..., o mensaje con N capas de Etiqueta de VLAN (siendo N un número entero positivo);

30 D3. El módulo de función UNI de ONT realiza la operación de etiquetado de VLAN para cada tipo de mensaje de enlace ascendente en conformidad con los atributos de datos de configuración de operación de VLAN; la operación de etiquetado de VLAN es la operación para VID y/o la operación para la prioridad de VLAN en la capa especificada de Etiqueta de VLAN; dicho de otro modo, es una combinación de capa y operación de VID y operación de prioridad de VLAN.

35 Los atributos de datos de configuración de operación de VLAN incluyen el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente, el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa y el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa; el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente incluye el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente para un mensaje sin Etiqueta de VLAN UnTag, un modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente para mensaje con una sola capa de Etiqueta de VLAN, ..., y el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente para un mensaje con N capas de Etiqueta de VLAN.

La etapa D3 incluye, además, la etapa D31:

45 El módulo de función de UNI de ONT procesa el mensaje UnTag en conformidad con el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente, valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interna y valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa externa en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para el mensaje UnTag; el módulo de función de UNI procesa el mensaje con N capas de Etiqueta de VLAN en conformidad con el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente para mensajes con N capas de Etiqueta de VLAN (siendo N un número entero positivo) en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN.

50 El procesamiento del mensaje sin etiqueta UnTag descrito en la etapa D31 incluye: mantener sin cambio, añadir una capa de Etiqueta de VLAN o añadir dos capas de Etiqueta de VLAN.

55 El procesamiento del mensaje con N capas de Etiqueta de VLAN descrito en la etapa D31 incluye: mantener sin cambio, modificar Etiqueta de VLAN o añadir Etiqueta de VLAN.

60 Con referencia al esquema técnico dado a conocer en la tercera forma de realización de la presente invención.

65 Los contenidos de Etiqueta de VLAN de diferentes mensajes recibidos por ONT son diferentes. ONT puede dividir el tráfico de servicio por las etiquetas de VLAN incluidas en los mensajes recibidos, mensajes categorizados con la misma característica de Etiqueta de VLAN (p.e., valor de TCI idéntico, valor de VID idéntico o prioridad de VLAN idéntica) en un solo tipo de flujo de tráfico y luego, realizar diferentes operaciones para distintos flujos de tráfico; dichas operaciones incluyen: modificar TCI, modificar VID o modificar la prioridad de VLAN.

## ES 2 540 932 T3

La tercera entidad ME de datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN definidas con ese método se describe como sigue:

ME: Datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN.

5 Relación de datos: Cada instancia operativa de entidad ME de datos de configuración de operación de etiquetado de VLAN corresponde a un puerto de puente de MAC de ONT; el módulo de puente de MAC configura la entidad ME por intermedio del puerto de puente de MAC.

10 Los atributos de la entidad ME se indican en la tabla siguiente:

ID de ME	Este atributo proporciona un identificador ID numerado único para cada instancia operativa de la entidad ME; el identificador ID es idéntico con el ID de la entidad ME de datos de configuración de puerto de puente de MAC en el lado ANI o en el lado UNI. (De lectura solamente, que se establece durante la creación) (requerido) (2 bytes)
Magnitud máxima de las entidades de la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN	Este atributo indica el número máximo de entradas de tabla que pueden configurarse para la "tabla de operaciones de etiquetado de VLAN" (de lectura solamente) (requerida) (2 bytes)
Tabla de operaciones de etiquetado de VLAN para la trama recibida	<p>Este atributo se utiliza para establecer o suprimir la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN. Cada registro incluye 10 campos: el valor de filtro de prioridad de VLAN de capa externa, el valor de filtro de VID de capa externa, el valor de filtro de prioridad de VLAN de capa interna, el valor de filtro de VID de capa externa, el valor de operación de eliminación de etiqueta, el valor de operación de prioridad de VLAN de capa externa, el valor de operación de VID de capa externa, el valor de operación de prioridad de VLAN de capa interna, el valor de operación de VID de capa interna y los campos de relleno. Cada registro (entrada) de la tabla utiliza 9 bytes.</p> <p>(Susceptible de lectura, escritura, establecido durante la creación) (requerida) (N*9 bytes, siendo N el número de entradas en la "tabla de operaciones de etiquetado de VLAN").</p> <p>Nota: Los 4 primeros bytes de cada entrada se utilizan como el índice único para la entrada.</p> <p>Valor de filtro de prioridad de VLAN de capa externa (4 bits): representa el valor de filtro de prioridad de VLAN para filtrar o categorizar la trama recibida y algunas funciones especiales, indicadas como sigue.</p> <p>0~7: Los 3 bits de más bajo orden constituyen el valor de filtro de prioridad de VLAN que se utiliza para filtrar o categorizar la llamada recibida.</p> <p>8: Indica la prioridad de VLAN de capa externa que no se tiene en cuenta cuando la recibida es filtrada o categorizada.</p> <p>14: Indica la trama que será procesada sobre la base por defecto en esta entrada de tabla si la condición de filtrado para la trama recibida no está presente en la tabla.</p> <p>15: Se indica para filtrar o categorizar cualquier trama sin Etiqueta de VLAN de capa externa.</p> <p>Otros valores: reservados.</p> <p>Valor de filtro de VID de capa externa (12 bits): Representa el valor de filtro de VID para filtrar o categorizar la trama recibida y algunas funciones especiales, que se ilustra como sigue:</p> <p>0~4094: Los 12 bits de más bajo orden constituyen el valor de filtro de VID que se utiliza para filtrar o categorizar la trama recibida.</p> <p>4095: Indica el VID de capa externa que no se tiene en cuenta cuando la trama recibida se filtra o categoriza.</p> <p>Valor de filtro de prioridad de VLAN de capa interna (4 bits): Tiene un significado similar como el valor de filtro de prioridad de VLAN de capa externa.</p> <p>Valor de filtro de VID de capa interna (12 bits): Tiene un significado similar como el valor de filtro de VID de capa externa.</p> <p>Operación de eliminación de etiqueta (2 bits): Se utiliza para indicar cómo procesar la trama que es filtrada o categorizada por la entrada de tabla; la repercusión es como</p>

	<p>sigue:</p> <p>00~10: Se indica para eliminar las etiquetas de VLAN en la capa 0, 1 y 2 desde la trama filtrada o categorizada en la entrada de tabla, respectivamente.</p> <p>11: Indica el rechazo directo de la trama filtrada o categorizada por la entrada de tabla y no se realiza cualquier operación posterior.</p> <p>Valor de operación de prioridad de VLAN de capa externa (4 bits): representa una prioridad de VLAN dada a insertarse en la Etiqueta de VLAN de capa externa o algunas funciones especiales, indicadas como sigue:</p> <p>0~7: Los 3 bits inferiores representan el valor de prioridad de VLAN a insertarse en la Etiqueta de VLAN de capa externa.</p> <p>8: Copiar la prioridad de VLAN de capa interna a la prioridad de VLAN de capa externa de la trama recibida.</p> <p>15: ninguna etiqueta de capa externa (UnTag).</p> <p>Otros valores: reservados.</p> <p>Valor de operación de VID de capa externa (4 bits): representa un valor de VID dado a insertarse en la Etiqueta de VLAN de capa externa o algunas funciones especiales, que se ilustran como sigue:</p> <p>0~4094: Los 12 bits inferiores representan el valor de VID a insertarse en la Etiqueta de VLAN de capa externa.</p> <p>4096: Copiar el VID de capa interna al VID de capa externa de la trama recibida.</p> <p>Otros valores: reservados.</p> <p>Valor de operación de prioridad de VLAN de capa interna (4 bits): representa una prioridad de VLAN dada a insertarse en la Etiqueta de VLAN de capa interna o algunas funciones especiales, que se ilustra como sigue:</p> <p>0~7: Los 3 bits inferiores representan el valor de prioridad de VLAN a insertarse en la Etiqueta de VLAN de capa interna.</p> <p>8: Copiar la prioridad de VLAN de capa externa en la prioridad de VLAN de capa interna de la trama recibida.</p> <p>15: ninguna etiqueta de capa interna (UnTag).</p> <p>Otros valores: reservados</p> <p>Operación de VID de capa interna (4 bits): representa un valor de VID dado a insertarse en la Etiqueta de VLAN de capa interna o algunas funciones especiales, que se ilustra como sigue:</p> <p>0~4094: Los 12 bits inferiores representan el valor de VID a insertarse en la Etiqueta de VLAN de capa interna.</p> <p>4096: Copiar VID de capa externa en VID de capa interna.</p> <p>Otros valores: reservados</p> <p>Relleno (4 bits):</p> <p>Cuando se crea la tabla, 3 entradas de tabla deben definirse para el modo de procesamiento por defecto para UnTag, una sola capa de Etiqueta de VLAN y dos capas de Etiqueta de VLAN (reenvío normal, esto es, ninguna operación de etiquetado de VLAN); las 3 entradas de tabla son:</p> <p>15, x, 15, x, (x, x, x, x, x, x)</p> <p>15, x, 14, x, (x, x, x, x, x, x)</p> <p>14, x, 14, x, (x, x, x, x, x, x)</p> <p>(Nota: "x" puede ser cualquier valor, se recomienda el valor de '0').</p>
--	--

5 La tabla anterior ilustra una forma de realización de la presente invención, esto es, el modo de operación de etiquetado de VLAN es: en primer lugar, filtrar o categorizar el mensaje recibido; a continuación, realizar la operación para la Etiqueta de VLAN de capa interna y la Etiqueta de VLAN de capa externa del mensaje que coincide con la condición por separado en conformidad con el modo de procesamiento correspondiente al tipo de mensaje y realizar la operación para VID y prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN en cada capa por separado. Sin embargo, las puestas en práctica reales no están limitadas al esquema ilustrado en la tabla anterior.

10 Con el esquema técnico, resulta fácil poner en práctica las operaciones convencionales para las etiquetas de VLAN; además, diferentes tipos de mensajes con diferentes etiquetas de VLAN pueden procesarse en diferentes modos de operación de etiquetado de VLAN. Por lo tanto, diferentes mensajes de enlace ascendente pueden tener diferentes

etiquetas de VLAN después de que se procesen por ONT por intermedio de la operación de etiquetado de VLAN; como resultado, los dispositivos de red posteriores pueden procesar los mensajes de enlace ascendente en diversas formas. A modo de ejemplo, los mensajes de Ethernet recibidos por intermedio de la UNI pueden procesarse de forma diferente; la operación de apilado de VLAN para mensajes UnTag, operación de Q en Q para mensajes con una capa de Etiqueta de VLAN y ningún procesamiento para mensajes con dos capas de Etiqueta de VLAN; para mensajes con valor de TCI de Etiqueta de VLAN de capa externa = 2, copiar el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de capa interna.

En la forma de realización de la presente invención, el terminal de configuración configura el tercer tipo de atributos de datos de configuración de operación de VLAN en la misma manera que configura el primer tipo de atributos de datos de configuración de operación de VLAN, solamente con la diferencia siguiente: el tercer tipo de atributos de datos de configuración de operación de VLAN incluyen una tabla de operaciones de etiquetado de VLAN para la trama recibida.

En la forma de realización de la presente invención, ONT controla las etiquetas de VLAN principalmente filtrado o categorizando la trama recibida en función de uno o más de campos de protocolo en la Etiqueta de VLAN. ONT realiza una o más operaciones (mantener sin cambio, suprimir, añadir, modificar o copiar) para uno o más campos de protocolo en la Etiqueta de VLAN de cada tipo de trama obtenida por filtración o categorización. Los campos de protocolos incluyen campos de VID y de prioridad de VLAN; pueden pertenecer a etiquetas de VLAN de capa interna y/o etiquetas de VLAN de capa externa.

En la forma de realización de la presente invención, ONT realiza la operación de etiquetado de VLAN mediante las etapas siguientes:

Definir la operación de etiquetado de VLAN para la trama recibida con la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN incluyendo las entradas o registros de tabla múltiples; cada entrada de tabla o registro incluye:

un grupo de campos de protocolos, diseñado para filtrar o categorizar la trama recibida para un grupo de tramas específico;

un grupo de campos de control, diseñado para establecer el modo de procesamiento para cada tipo de grupo de tramas.

La tabla de operaciones de etiquetado de VLAN puede aplicarse directamente para la dirección de enlace ascendente de ONT.

Los campos de protocolos incluyen valores de filtro y de control; el valor de filtro está diseñado para comparar con la trama recibida para filtrar o categorizar la trama recibida; el valor de control está diseñado para definir la acción selectiva para la trama recibida.

El campo de control incluye el valor de procesamiento y el valor de control; el valor de procesamiento se inserta en la trama a procesarse; el valor de control define la operación de procesamiento para la trama recibida.

La ONT, en la presente invención, incluye un módulo de procesamiento de protocolo de PON y un módulo de puente de MAC que están conectados por intermedio de la interfaz interna; la ONT tiene la función de operación de etiquetado de VLAN, diseñada para realizar la operación para la trama recibida en conformidad con la Etiqueta de VLAN de la trama recibida. La función de operación de etiquetado de VLAN está configurada por la entidad ME de datos de gestión de operación de VLAN; la entidad ME de datos de gestión de operación de VLAN incluye los atributos de una tabla de operaciones de etiquetado de VLAN; los atributos de la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN están diseñados para añadir o suprimir entradas de tabla o registros en la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN. La función de operación de etiquetado de VLAN realiza la operación para la trama recibida que cumple la condición definida por alguna entrada dentro de la tabla específica en la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN en conformidad con el modo de operación definido por la entrada de tabla o registro.

La entrada de tabla o registro en la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN incluye:

un grupo de campos de valor de filtrado o categorización, incluyendo un valor de filtro o categorización para la prioridad de VLAN de capa externa, valor de filtro o de categorización para VID de capa externa, valor de filtro o de categorización para prioridad de VLAN de capa interna y valor de filtro o de categorización para VID de capa interna, diseñado para elegir uno o más campos de valor de filtro o de categorización para filtrar o categorizar la trama recibida;

un grupo de campos de valor de filtro de operación, incluyendo un valor de operación de prioridad de VLAN de capa externa, un valor de operación de VID de capa externa, un valor de operación de prioridad de VLAN de capa interna y un valor de operación de VID de capa interna, diseñado para elegir uno o más valores de operación para procesar la trama recibida.

En conclusión, puede deducirse de varias formas de realización de la presente invención que la segunda forma de realización y la tercera forma de realización realizan ambas la correspondiente operación de etiquetado de VLAN en función del valor característico incluido en el mensaje de enlace ascendente. Más concretamente, en la segunda forma de realización, el valor característico corresponde a la capa de Etiqueta de VLAN del mensaje de enlace ascendente, p.e., sin capa (ninguna Etiqueta de VLAN en el mensaje de enlace ascendente recibido), una sola capa o dos capas, etc.; en la tercera forma de realización, el valor característico corresponde al valor de prioridad de VLAN o valor de VID de Etiqueta de VLAN del mensaje de enlace ascendente recibido. Después de que se realice la operación de etiquetado de VLAN en función del valor característico del mensaje de enlace ascendente, al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen diferentes etiquetas de VLAN después de que se procesen por ONT mediante la operación de etiquetado de VLAN. Por lo tanto, los dispositivos de red posteriores, interconectados con ONT pueden procesar los mensajes de enlace ascendente en diversas formas consecuentes.

Además, las operaciones de etiquetado de VLAN no pueden solamente realizarse completamente basadas en el valor de TCI en la misma manera que la técnica anterior, sino también más perfeccionado, de modo que cualquier combinación de operaciones básicas mejoradas puede utilizarse para poner en práctica diversas operaciones de etiquetado de VLAN. Las así denominadas operaciones de etiquetado de VLAN mejoradas se refieren a la operación de VID y la operación de prioridad de VLAN, estando, además, las operaciones de etiquetado de VLAN mejoradas en combinación con la operación basada en las capas, esto es, la operación para VID en la capa especificada de Etiqueta de VLAN y/o la operación para la prioridad de VLAN en la capa especificada, con el fin de poner en práctica diversas operaciones por medio de la combinación. Por lo tanto, la presente invención puede poner en práctica diversas operaciones de etiquetado de VLAN, de forma simple y sencilla, en diferentes entornos operativos que requieren operaciones de etiquetado de VLAN.

Puede deducirse que el esquema técnico dado a conocer en las formas de realización de la presente invención no solamente proporciona el medio para diversas operaciones de procesamiento de dispositivos de red posterior interconectados con ONT sino que también simplifican las operaciones de etiquetado de VLAN y puede extender flexiblemente los modos de operación de etiquetado de VLAN, con lo que se pone en práctica fácilmente diversas operaciones de etiquetado de VLAN y se reduce el coste de desarrollo de red PON. Además, conviene señalar que aunque las formas de realización se describen en operaciones, a modo de ejemplo, para dos capas de Etiqueta de VLAN, los expertos en esta técnica deben entender que el esquema técnico dado a conocer en la presente invención puede ampliarse para procesar mensajes con más capas de Etiqueta de VLAN sobre la base de mismo concepto.

Con referencia a la Figura 10, una representación estructural de la forma de realización del aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN se da a conocer en la presente invención. Este aparato incluye la interfaz de red de usuario (UNI) 110, una primera unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN 120 una segunda unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN 140 y una segunda interfaz de red 130. El aparato puede construirse en el módulo de puente de MAC en ONT; en ese caso, la segunda interfaz de red 130 es la interfaz de Ethernet interna entre el módulo de procesamiento de protocolos de GPON y el módulo puente de MAC en ONT. En consecuencia, se describirán, además, las componentes del aparato, haciendo referencia al principio de funcionamiento del propio aparato.

En primer lugar, después de que el aparato reciba un mensaje de enlace ascendente por intermedio de UNI 110, el aparato realiza la operación de etiquetado de VLAN correspondiente por intermedio de la primera unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN 120 en conformidad con el valor característico del mensaje de enlace ascendente recibido; en consecuencia, al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen etiquetas de VLAN después de que se procesen por la primera unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN 120 mediante la operación de etiquetado de VLAN. Más concretamente, la primera unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN incluye una unidad de identificación de valor característico y una unidad de operación de Etiqueta de VLAN. La unidad de identificación de valores característicos está diseñada para identificar el valor característico del mensaje de enlace ascendente recibido; la unidad de operación de Etiqueta de VLAN está diseñada para realizar la operación de etiquetado de VLAN correspondiente para el mensaje de enlace ascendente en conformidad con el valor característico identificado por la unidad de identificación de valores característicos; en consecuencia, al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen diferentes etiquetas de VLAN después de que se procesen por la unidad de operación de Etiqueta de VLAN mediante la operación de etiquetado de VLAN.

La unidad de identificación de valores característicos puede ponerse en práctica en diversas formas; a modo de ejemplo, la unidad de identificación de valores característicos puede ser una unidad de identificación de capa de etiquetas diseñada para identificar el número de capas de etiquetas de VLAN del mensaje de enlace ascendente recibido; o bien, puede ser una unidad de identificación de valor de VID diseñada para identificar VID en una capa especificada de la Etiqueta de VLAN en el mensaje de enlace ascendente recibido; o bien, puede ser una unidad de identificación de valor de prioridad de VLAN diseñada para identificar la prioridad de VLAN en una capa especificada de la Etiqueta de VLAN en el mensaje de enlace ascendente recibido. En la práctica, la unidad de identificación de valores característicos puede incluir una o más de las tres unidades de identificación anteriores.



La unidad de operación de Etiqueta de VLAN incluye la unidad de operación de VID y la unidad de operación de prioridad de VLAN; la unidad de operación de VID está diseñada para realizar la operación de VID para el mensaje de enlace ascendente la capa especificada sobre la base del valor característico identificado por la unidad de identificación de valores característicos; la unidad de operación de prioridad de VLAN está diseñada para realizar la operación de prioridad de VLAN correspondiente para el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada sobre la base del valor característico identificado por la unidad de identificación de valores característicos. En primer lugar, la unidad de operación de VID incluye una primera sub-unidad de operación sin cambio, una primera sub-unidad de operación de modificación y una primera sub-unidad de operación de adición; la sub-unidad de operación sin cambio está diseñada para mantener el valor de VID de la capa en el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada sin cambio; la sub-unidad de operación de modificación está diseñada para modificar el valor de VID existente de la capa en el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada; la primera sub-unidad de operación de adición está diseñada para añadir el valor de VID de la capa al mensaje de enlace ascendente en la capa especificada; la unidad de operación de prioridad de VLAN incluye una primera sub-unidad de operación sin cambio, una primera sub-unidad de operación de modificación y una primera sub-unidad de operación de adición; la primera sub-unidad de operación sin cambio mantiene el valor de prioridad de VLAN de la capa en el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada sin cambio; la primera sub-unidad de operación de modificación está diseñada para modificar el valor de prioridad de VLAN existente de la capa en el mensaje de enlace ascendente; la primera sub-unidad de operación de adición está diseñada para añadir un valor de prioridad de VLAN de la capa para el mensaje en la capa especificada.

Los expertos en esta técnica deben conocer que para un dispositivo de red, la operación de etiquetado de VLAN para mensajes de enlace ascendente y la operación de etiquetado de VLAN para mensajes de enlace descendente son inversas entre sí. Por lo tanto, después de que el aparato, en la forma de realización, reciba un mensaje de enlace descendente por intermedio de la segunda interfaz de red 130, el aparato realiza la operación mediante la segunda unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN 140 para el mensaje de enlace descendente en la dirección inversa a la operación realizada por la primera unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN 120.

La presente invención da a conocer, además, una forma de realización de un sistema de red óptica pasiva; en la forma de realización, el sistema de red óptica pasiva incluye un terminal de línea óptica (OLT), una terminación de red óptica (ONT) y una red de distribución óptica que se utiliza para transmitir mensajes entre el terminal OLT y ONT; ONT incluye el aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN ilustrado en la Figura 10. Puesto que la terminación ONT en la forma de realización puede proporcionar diferentes etiquetas de VLAN a los mensajes de enlace ascendente procedentes del lado del usuario, después de que los mensajes de enlace ascendente sean procesados por ONT mediante la operación de etiquetado de VLAN y luego, se transmiten a través de la red de distribución óptica a un terminal de red óptica, el terminal de red óptica puede procesar el mensaje de forma diferente en conformidad con las respectivas etiquetas de VLAN (p.e., Etiqueta de VLAN en la capa más externa) de los mensajes, con el fin de satisfacer la demanda de un procesamiento diversificado.

Aunque la presente invención ha sido ilustrada y descrita con referencia a algunas formas de realización preferidas, la presente invención no está limitada a estas formas de realización. Los expertos en esta técnica deben reconocer que diversas variaciones, sustituciones equivalentes y modificaciones pueden realizarse sin desviarse por ello del alcance de protección de la presente invención según se define por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de procesamiento de mensaje de una terminación de red óptica, ONT, que comprende:

5 la recepción, por la terminación ONT, de un mensaje de enlace ascendente, comprendiendo la ONT una Entidad Gestionada ME de Datos de Configuración de Operación de Etiquetado de Red de Área Local Virtual, VLAN, con una tabla de operaciones de etiquetado de red VLAN, en donde cada entrada de la tabla de operaciones de etiquetado de red VLAN comprende un grupo de campos de valores de filtros que incluye un valor de filtro de prioridad de VLAN de capa externa, un valor de filtro VID de capa externa, un valor de filtro de prioridad VLAN de capa interna, un valor de filtro VID de capa interna y un grupo de campos de valores de operación;

10 el filtrado o la categorización, por la terminación ONT, del mensaje de enlace ascendente recibido en función de un valor característico del mensaje de enlace ascendente recibido mediante la utilización de uno o más de entre el valor de filtro de prioridad de VLAN de capa externa, del valor de filtro de VID de capa externa, el valor de filtro de prioridad de VLAN de capa interna y el valor de filtro VID de capa interna en una entrada correspondiente de la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN;

15 la realización, por ONT, de una operación de etiquetado de VLAN para el mensaje de enlace ascendente filtrado o categorizado mediante el uso de los campos de valores de operación en la entrada correspondiente de la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN;

20 en donde al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen diferentes etiquetas de VLAN después de que los mensajes de enlace ascendente sean procesados por ONT por intermedio de la operación de etiquetado de VLAN.

25 2. El método según la reivindicación 1, en donde

30 el valor característico del mensaje de enlace ascendente recibido comprende al menos uno de entre una prioridad de VLAN de capa externa, un identificador VLAN de capa externa, VID, una prioridad de VLAN de capa interna, un VID de capa interna del mensaje de enlace ascendente recibido.

3. El método según la reivindicación 1, en donde

35 el valor característico del mensaje de enlace ascendente es un identificador de VLAN, VID, o un valor de prioridad de VLAN en una Etiqueta de VLAN del mensaje de enlace ascendente; los mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos son mensajes de enlace ascendente con diferentes valores de VID o valores de prioridad de VLAN;

o

40 el valor característico del mensaje de enlace ascendente es el valor VID o el valor de prioridad de VLAN en la Etiqueta de VLAN del mensaje de enlace ascendente en una capa especificada; los mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos son mensajes de enlace ascendente con diferentes valores VID en la capa especificada o mensajes de enlace ascendente con diferentes valores de prioridad de VLAN en la capa especificada.

45 4. El método según la reivindicación 1, en donde los al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen diferentes etiquetas de VLAN después de que los mensajes de enlace ascendente sean procesados por ONT por intermedio de la operación de etiquetado de VLAN que comprende: los al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen etiquetas VLAN en la capa más externa después de que los mensajes de enlace ascendente sean procesados por ONT por intermedio de la operación de etiquetado de VLAN.

50 5. El método según la reivindicación 3, en donde la operación de etiquetado de VLAN comprende una operación para VID y/o una operación para prioridad de VLAN en la Etiqueta de VLAN del mensaje de enlace ascendente en la capa especificada o una capa especificada.

6. El método según la reivindicación 5, en donde la operación de etiquetado de VLAN comprende:

60 una operación para VID o de prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de capa interna del mensaje de enlace ascendente o una operación para VID o de prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de capa externa del mensaje de enlace ascendente;

65 una operación para etiqueta VLAN de capa interna o etiqueta VLAN de capa externa del mensaje de enlace ascendente, en donde la etiqueta VLAN comprende VID y prioridad de VLAN;

una operación para VID o prioridad de VLAN en la capa interna y la capa externa para el mensaje de enlace

ascendente;

una operación para la Etiqueta de VLAN de capa interna y la Etiqueta de VLAN de capa externa del mensaje de enlace ascendente, en donde la Etiqueta de VLAN comprende al menos un VID y una prioridad de VLAN.

5  
7. El método según la reivindicación 5 en donde  
la operación para VID en la capa especificada comprende: el mantenimiento del valor de VID de la capa en la Etiqueta de VLAN del mensaje de enlace ascendente sin cambio, la modificación del valor de VID existente de la  
10 capa en la Etiqueta de VLAN del mensaje de enlace ascendente o la adición de un valor de VID de la capa para el mensaje de enlace ascendente;

la operación para la prioridad de VLAN en la capa especificada comprende: el mantenimiento del valor de prioridad de VLAN de la capa del mensaje de enlace ascendente sin cambio, la modificación del valor de prioridad de VLAN  
15 existente de la capa en el mensaje de enlace ascendente o la adición de un valor de prioridad de VLAN de la capa para el mensaje de enlace ascendente.

8. El método según la reivindicación 7, en donde  
20 la modificación del valor de VID existente de la capa o la adición del valor de VID de la capa para el mensaje de enlace ascendente comprende: la copia del valor de VID incluido en el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada para el campo de VID de la capa;

la modificación del valor de prioridad de VLAN existente de la capa o la adición del valor de prioridad de VLAN de la  
25 capa para el mensaje de enlace ascendente comprende: la copia del valor de prioridad de VLAN incluido en el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada para el campo de prioridad de VLAN de la capa.

9. El método según la reivindicación 5, en donde la terminación ONT recibe el mensaje de enlace ascendente por  
30 intermedio de una interfaz de red de usuario (110) UNI; estando la interfaz UNI configurada con atributos de datos de configuración de operación de VLAN diseñados para poner en práctica la operación de etiquetado de VLAN; los atributos de datos de configuración de operación de VLAN comprenden la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN que define un modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente, un valor de operación de VID para la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente en cada capa y un valor de operación de prioridad de VLAN para una Etiqueta de VLAN de enlace ascendente en cada capa;

35 el modo de operación de etiquetado de VLAN de enlace ascendente comprende un modo de operación para VID en cada capa y un modo de operación para la prioridad de VLAN en cada capa.

10. El método según la reivindicación 9, en donde  
40 la operación para VID en la capa especificada comprende: mantener el valor de VID de la capa para el mensaje de enlace ascendente sin cambios, modificar la VID existente de la capa para el mensaje de enlace ascendente o añadir un VID de la capa para el mensaje de enlace ascendente; en donde la modificación del VID existente de la  
45 capa o la adición del VID de la capa para el mensaje de enlace ascendente comprende: modificar o añadir el campo de VID de la capa para el mensaje de enlace ascendente basado en el valor de VID en la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente en la capa en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN;

la operación para la prioridad de VLAN en la capa especificada comprende: mantener el valor de prioridad de VLAN de la capa para el mensaje de enlace ascendente sin cambio, modificar el valor de prioridad de VLAN existente de la  
50 capa para el mensaje de enlace ascendente o añadir un valor de prioridad de VLAN de la capa para el mensaje de enlace ascendente; en donde la modificación del valor de prioridad de VLAN existente o la adición del valor de prioridad de VLAN de la capa para el mensaje de enlace ascendente comprende: modificar o añadir un campo de prioridad de VLAN de la capa para el mensaje de enlace ascendente basado en el valor de prioridad de VLAN en la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente en la capa en los atributos de datos de configuración de operación de  
55 VLAN.

11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el método comprende, además:  
60 la terminación ONT que recibe un mensaje de enlace descendente;  
la terminación ONT que realiza la operación de etiquetado de VLAN para el mensaje de enlace descendente en una dirección inversa a la operación de etiquetado de VLAN para el mensaje de enlace ascendente.

12. El método según la reivindicación 1, en donde la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN se aplica  
65 directamente en la dirección de enlace ascendente de ONT; una tabla que es inversa a la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN se aplica en la dirección de enlace descendente de ONT.

- 5 **13.** El método según la reivindicación 1, en donde, el campo de valor de campo comprende un valor de filtro y un valor de control, en donde el valor de filtro está diseñado para compararse directamente con el mensaje de enlace ascendente recibido para filtrar o categorizar el mensaje de enlace ascendente recibido; el valor de control está diseñado para definir una acción selectiva para el mensaje de enlace ascendente recibido.
- 10 **14.** El método según la reivindicación 1, en donde el campo del valor de operación comprende un valor de procesamiento y un valor de control, en donde el valor de procesamiento se inserta en el mensaje de enlace ascendente filtrado o categorizado que es objeto de procesamiento; el valor de control define la operación de procesamiento para el mensaje de enlace ascendente filtrado o categorizado.
- 15 **15.** El método según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14 en donde el modo de procesamiento para cada tipo de mensaje de enlace ascendente comprende la operación para VID en la capa especificada y/o la operación para prioridad de VLAN en la capa especificada.
- 20 **16.** Un aparato de procesamiento de etiqueta de Red de Área Local Virtual, VLAN, que comprende:  
una interfaz de red de usuario (110), UNI, configurada para recibir un mensaje de enlace ascendente, en donde los atributos de datos de configuración de operación de VLAN están configurados para la interfaz UNI (110) como una tabla de operaciones de etiquetado de VLAN, comprendiendo cada entrada de la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN un grupo de campos de valor de filtro que incluye un valor de filtro de prioridad de VLAN de capa externa, un valor de filtro de VID de capa externa, un valor de filtro de prioridad de VLAN de capa interna, un valor de filtro de VID de capa interna y un grupo de campos de valor de operación;
- 25 una primera unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN (120), configurada para filtrar o categorizar el mensaje de enlace ascendente recibido en función de los valores característicos del mensaje de enlace ascendente recibido utilizando uno o más de entre el valor de filtro de prioridad de VLAN de capa externa, el valor de filtro de VID de capa externa, el valor de filtro de prioridad de VLAN de capa interna y el valor de filtro de VID de capa interna en una entrada correspondiente de la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN y para realizar una operación de etiquetado de VLAN para el mensaje de enlace ascendente filtrado o categorizado utilizando los campos de valor de operación en la entrada correspondiente de la tabla de operaciones de etiquetado de VLAN, en donde al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen diferentes etiquetas de VLAN después de que los mensajes de enlace ascendente sean procesados por la primera unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN por intermedio de la operación de etiquetado de VLAN.
- 30 **17** El aparato según la reivindicación 16, en donde la primera unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN comprende:  
una unidad de identificación de valor característico (120), configurada para identificar el valor característico del mensaje de enlace ascendente recibido;
- 35 una unidad de operación de Etiqueta de VLAN, configurada para realizar la operación de etiquetado de VLAN correspondiente para el mensaje de enlace ascendente en función del valor característico identificado por la unidad de identificación de valor característico.
- 40 **18.** El aparato según la reivindicación 17, en donde la unidad de identificación del valor característico comprende:  
una unidad de identificación de capa de etiqueta, configurada para identificar el número de capas de la Etiqueta de VLAN del mensaje de enlace ascendente recibido;
- 45 y/o  
una unidad de identificación de valor de VID, configurada para identificar el valor de VID en la Etiqueta de VLAN del mensaje de enlace ascendente recibido en una capa especificada;
- 50 y/o  
una unidad de identificación de valor de prioridad de VLAN, configurada para identificar el valor de prioridad de VLAN en la Etiqueta de VLAN del mensaje de enlace ascendente recibido en la capa especificada.
- 55 **19.** El aparato según la reivindicación 17, en donde la unidad de operación de Etiqueta de VLAN comprende una unidad de operación de VID y una unidad de operación de prioridad de VLAN, en donde  
la unidad de operación de VID está configurada para realizar una operación de VID correspondiente para el mensaje de enlace ascendente en una capa especificada sobre la base del valor característico identificado por la unidad de identificación de valor característico;
- 60  
65

la unidad de operación de prioridad de VLAN está configurada para realizar una operación de prioridad de VLAN correspondiente para el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada sobre la base del valor característico identificado por la unidad de identificación del valor característico.

5 **20.** El aparato según la reivindicación 19, en donde,

la unidad de operación de VID comprende una primera sub-unidad de operación sin cambio, una primera sub-unidad de operación de modificación y una primera sub-unidad de operación de adición; en donde la primera sub-unidad de operación sin cambio está configurada para mantener el valor de VID de la capa en el mensaje de enlace ascendente sin cambio en la capa especificada; la primera sub-unidad de operación de modificación está configurada para modificar un valor de VID existente de la capa en el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada; estando la primera sub-unidad de operación de adición configurada para añadir un valor de VID de la capa para el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada;

15 la unidad de operación de prioridad de VLAN comprende una primera sub-unidad de operación sin cambio, una primera sub-unidad de operación de modificación y una primera sub-unidad de operación de adición, en donde la primera sub-unidad de operación sin cambio está diseñada para mantener el valor de prioridad de VLAN de la capa en el mensaje de enlace ascendente sin cambio en la capa especificada; la primera sub-unidad de operación de modificación está diseñada para modificar un valor de prioridad de VLAN existente de la capa en el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada; la primera sub-unidad de operación de adición está diseñada para añadir un valor de prioridad de VLAN de la capa para el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada.

20 **21.** El aparato según la reivindicación 16, en donde el aparato comprende, además

25 una segunda interfaz de red (130), configurada para recibir un mensaje de enlace descendente; y

una segunda unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN (140), configurada para procesar una Etiqueta de VLAN para el mensaje de enlace descendente en una dirección inversa a la operación realizada por la primera unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN.

30 **22.** Una terminación de red óptica, ONT, que comprende un módulo de procesamiento de protocolo de Red Óptica Pasiva PON y un módulo de puente de Control de Acceso a Medio, MAC, conectado mediante una interfaz interna, en donde el módulo de puente de MAC comprende un aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 21.

35 **23.** Un sistema de red óptica pasiva que comprende un terminal de línea óptica OLT, una terminación de red óptica ONT y una red de distribución óptica diseñada para transmitir mensajes entre OLT y ONT, en donde ONT comprende un aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 21.

40

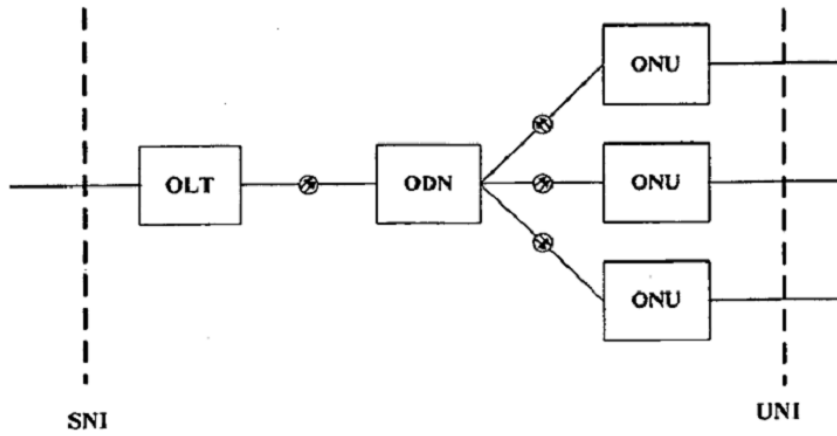


Fig.1

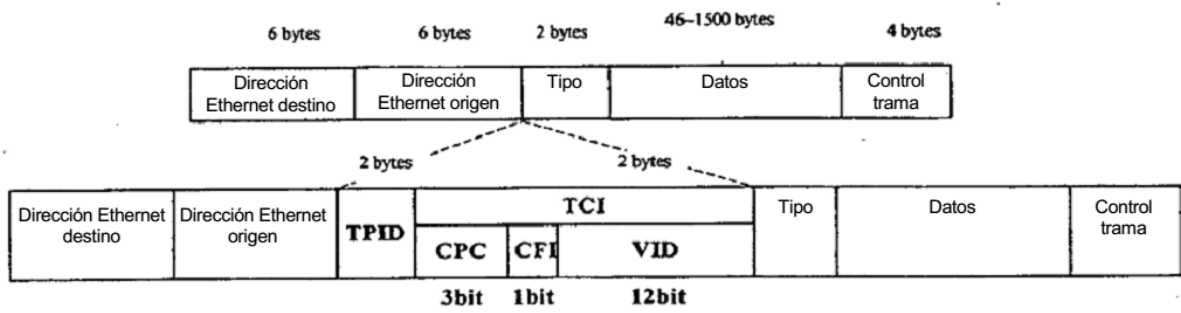


Fig.2

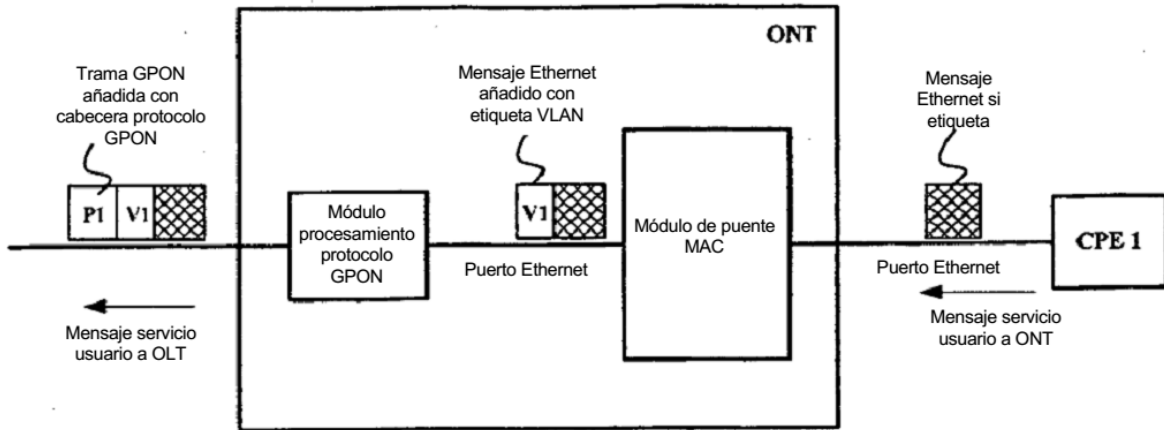


Fig.3

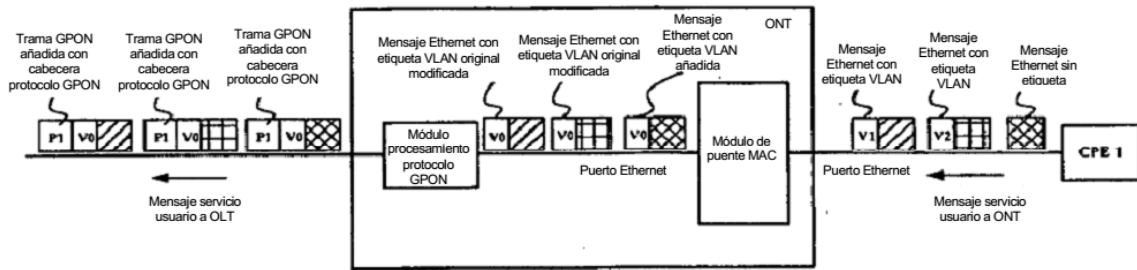


Fig.4

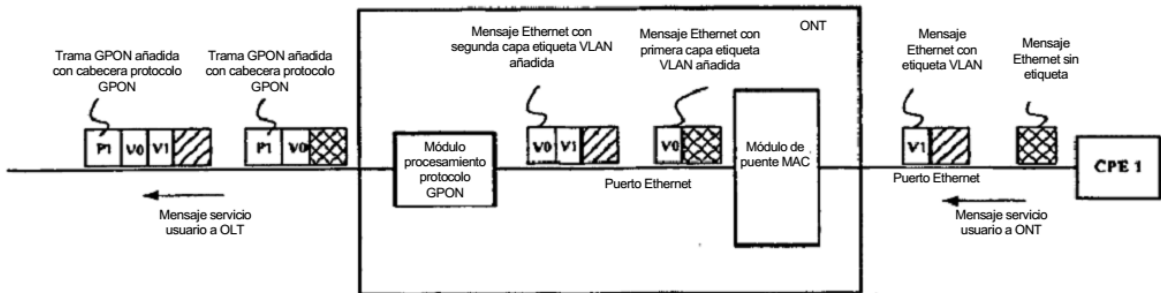


Fig.5

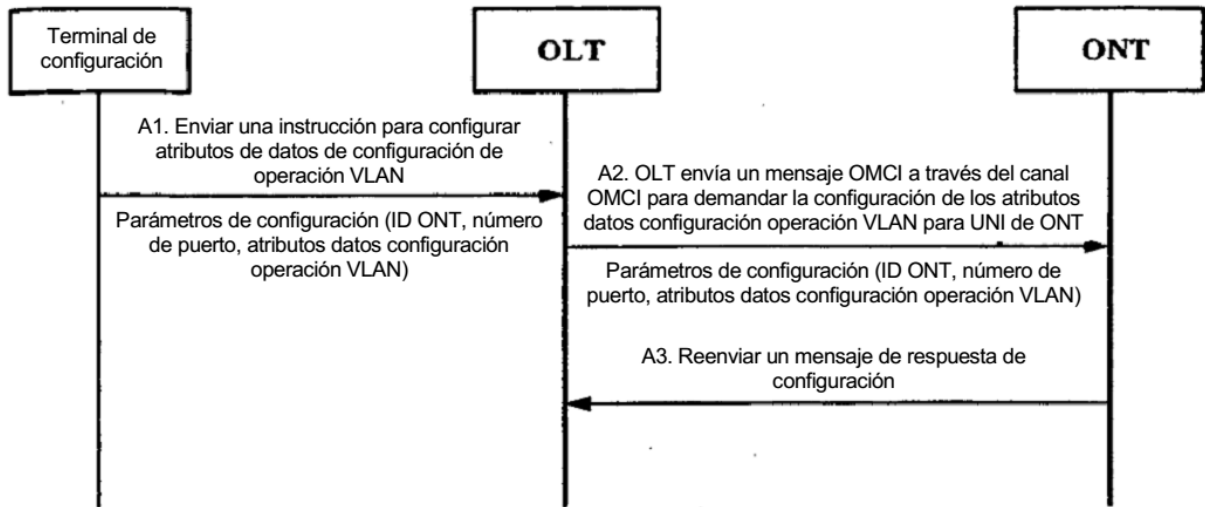


Fig.6



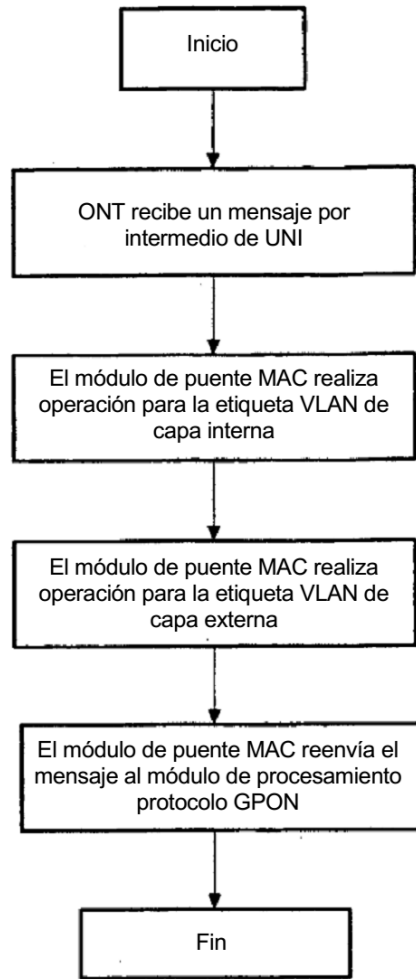


Fig.7

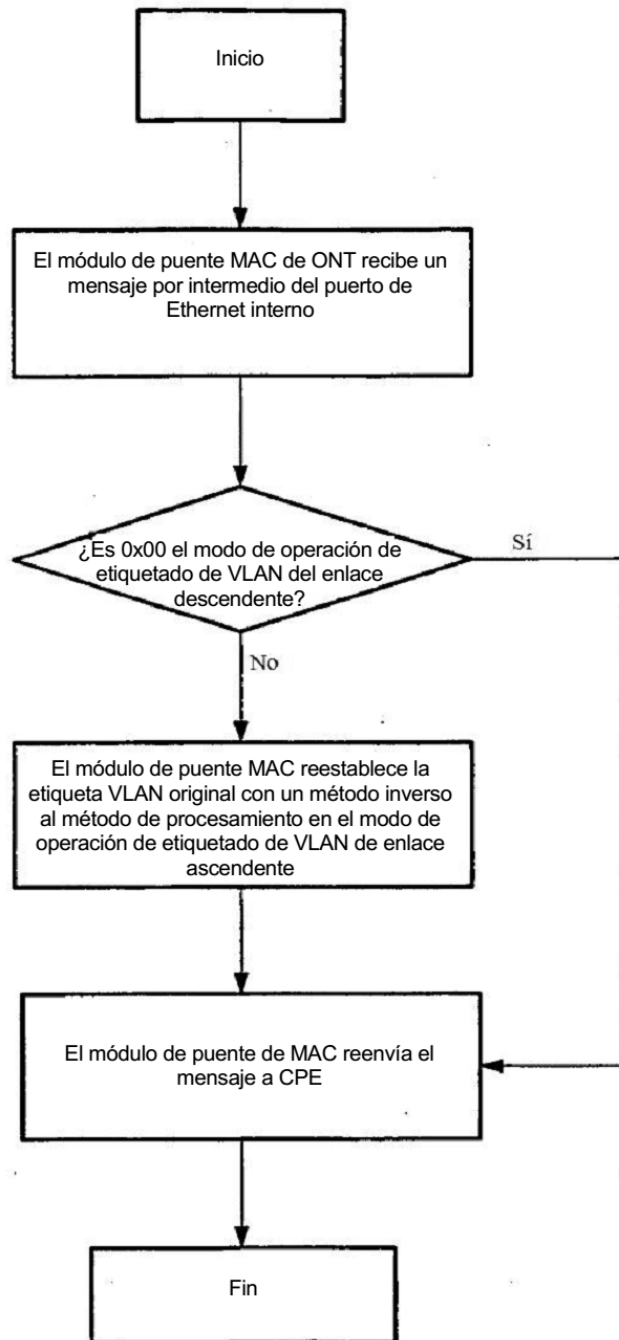


Fig.8

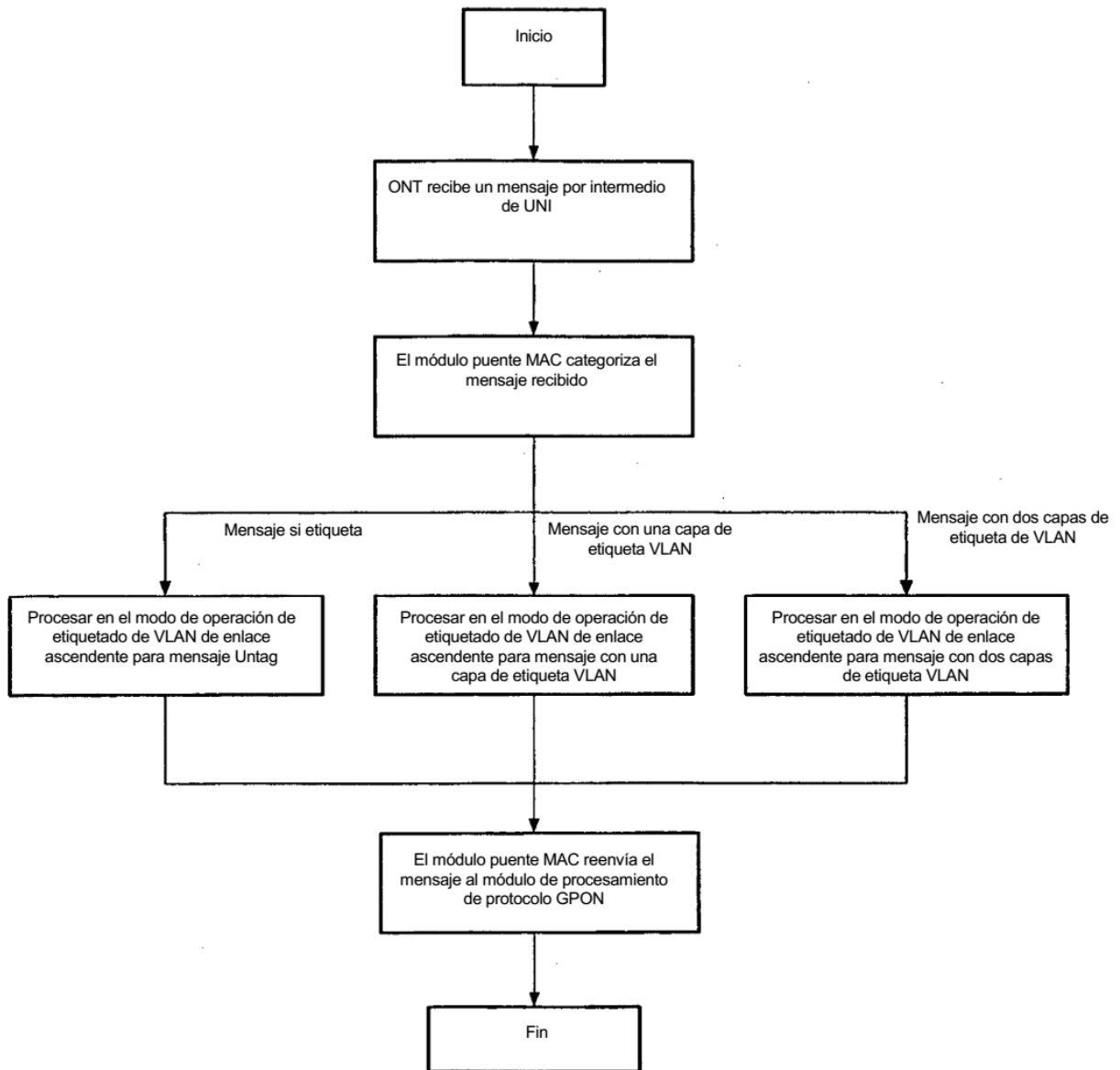


Fig.9

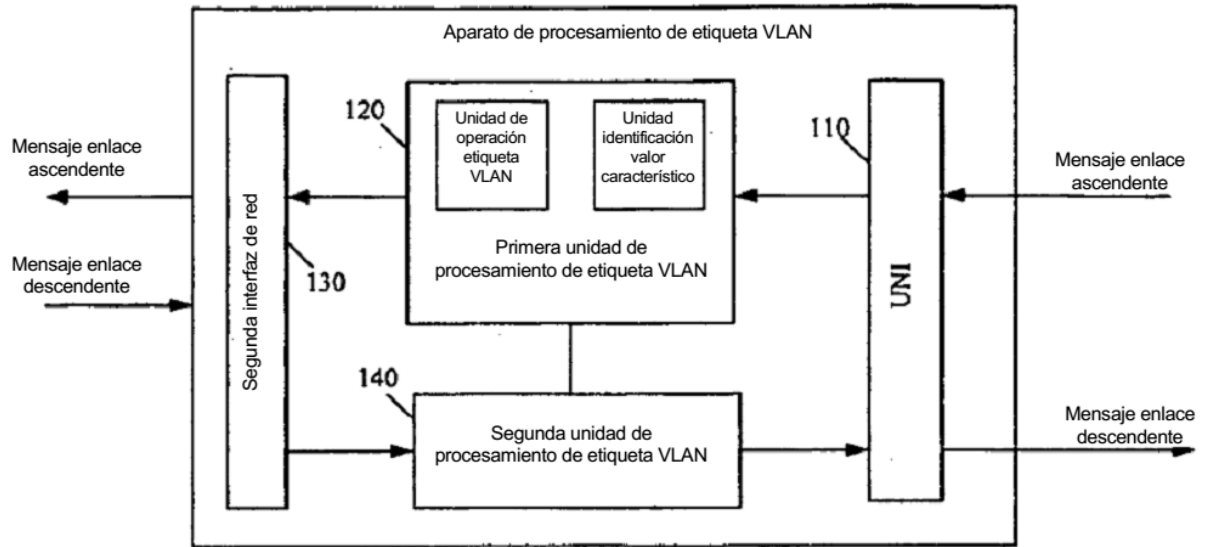


Fig.10