

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 780 933**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/46** (2006.01)

**H04Q 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2007 E 17170026 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3236620**

54 Título: **Un terminal de red óptica, un método de procesamiento de mensajes y sistema correspondiente**

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:

**27.08.2020**

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:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 780 933 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, un método de procesamiento de mensajes y sistema correspondiente

### Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de Red Óptica Pasiva (en inglés, Passive Optical Network - PON), en particular a una Terminación de Red Óptica (en inglés, Optical Network Termination - ONT) en un sistema de PON, un método de procesamiento de mensajes del mismo, un aparato de procesamiento de Etiqueta de Red de Área Local Virtual (en inglés, Virtual Local Area Network - VLAN), y un sistema de PON.

### Antecedentes de la invención

10 Actualmente, las técnicas de acceso de banda ancha principalmente incluyen técnicas de acceso por cable de cobre (por ejemplo, diversas técnicas DSL, por sus siglas en inglés) y técnicas de acceso óptico. Las redes de acceso implementadas con técnicas de acceso óptico se denominan Redes de Acceso Óptico (en inglés, Optical Access Networks - OAN).

15 La técnica de PON es una técnica de acceso óptico punto a multipunto. La Fig. 1 es un diagrama esquemático del sistema de PON. El sistema de PON incluye Terminales de Línea Óptica (en inglés, Optical Line Terminals - OLT), Redes de Distribución Óptica (en inglés, Optical Distribute Network - ODN), y Unidades de Red Óptica (en inglés, Optical Network Units - ONU); en las que, OLT proporciona una Interfaz de Nodo de Servicio (en inglés, Service Node Interface - SNI) para conectar OAN a una o más ODN; ODN transmite datos de enlace descendente de OLT a cada ONU a través de trayectorias ópticas; de manera similar, ODN transmite los datos de enlace ascendente desde las ONU a OLT por convergencia; ONU proporciona una Interfaz de Red de Usuario (en inglés, User Network Interface - UNI) para OAN y está conectada a ODN; si ONU también proporciona la función de puerto de usuario (por ejemplo, puerto de usuario Ethernet o puerto de usuario de Servicio Telefónico Ordinario (en inglés, Plain Old Telephone Service - POTS)), se denomina Terminación de Red Óptica (ONT). A menos que se especifique lo contrario, a continuación, ONU y ONT se denominan colectivamente ONT.

25 En los estándares BPON y GPON pertinentes, se define el modelo de configuración y gestión de ONT por OLT. OLT gestiona ONT a través del canal de Interfaz de Control y Gestión de ONU (en inglés, ONU Management and Control Interface - OMCI). OMCI es el protocolo de gestión de maestro/esclavo, en el que la OLT es el dispositivo maestro y ONT es el dispositivo esclavo; OLT controla múltiples ONT conectadas allí a través del canal OMCI. En una red de área local (en inglés, Local Area Network - LAN), a menudo es necesario aislar el tráfico entre los usuarios, y restringir el tamaño del dominio de difusión; estas funciones pueden implementarse a través de una Red de Área Local Virtual (VLAN). Específicamente, una capa de Etiqueta de VLAN se puede añadir a los mensajes de Ethernet de los usuarios; las tramas Ethernet añadidas con Etiqueta de VLAN sólo pueden enviarse dentro de la VLAN. La estructura de la trama Ethernet añadida con Etiqueta de VLAN se muestra en la Fig. 2.

35 El valor del Identificador de Protocolo de Etiqueta (en inglés, Tag Protocol Identifier - TPID) se fija en 0x8100; el valor de la Información de Control de Etiqueta (en inglés, Tag Control Information - TCI) se determina de acuerdo con la estrategia para añadir ID VLAN a un puerto Ethernet especificado; TCI incluye el Punto de Código de Prioridad (en inglés, Priority Control Point - CPC, que es Prioridad de VLAN), Indicador de Formato Canónico (en inglés, Canonical Format Indicator - CFI), e Identificador de VLAN (en inglés, VLAN identifier - VID).

40 Con la técnica de PON para el acceso de usuarios, con el fin de aislar el tráfico entre usuarios o entre diferentes servicios del mismo usuario, diferentes VLAN deben segmentarse para cada usuario o para diferentes servicios del mismo usuario. Se describe a continuación en la presente memoria cómo ONT añade el mensaje de Ethernet con una Etiqueta de VLAN y después transmite el mensaje de Ethernet recibido a través de la Interfaz de Red de Usuario (UNI) a OLT. Como se muestra en la Fig. 3. En primer lugar, ONT recibe un mensaje de Ethernet sin Etiqueta de VLAN a través de la UNI; después, el módulo de puente de Control de Acceso al Medio (en inglés, Medium Access Control - MAC) en ONT añade una Etiqueta de VLAN al mensaje de Ethernet, y después transmite el mensaje de Ethernet al módulo de procesamiento de protocolo de GPON a través del puerto Ethernet interno; por último, el módulo de procesamiento de protocolo de GPON añade información de cabecera de protocolo de GPON necesaria al mensaje de Ethernet recibido para crear una trama de GPON, y después envía la trama de GPON a OLT.

50 Aún en el 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 ONT gestionados por OLT se resumen en una Base de Información de Gestión independiente del protocolo (en inglés, Management Information Base - MIB), cuya unidad de información básica es de Entidad Gestionada (en inglés, Managed Entity - ME). En el estándar BPON/GPON, la ME que gestiona las operaciones de Etiquetado de VLAN en el puerto Ethernet ONT se define de la siguiente manera:

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

55 Relación de Datos: cada instancia de ME para los datos de configuración de operaciones de Etiquetado de VLAN corresponde a un puerto Ethernet físico de ONT, el puerto Ethernet físico gestionado por una ME UNI de Ethernet de Punto de Terminación de Trayectoria Física.

Los atributos de la ME se muestran en la siguiente tabla:

ID ME	Este atributo proporciona un ID numerado único para cada instancia de la ME; el ID numerado es idéntico al ID numerado de ME UNI de Ethernet de Punto de Terminación de Trayectoria Física. (Sólo lectura, establecido durante la creación) (requerido) (2 bytes)
Modo de operación de Etiquetado de VLAN de Enlace Ascendente	Este atributo indica si la trama Ethernet de enlace ascendente tiene una Etiqueta de VLAN. 0x00: Sin operación de Etiquetado de VLAN de la trama Ethernet de enlace ascendente, independientemente de si la trama Ethernet transmite una Etiqueta de VLAN o no; 0x01: Añadir una Etiqueta de VLAN a la trama Ethernet de enlace ascendente; si la trama Ethernet no transmite una etiqueta, añadir una Etiqueta de VLAN de acuerdo con el "valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente"; si la trama Ethernet transmite una etiqueta, modificar los datos en el campo de TCI transmitidos en la trama Ethernet de acuerdo con el "valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente"; 0x02: Añadir una Etiqueta de VLAN a la trama Ethernet de enlace ascendente; si la trama Ethernet transmite una etiqueta, añadir una segunda capa de Etiqueta de VLAN de acuerdo con el "valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente"; si la trama Ethernet no transmite una etiqueta, añadir una capa de Etiqueta de VLAN de acuerdo con el "valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente"; (Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (1 byte)
Valor de TCI de Etiqueta de VLAN de Enlace Ascendente	El valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente; aplicar el campo si el modo de operación de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente es 0x01 o 0x02. (Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (2 bytes)
Modo de Operación de Etiquetado de VLAN de Enlace Descendente	Modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace descendente 0x00 indica que no hay operación. 0x01 indica la eliminación de la Etiqueta de la trama Ethernet de enlace descendente. (Legible, escribible, establecido durante la creación) (obligatorio) (1 byte)

5 Por ejemplo, en el estándar GPON, si el atributo de Modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente se establece en 0x01, ONT procesará el mensaje de Ethernet recibido a través del puerto Ethernet del lado del usuario de una forma mostrada en la Fig. 4. En ese modo, ONT añade una capa de Etiqueta de VLAN preestablecida al mensaje sin una Etiqueta de VLAN recibida a través del puerto Ethernet del lado del usuario; la ONT reemplaza la Etiqueta de VLAN existente con una Etiqueta de VLAN preestablecida para el mensaje añadida con una Etiqueta de VLAN, de manera que los mensajes de Ethernet enviados por el módulo de puente MAC en dirección de enlace ascendente tengan una capa de Etiqueta de VLAN más exterior uniforme; en otras palabras, todas las Etiquetas de VLAN contenidas en todos los mensajes de Ethernet de enlace ascendente son iguales después de que se procesan por ONT a través de la operación de Etiquetado de VLAN, similares a "V0" que se muestra en la Figura.

15 En el estándar GPON, si el atributo de Modo de Operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente se establece en 0x02, ONT procesará el mensaje de Ethernet recibido a través del puerto Ethernet del lado del usuario de una forma mostrada en la Fig. 5. ONT añade una capa de Etiqueta de VLAN preestablecida al mensaje sin Etiqueta de VLAN recibido a través del puerto Ethernet en el lado del usuario; añade una segunda capa de Etiqueta de VLAN al mensaje añadido con una Etiqueta de VLAN de acuerdo con el "valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente", todos los mensajes de Ethernet enviados por el módulo de puente MAC en la dirección de enlace ascendente tienen una capa de Etiqueta de VLAN más exterior uniforme, es decir, las Etiquetas VLAN contenidas en todos los mensajes de Ethernet de enlace ascendente son iguales después de que se procesan por ONT a través de la operación de Etiquetado de VLAN, similares a "V0" que se muestra en la Figura.

25 Durante el proceso en que se implementa la presente invención, el inventor ha descubierto que las ONT existentes sólo pueden añadir una misma Etiqueta de VLAN a los mensajes recibidos a través del mismo puerto Ethernet del lado del usuario. Por lo general, en una red óptica, otros dispositivos de red que están interconectados con ONT y diseñados para realizar el procesamiento posterior de los mensajes desde ONT transmiten a cabo el procesamiento posterior de acuerdo con 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 de ONT ingresan en los dispositivos de red posteriores; sin embargo, un método de procesamiento tan simple ya no puede satisfacer las demandas diversificadas de procesamiento.

5 Documento YANG SULIN HUAWEI TECH CO LTD CHINA: "Proposal of VLAN configuration and management in G984.4; PU15", se refiere a la ME de Datos de Configuración de Operación de Etiquetado de VLAN para simplificar el diseño ONU/ONT, la interoperabilidad y la configuración y gestión de VLAN.

Documento "B-PON OMCI support for IP, ISDN, video, VLAN tagging, VC cross-connections and other select functions; G983.8 (03/03)", se refiere al soporte de OMCI para el sistema de B-PON para seleccionar funciones que estaban fuera del alcance de ITU-T Rec. G983.2.

## 10 Sumario de la invención

El objeto de la presente invención es proporcionar un método de procesamiento de mensajes de terminación de red óptica (ONT) de acuerdo con la reivindicación 1, un aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN, una terminación de red óptica de acuerdo con la reivindicación 6, y una red óptica pasiva, el sistema de acuerdo con la reivindicación 11, de modo que los dispositivos de red posteriores puedan procesar los mensajes de la ONT de diversas maneras.

15 Una realización de la presente invención proporciona un método de procesamiento de mensajes de la ONT, en el que el método comprende:

recibir, por la ONT, una trama de enlace ascendente, la trama de enlace ascendente comprende valor de filtro, el valor de filtro es un valor de un campo de Etiqueta de VLAN en la trama de enlace ascendente recibida;

20 filtrar o categorizar, por la ONT, valores de filtro en la trama de enlace ascendente corriente arriba recibida con los valores de campo de valor de filtro en la tabla de operación de Etiquetado de VLAN;

en base al resultado de emparejamiento, identificar, por la ONT, los valores de operación del campo de valor de operación en la tabla de operación de Etiquetado de VLAN;

actualizar, por la ONT, un nuevo valor del campo de Etiquetado de VLAN en la trama de enlace ascendente corriente arriba recibida por el uso de los valores de operación identificados del campo de valor de operación;

25 enviar, por la ONT, la trama de enlace ascendente con la nueva Etiqueta de VLAN;

en el que el campo de valor de filtro comprende un valor de filtro de prioridad de VLAN de capa exterior, un valor de filtro de VID de capa exterior, un valor de prioridad de VLAN de capa interior, un valor de filtro de VID de capa interior.

En el que la etapa de actualizar el valor del campo de Etiqueta de VLAN comprende: uno o más de añadir una nueva Etiqueta de VLAN, y modificar una etiqueta VALN en el campo de Etiqueta de VLAN.

30 En el que la etapa de modificar una etiqueta VALN comprende uno o más de:

modificar una Etiqueta interior en el campo de la Etiqueta de VLAN por el uso de un valor del campo de operación de prioridad de VLAN de capa interior como un valor de prioridad de la etiqueta interior, y por el uso de un valor del campo de operación de VID de capa interior como un VID de la etiqueta interior; y

35 modificar una etiqueta exterior en el campo de la Etiqueta de VLAN por el uso de un valor del campo de operación de prioridad de VLAN de capa exterior como un valor de prioridad de la etiqueta exterior, y por el uso de un valor del campo de operación de VID de capa exterior como un VID de la etiqueta exterior.

40 Un aspecto de la presente invención proporciona un método de procesamiento de mensajes de terminación de red óptica (ONT), incluyendo: recibir, por la ONT, un mensaje de enlace ascendente; realizar, por la ONT, operación de Etiquetado de VLAN correspondiente de acuerdo con el valor característico del mensaje de enlace ascendente; al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen diferentes Etiquetas VLAN después de que los mensajes de enlace ascendente son procesados por la ONT a través de la operación de Etiquetado de VLAN.

45 Otro aspecto de la presente invención también proporciona un aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN, incluyendo una primera interfaz de red diseñada para recibir un mensaje de enlace ascendente y una primera unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN diseñada para realizar una operación de Etiquetado de VLAN correspondiente para el mensaje de enlace ascendente recibido de acuerdo con el valor característico del mensaje de enlace ascendente; al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen diferentes Etiquetas VLAN después de que los mensajes de enlace ascendente son procesados por la unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN a través de la operación de Etiquetado de VLAN.

50 Otra realización de la presente invención también proporciona una terminación de red óptica, incluyendo un módulo de procesamiento de protocolo de PON y un módulo de puente MAC conectados a través de la interfaz interna; el

módulo de puente MAC incluye el aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN mencionado con anterioridad.

Otro aspecto de la presente invención también proporciona un método para controlar la operación de Etiquetado de VLAN en ONT, que define la operación de Etiquetado de VLAN para una trama recibida por el uso de una tabla de operación de Etiquetado de VLAN que contiene múltiples entradas o registros de tabla; cada entrada o registro de tabla incluye: un grupo de campos de protocolo, diseñado para filtrar o categorizar la trama recibida en diferentes grupos de trama; y un grupo de campos de control, diseñado para establecer el modo de procesamiento para cada tipo de grupo de trama.

Otro aspecto de la presente invención también proporciona un sistema de red óptica pasiva (PON), incluyendo un terminal de línea óptica (OLT) y una terminación de red óptica (ONT), y una red de distribución óptica diseñada para transmitir mensajes entre la OLT y la ONT; la ONT incluye un aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN, que está diseñado para realizar una operación de Etiquetado de VLAN correspondiente para el mensaje de enlace ascendente recibido de acuerdo con el valor característico del mensaje de enlace ascendente, al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen diferentes Etiquetas VLAN después de que los mensajes de enlace ascendente son procesados por la ONT a través de la operación de Etiquetado de VLAN; y realizar la operación de Etiquetado de VLAN para un mensaje de enlace descendente recibido en la dirección inversa a la operación de enlace ascendente.

Se observa a partir de las realizaciones anteriores de la presente invención: que ONT realiza una operación de Etiquetado de VLAN correspondiente para un mensaje de enlace ascendente recibido de acuerdo con el valor característico del mensaje de enlace ascendente después de que se recibe el mensaje de enlace ascendente, y al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen diferentes Etiquetas VLAN después de que los mensajes de enlace ascendente son procesados por la ONT a través de la operación de Etiquetado de VLAN. Se observa que los mensajes con diferentes valores característicos se pueden añadir con diferentes Etiquetas de VLAN por ONT después de que los mensajes de enlace ascendente son procesados por la ONT a través de la operación de Etiquetado de VLAN, y, por lo tanto, los dispositivos de red posteriores pueden procesar los mensajes con diferentes Etiquetas VLAN de ONT de diversas maneras, con el fin de satisfacer las demandas en diferentes escenarios.

**Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un sistema de PON existente;

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

La Fig. 3 es un diagrama esquemático de una operación de Etiquetado de VLAN de mensaje de Ethernet por ONT existente;

La Fig. 4 es un diagrama esquemático de una operación de Etiquetado de VLAN de mensaje de Ethernet por ONT en un primer modo en la técnica anterior;

La Fig. 5 es un diagrama esquemático de la operación de Etiquetado de VLAN de mensaje de Ethernet por ONT en un segundo modo en la técnica anterior;

La Fig. 6 es un diagrama de flujo en que 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 a través de OLT;

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

La Fig. 8 es un diagrama de flujo de la presente invención en que la ONT procesa un mensaje de enlace descendente después de que el primer tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN están configurados para la interfaz de red de usuario;

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

La Fig. 10 es una representación estructural de la realización de UN aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN en la presente invención.

**Descripción detallada de las realizaciones**

En una 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 de acuerdo con el 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 capas, en otras palabras, es una operación de VID y/u operación de prioridad de VLAN en una capa especificada. La combinación de operaciones de Etiquetado de VLAN incluye las siguientes operaciones específicas:

5 ONT sólo realiza la operación para VID de la Etiqueta de VLAN de capa interior o prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de capa interior, o VID de la Etiqueta de VLAN de capa exterior o prioridad de VLAN de la Etiqueta de VLAN de capa exterior del mensaje de enlace ascendente;

ONT sólo realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa interior o Etiqueta de VLAN de capa exterior del mensaje de enlace ascendente;

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

10 ONT realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa interior y la Etiqueta de VLAN de capa exterior del mensaje de enlace ascendente, respectivamente;

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

15 ONT realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa exterior del mensaje de enlace ascendente; también realiza la operación para la prioridad de VID y VLAN en esta capa mientras realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa exterior del mensaje de enlace ascendente; u

20 ONT realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa interior y la Etiqueta de VLAN de capa exterior del mensaje de enlace ascendente, respectivamente; también realiza la operación para la prioridad de VID y VLAN en las capas correspondientes mientras realiza la operación para la Etiqueta de VLAN de capa interior y la Etiqueta de VLAN de capa exterior del mensaje de enlace ascendente, respectivamente.

A continuación, se introduce el esquema técnico de la presente invención en detalle en tres realizaciones de la presente invención.

En primer lugar, con referencia al esquema técnico proporcionado en la primera realización de la presente invención.

25 La primera ME de Datos de Configuración de Operación de Etiquetado de VLAN definida en la realización se describe de la siguiente manera:

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

30 Relación de datos: cada instancia de datos de configuración de la operación de Etiquetado de VLAN ME corresponde a un puerto UNI físico de ONT (en este caso, es el puerto Ethernet físico). El puerto es gestionado por la ME UNI de Ethernet de Punto de Terminación de Trayectoria Física.

Los atributos de la ME se muestran en la siguiente tabla:

ID ME	Este atributo proporciona un ID numerado único para cada instancia de la ME; el ID numerado es idéntico al ID numerado de ME UNI de Ethernet de Punto de Terminación de Trayectoria Física.  (Sólo lectura, establecido durante la creación) (requerido) (2 bytes)
Modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente	Este atributo se usa para seleccionar el modo de operación de Etiquetado de VLAN para la trama de enlace ascendente. ONT, cuando recibe una trama de enlace ascendente, realiza la operación para la prioridad de VID y VLAN en el modo seleccionado en este atributo. El primer byte indica el modo de operación de VID, los 4 bits superiores indican el modo de operación para el VID de capa interior, mientras que los 4 bits inferiores indican el modo de operación para el VID de capa exterior. El segundo byte indica el modo de operación para la prioridad de VLAN, los 4 bits superiores indican el modo de operación para la prioridad de VLAN de capa interior, mientras que los 4 bits inferiores indican el modo de operación para la prioridad de VLAN de capa exterior. El campo es: aaaabbbbccccdddd, el significado de cada 4 bits es similar.  XXXX (X representa a, b, c, o d)  0000 (0x00): la trama de enlace ascendente no será procesada independientemente de si hay alguna 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

ES 2 780 933 T3

	<p>capa interior se añade a o sustituye el VID de Etiqueta de VLAN de capa interior; si <math>x=b</math>, un valor de VID de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior se añade a o sustituye el VID de Etiqueta de VLAN de capa exterior; si <math>x=c</math>, el valor de prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interior se añade a o reemplaza la prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa interior; si <math>x=d</math>, el valor de prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior se añade a o sustituye la prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa exterior;</p> <p>0010 (0x02): es válido sólo si <math>x=b</math> o <math>x=d</math>. Si <math>x=b</math>, indica que el valor de VID de Etiqueta de VLAN de capa exterior es una copia del valor de VID de Etiqueta de VLAN de capa interior; si <math>x=d</math>, indica que la prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa exterior es una copia de la prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa interior.</p> <p>0011~1111 (0x03~0x0f): reservado</p> <p>(Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (2 bytes)</p>
Valor de VID de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interior	<p>El valor de VID de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interior; este campo se aplica si el modo de operación de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interior es 0x01 o 0x02.</p> <p>(Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (2 bytes)</p>
Valor de VID de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior	<p>El valor de VID de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior; este campo se aplica si el modo de operación de la Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior es 0x01 o 0x02.</p> <p>(Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (2 bytes)</p>
Prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interior	<p>El valor de prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interior, los 4 bits inferiores son válidos. 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 interior del mensaje de enlace ascendente se reemplaza con o añade con los 4 bits inferiores del valor.</p> <p>(Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (1 byte)</p>
Prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior	<p>El valor de prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior, los 4 bits inferiores son válidos. 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 exterior del mensaje de enlace ascendente se reemplaza con o añade con los 4 bits inferiores del valor.</p> <p>(Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (1 byte)</p>
Modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace descendente	<p>Este atributo se usa para seleccionar el modo de operación de Etiquetado de VLAN para la trama de enlace descendente.</p> <p>0x00: mantener sin cambios, es decir, la trama de enlace descendente se transmite de forma transparente, independientemente de la trama de enlace descendente.</p> <p>0x01: restaurar a la normalidad, es decir, procesar la trama de enlace descendente en la dirección inversa al modo de operación de VLAN de trama de enlace ascendente.</p> <p>(Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (1 byte)</p>

La tabla anterior sólo muestra una idea de las realizaciones de la presente invención, es decir, en el modo de operación

de Etiquetado de VLAN, la Etiqueta de VLAN de capa interior y la etiqueta de VLAN de capa exterior se procesan por separado, y la prioridad de VID y VLAN de Etiqueta de VLAN en cada capa se procesan por separado; las implementaciones reales no se limitan al esquema proporcionado en la tabla anterior.

5 Con este esquema, diversas operaciones convencionales para Etiqueta de VLAN se pueden implementar fácilmente. Por ejemplo, si el modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente se establece en 0x02000200, se indica el modo de operación de VLAN Nativa; si el modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente se establece en 0x01010101, se indica el modo de operación de VLAN apilable; si el modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente se establece en 0x00010001, se indica el modo de operación QinQ.

10 Con referencia a la Fig. 6. En la realización de la presente invención, un método, con los que el terminal de configuración configura un primer tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para la UNI de un ONT a través de un OLT comprende las siguientes etapas:

15 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 ID de ONT, número de puerto de UNI para el que el atributo de datos de configuración ha de ser configurado para la operación de VLAN, y el atributo de datos de configuración para la operación de VLAN (incluyendo modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente, valor de VID de VLAN de capa interior, valor de VID de VLAN de capa exterior, prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interior, prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior, y modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace descendente);

20 A2. OLT envía un mensaje de OMCI a ONT través del canal de OMCI, para solicitar la configuración de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para el puerto UNI de ONT; los parámetros de configuración en el mensaje de OMCI incluyen ID de ONT, número de puerto de la UNI para el que los datos de configuración han de ser configurados para la operación de VLAN, y atributos de datos de configuración para la operación de VLAN (incluyendo modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente, valor de VID de VLAN de capa interior, valor de VID de VLAN de capa exterior, prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interior, prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior, y modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace descendente);

A3. ONT almacena los atributos de datos de configuración para la operación de VLAN en la ME de Datos de Configuración de Operación de Etiquetado de VLAN, y devuelve un mensaje de respuesta de configuración a OLT.

30 Además del método anterior, el terminal de configuración también puede enviar la instrucción a ONT directamente o por control remoto (por ejemplo, a través del puerto de serie local, o por medio de Telnet o gestión de red), para configurar los atributos de datos de configuración para la operación de VLAN; ONT almacena, en la 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.

35 Con referencia a la Fig. 7. En la realización de la presente invención, después de que el primer tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN están configurados para la UNI, la ONT procesa el mensaje de enlace ascendente a través de las siguientes etapas:

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

40 B2. El módulo de puente MAC de ONT procesa la Etiqueta de VLAN de capa interior del mensaje de enlace ascendente de acuerdo con el modo de operación para VID de capa interior y la prioridad de VLAN en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, por ejemplo, mantener sin cambios, añadir Etiqueta de VLAN, o modificar Etiqueta de VLAN; por favor véase la tabla de atributos de la primera ME de Datos de Configuración de Operación de Etiquetado de VLAN;

45 B3. El módulo de puente MAC de ONT procesa la Etiqueta de VLAN de capa exterior del mensaje de enlace ascendente de acuerdo con el modo de operación para VID de capa exterior y la prioridad de VLAN en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, por ejemplo, mantener sin cambios, copiar el valor de VID de la Etiqueta de VLAN de capa interior al campo de VID de Etiqueta de VLAN de capa exterior y copiar la prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa interior al campo de prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa exterior, añadir Etiqueta de VLAN o modificar Etiqueta de VLAN; por favor véase la tabla de atributos de la primera ME de Datos de Configuración de Operación de Etiquetado de VLAN;

50 B4. El módulo de puente MAC de ONT reenvía el mensaje de enlace ascendente procesado al módulo de procesamiento de protocolo de GPON de ONT.

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

55 Con referencia a la Fig. 8. En la realización de la presente invención, después de que el primer tipo de los atributos de

datos de configuración de operación de VLAN están configurados para la UNI, la ONT procesa el mensaje de enlace descendente a través de las siguientes etapas:

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

C2. El módulo de puente MAC de ONT juzga si el modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace descendente es el modo de transmisión transparente (0x00); si el modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace descendente es el modo de transmisión transparente, el módulo de puente MAC ejecuta la etapa C4 directamente; de lo contrario el módulo de puente MAC ejecuta la etapa C3;

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

C4. El módulo de puente MAC de la ONT reenvía el mensaje al lado del usuario a través de la UNI.

La etapa C3 incluye además las siguientes etapas:

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

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

20 Por ejemplo, de acuerdo con el modo de operación para la prioridad de VID y VLAN de capa exterior o capa interior en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, si la operación para la Etiqueta de VLAN de capa exterior o capa interior del mensaje de enlace ascendente es "mantener sin cambios", la operación para la Etiqueta de VLAN de capa exterior o capa interior del mensaje de enlace descendente también será "mantener sin cambios".

25 De acuerdo con el modo de operación para la prioridad de VID y VLAN de capa exterior o capa interior en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, si la operación para la Etiqueta de VLAN de capa exterior o capa interior del mensaje de enlace ascendente es "añadir Etiqueta de VLAN", la operación para la Etiqueta de VLAN de capa exterior o capa interior del mensaje de enlace descendente será "eliminar Etiqueta de VLAN".

30 De acuerdo con el modo de operación para la prioridad de VID y VLAN de capa exterior o capa interior en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, si la operación para la Etiqueta de VLAN de capa exterior o capa interior del mensaje de enlace ascendente es: si la capa de la trama de enlace ascendente transmite Etiqueta de VLAN, modificar el valor del campo de VID transmitido en la capa de acuerdo con el valor de "VID de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente" de la capa, y modificar el valor presentado de prioridad de VLAN transmitido en la capa de acuerdo con el valor de "prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente" de la capa; después, la operación para la Etiqueta de VLAN de capa exterior o capa interior del mensaje de enlace descendente será: restaurar los valores de campo de prioridad de VID y VLAN originales transmitidos en la capa.

40 De acuerdo con el modo de operación para la prioridad de VID y VLAN de capa exterior o capa interior en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, si la operación para la Etiqueta de VLAN de capa exterior o capa interior del mensaje de enlace ascendente es: "si la capa de la trama de enlace ascendente transmite Etiqueta de VLAN, no cambiar los valores de campo de prioridad de VID y VLAN transmitidos en la trama de enlace ascendente en la capa" y, después, la operación para la Etiqueta de VLAN de capa exterior o capa interior del mensaje de enlace descendente será: no cambiar los valores presentados de prioridad de VID y VLAN transmitidos en la trama de enlace descendente en la capa.

45 De acuerdo con el modo de operación para la prioridad de VID y VLAN de capa exterior o capa interior en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, si la operación para la Etiqueta de VLAN de capa exterior o capa interior del mensaje de enlace ascendente es: copiar el valor de VID de Etiqueta de VLAN de capa exterior al campo de VID de Etiqueta de VLAN de capa exterior, y copiar la prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa exterior al campo de prioridad de VLAN de Etiqueta de VLAN de capa exterior; después, la operación para la trama de enlace descendente será: eliminar una capa de Etiqueta de VLAN.

A continuación, con referencia al esquema técnico proporcionado en la segunda realización de la presente invención.

50 Para mensajes con dos capas de Etiqueta de VLAN que se usan comúnmente en la actualidad, los mensajes recibidos por la UNI sólo pueden estar en cualquiera de tres formas: mensajes sin Etiqueta de VLAN (mensajes unTag, abreviado en inglés), mensajes con una capa de Etiqueta de VLAN, o mensajes con dos capas de Etiqueta de VLAN. Después de que el módulo de puente MAC de ONT recibe un mensaje a través de la UNI, el módulo de puente MAC es capaz de categorizar el mensaje e 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). Después, el módulo de puente MAC puede procesar cada forma de mensaje en una variedad de maneras; sin embargo, cada modo de operación es una combinación de operación de Etiquetado de VLAN de capa interior y operación de Etiquetado de VLAN de capa exterior. Por lo tanto, se pueden definir tres tipos de modos de operación de mensaje y valores de prioridad de VID y VLAN de etiquetas de VLAN de capa interior y capa exterior.

5

La segunda ME de Datos de Configuración de Operación de Etiquetado de VLAN definida con el método de categorización anterior se describe de la siguiente manera:

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 Ethernet físico de la ONT, el puerto Ethernet gestionado por una ME UNI de Ethernet de Punto de Terminación de Trayectoria Física.

10

Los atributos de la ME se muestran en la siguiente tabla:

ID ME	Este atributo proporciona un ID numerado único para cada instancia de la ME; el ID es idéntico al ID de ME UNI de Ethernet de Punto de Terminación de Trayectoria Física.  (Sólo lectura, establecido durante la creación) (requerido) (2 bytes)
Modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente para el mensaje UnTag	0x00: Mantener sin cambios  0x01: Añadir una Etiqueta de VLAN a la trama Ethernet de enlace ascendente, es decir, añadir una capa de Etiqueta de VLAN de acuerdo con el "valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente" para la capa interior.  0x02: Añadir dos capas de Etiqueta de VLAN a la trama Ethernet de enlace ascendente, es decir, añadir una etiqueta de VLAN de capa interior de acuerdo con el "valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente" para la capa interior, y añadir una etiqueta de VLAN de capa exterior de acuerdo con el "valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente" para la capa exterior.  (Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (1 byte)
Modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente para mensaje con una capa de Etiqueta de VLAN	0x00: Mantener sin cambios  0x01: Añadir una Etiqueta de VLAN de la trama Ethernet de enlace ascendente, es decir, modificar valor de TCI de Etiqueta de VLAN (es decir, Etiqueta de VLAN de capa interior) de acuerdo con el "valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente" para la capa interior.  0x02: Añadir una Etiqueta de VLAN de la trama Ethernet de enlace ascendente, es decir, añadir una capa de Etiqueta de VLAN (es decir, Etiqueta de VLAN de capa exterior) de acuerdo con el "valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente" para la capa exterior.  0x03: Añadir una capa de Etiqueta de VLAN a la trama 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 interior, es decir, copiar la Etiqueta de VLAN de capa interior a la capa exterior.  (Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (1 byte)

<p>Modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente para mensaje con dos capas de Etiqueta de VLAN</p>	<p>0x00: Mantener sin cambios</p> <p>0x01: Añadir una capa de Etiqueta de VLAN a la trama Ethernet de enlace ascendente, es decir, modificar el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de capa exterior de acuerdo con el "valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente" para la capa exterior.</p> <p>0x02: Añadir dos capas de Etiqueta de VLAN a la trama Ethernet de enlace ascendente, es decir, modificar el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de capa interior de acuerdo con el "valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente" para la capa interior; y modificar el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de capa exterior de acuerdo con el "valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente" para la capa exterior.</p> <p>0x03: Añadir una capa de Etiqueta de VLAN a la trama Ethernet de enlace ascendente, es decir, copiar el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de capa interior a TCI de Etiqueta de VLAN de capa exterior.</p> <p>(Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (1 byte)</p>
<p>Valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interior</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 interior es 0x01 o 0x02, aplicar este campo.</p> <p>(Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (2 bytes)</p>
<p>Valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior</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 exterior es 0x01 o 0x02, aplicar este campo. (Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (2 bytes)</p>
<p>Modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace descendente</p>	<p>Este atributo se usa para seleccionar el modo de operación de Etiquetado de VLAN para la trama de enlace descendente.</p> <p>0x00: mantener sin cambios, es decir, la trama de enlace descendente se transmite de forma transparente, independientemente de la trama de enlace descendente.</p> <p>0x01: restaurar a la normalidad, es decir, procesar la trama de enlace descendente en la dirección inversa al modo de operación de VLAN de trama de enlace ascendente.</p> <p>(Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (1 byte)</p>

5 La tabla anterior muestra una realización de la presente invención, es decir, en el modo de operación de Etiquetado de VLAN, el mensaje recibido se categoriza en primer lugar, y después la Etiqueta de VLAN de capa interior y Etiqueta de VLAN de capa exterior de cada tipo de mensaje se procesan por separado, y la prioridad de VID y VLAN de Etiqueta de VLAN en cada capa se procesan por separado. Sin embargo, las implementaciones reales no se limitan al esquema mostrado en la tabla anterior.

10 Con el esquema técnico, es fácil implementar las operaciones existentes para Etiquetas de VLAN; además, diferentes tipos de mensajes pueden procesarse en diferentes modos de operación de Etiquetado de VLAN. Por lo tanto, los diferentes mensajes de enlace ascendente pueden tener diferentes Etiquetas de VLAN después de que son procesados por la ONT a través de la operación de Etiquetado de VLAN; como resultado, los dispositivos de red posteriores pueden procesar los mensajes de enlace ascendente de diversas maneras. Por ejemplo, los mensajes de Ethernet recibidos a través de la UNI pueden procesarse de manera diferente: operación de Apilado de VLAN para mensajes UnTag, operación QinQ para mensajes con una capa de Etiqueta de VLAN, y ningún procesamiento para mensajes con dos capas de Etiqueta de VLAN.

15 En la 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 un ONT a través de un OLT de la misma manera que configura el primer tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN, con la única diferencia de que: 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 el mensaje UnTag, modo de operación de Etiquetado de VLAN de

enlace ascendente para el mensaje con una capa de Etiqueta de VLAN, modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente para el mensaje con dos capas de Etiqueta de VLAN, valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interior, valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior, y modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace descendente.

- 5 Con referencia a la Fig. 9, en la realización de la presente invención, después de que el primer segundo tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN están configurados para la UNI, el método de un ONT que procesa el mensaje de enlace ascendente comprende las siguientes etapas:

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

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

- 15 D3. De acuerdo 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 interior y el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para el mensaje UnTag, el módulo de puente MAC de ONT procesa el mensaje UnTag, es decir, mantener sin cambios, añadir una capa de Etiqueta de VLAN, o añadir dos capas de Etiqueta de VLAN, etc., véase la tabla de atributos de los segundos Datos de Configuración Operación de Etiquetado de VLAN ME para los detalles; después, el módulo de puente MAC de ONT ejecuta la etapa D6 directamente;

- 20 D4. De acuerdo 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 interior y el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN para el mensaje con una capa de Etiqueta de VLAN, el módulo de puente MAC de ONT procesa el mensaje con una capa de Etiqueta de VLAN, es decir, mantener sin cambios, modificar Etiqueta de VLAN, añadir Etiqueta de VLAN de capa exterior, modificar Etiqueta de VLAN de capa interior y añadir Etiqueta de VLAN de capa exterior, etc., véase la tabla de atributos de la segunda ME de Datos de Configuración de Operación de Etiquetado de VLAN para los detalles; después, el módulo de puente MAC de ONT ejecuta la etapa D6 directamente;

- 30 D5. De acuerdo 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 interior y el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior 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 MAC de ONT procesa el mensaje de Ethernet con dos capas de Etiqueta de VLAN, es decir, mantener sin cambios, modificar Etiqueta de VLAN de capa exterior, modificar Etiqueta de VLAN de capa interior y Etiqueta de VLAN de capa exterior, etc., los detalles pueden observarse en la tabla de atributos de la segunda ME de Datos de Configuración de Operación de Etiquetado de VLAN; después, el módulo de puente MAC de ONT ejecuta la etapa D6 directamente;

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

- 40 Por último, el módulo de procesamiento de protocolo de GPON de ONT añade información de la cabecera de protocolo de GPON requerida al mensaje del módulo de puente MAC y después envía el mensaje al OLT.

En la realización de la presente invención, después de que el segundo tipo de los atributos de datos de configuración de operación de VLAN están configurados para la UNI, la ONT procesa el mensaje de enlace descendente a través de las siguientes etapas:

- 45 E1. Después de que los atributos de datos de configuración de operación de VLAN están configurados para la UNI de la ONT, el módulo de puente MAC recibe un mensaje de enlace descendente con Etiqueta de VLAN a través del puerto Ethernet interno;

- 50 E2. El módulo de puente MAC de ONT juzga si el modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace descendente es el modo de transmisión transparente (0x00); si el modo de operación de Etiquetado de VLAN es el modo de transmisión transparente, el módulo de puente MAC ejecuta la etapa E4 directamente; de lo contrario el módulo de puente MAC ejecuta la etapa E3;

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

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

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

5 D1. ONT recibe un mensaje de enlace ascendente a través de la UNI para el que se han configurado los atributos de datos de configuración de operación de VLAN;

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

10 D3. El módulo de función de UNI de ONT realiza la operación de Etiquetado de VLAN para cada tipo de mensaje de enlace ascendente de acuerdo con los atributos de datos de configuración de operación de VLAN; la operación de Etiquetado de VLAN es la operación para prioridad de VID y/u operación para prioridad de VLAN en la capa especificada de Etiqueta de VLAN; en otras palabras, es cualquier combinación de capa y operación de VID y operación de prioridad de VLAN.

15 Los atributos de datos de configuración de operación de VLAN incluyen modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente, valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interior, y valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior; el modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente incluye modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente para el mensaje UnTag, modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente para el mensaje con una capa de Etiqueta de VLAN, ..., y modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente para el mensaje con N capas de Etiqueta de VLAN.

20 La etapa D3 paso incluye además la etapa D31:

25 El módulo de función de UNI de ONT procesa el mensaje UnTag de acuerdo con el modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente, valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa interior, y valor de TCI de Etiqueta de VLAN de enlace ascendente de capa exterior 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 de acuerdo con el modo de operación de Etiquetado de VLAN de enlace ascendente para el mensaje con N capas de Etiqueta de VLAN (N es un entero positivo) en los atributos de datos de configuración de operación de VLAN.

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

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

Con referencia al esquema técnico proporcionado en la tercera realización de la presente invención.

35 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 transmitidas en los mensajes recibidos, los mensajes categorizados con la misma característica de Etiqueta de VLAN (por ejemplo, valor de TCI idéntico, valor de VID idéntico, o prioridad de VLAN idéntica) en un tipo de flujo de tráfico, y después realizar diferentes operaciones para diferentes flujos de tráfico; estas operaciones incluyen: modificar TCI, modificar VID, o modificar prioridad de VLAN.

La tercera ME de Datos de Configuración de Operación de Etiquetado de VLAN definida con tal método se describe de la siguiente manera:

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

Relación de datos: cada instancia de ME de Datos de Configuración de Operación de Etiquetado de VLAN corresponde a un puerto de puente MAC de la ONT; el módulo de puente MAC configura ME a través del puerto de puente MAC.

Los atributos de la ME se muestran en la siguiente tabla:

## ES 2 780 933 T3

ID ME	<p>Este atributo proporciona un ID numerado único para cada instancia de la ME; el ID numerado es idéntico al ID de ME de datos de configuración de puerto de puente MAC en el lado ANI o el lado UNI.</p> <p>(Sólo lectura, establecido durante la creación) (requerido) (2 bytes)</p>
Tamaño máximo de entradas de la tabla operación de Etiquetado de VLAN	<p>Este atributo indica el número máximo de entradas de la tabla que se pueden configurar para la "Tabla de Operación de Etiquetado de VLAN".</p> <p>(Sólo lectura) (requerido) (2 bytes)</p>
Tabla de operación de Etiquetado de VLAN para trama recibida	<p>Este atributo se usa para establecer o eliminar la tabla de operación de Etiquetado de VLAN. Cada registro incluye 10 campos: valor de filtro de prioridad de VLAN de capa exterior, valor de filtro de VID de capa exterior, valor de filtro de prioridad de VLAN de capa interior, valor de filtro de VID de capa interior, valor de operación de eliminación de Etiqueta, valor de operación de prioridad de VLAN de capa exterior, valor de operación de VID de capa exterior, valor de operación de prioridad de VLAN de capa interior, valor de operación de VID de capa interior, y campos de relleno. Cada registro (entrada) de la tabla usa 9 bytes.</p> <p>(Legible, escribible, establecido durante la creación) (requerido) (N*9 bytes, N es el número de entradas en la "Tabla de Operación de Etiquetado de VLAN").</p> <p>Nota: Los primeros 4 bytes de cada entrada se usan como el índice único para la entrada.</p> <p>Valor de filtro de prioridad de VLAN de capa exterior (4 bits): representa el valor de filtro de prioridad de VLAN para filtrar o categorizar la trama recibida y algunas funciones especiales, que se muestran a continuación:</p> <p>0~7: Los 3 bits inferiores constituyen el valor de filtro de prioridad de VALN que se usa para filtrar o categorizar la trama recibida.</p> <p>8: Indica que la prioridad de VLAN de capa exterior no se tiene en cuenta cuando la trama recibida se filtra o categoriza.</p> <p>14: Indica que la trama se procesa por defecto en base a esta entrada de tabla si la condición de filtrado para la trama recibida no se presenta en la tabla.</p> <p>15: Indica filtrar o categorizar cualquier trama sin Etiqueta de VLAN de capa exterior.</p> <p>Otros valores: reservados</p> <p>Valor de filtro de VID de capa exterior (12 bits): Representa el valor de filtro de VID para filtrar o categorizar la trama recibida y algunas funciones especiales, que se muestran a continuación:</p> <p>0~4094: Los 12 bits inferiores constituyen el valor de filtro de VID que se usa para filtrar o categorizar la trama recibida.</p> <p>4095: Indica que el VID de capa exterior no se tiene en cuenta cuando la trama recibida se filtra o categoriza.</p> <p>Valor de filtro de prioridad de VLAN de capa interior (4 bits): Tiene un significado similar al valor de filtro de prioridad de VLAN de capa exterior.</p> <p>Valor de filtro de VID de capa interior (12 bits): Tiene un significado similar al valor de filtro de VID de capa exterior.</p>

## ES 2 780 933 T3

	<p>Operación de eliminación de la etiqueta (2 bits): Se usa para indicar cómo procesar la trama que se filtra o categoriza por la entrada de tabla; la conclusión es de la siguiente manera:</p> <p>00~10: Indican eliminar las Etiquetas de VLAN en la capa 0, 1 y 2 de la trama filtrada o categorizada por la entrada de tabla, respectivamente.</p> <p>11: Indica descartar directamente la trama filtrada o categorizada por la entrada de tabla y no realizar ninguna operación posterior.</p> <p>Valor de operación de prioridad de VLAN de capa exterior (4 bits): Representa una prioridad de VLAN dada a insertar en la etiqueta de VLAN de capa exterior o algunas funciones especiales, que se muestran a continuación:</p> <p>0~7: Los 3 bits inferiores representan el valor de prioridad de VLAN a insertar en la Etiqueta de VLAN de capa exterior.</p> <p>8: Copiar la prioridad de VLAN de capa interior a la prioridad de VLAN de capa exterior de la trama recibida.</p> <p>15: ninguna etiqueta de capa exterior (untag)</p> <p>Otros valores: reservados</p> <p>Valor de operación de VID de capa exterior (4 bits): Representa un valor de VID dado a insertar en la Etiqueta de VLAN de capa exterior o algunas funciones especiales, que se muestran a continuación:</p> <p>0~4094: Los 12 bits inferiores representan el valor de VID a insertar en la Etiqueta de VLAN de capa exterior.</p> <p>4096: Copiar el VID de capa interior al VID de capa exterior de la trama recibida.</p> <p>Otros valores: reservados</p> <p>Valor de operación de prioridad de VLAN de capa interior (4 bits): Representa una prioridad de VLAN dada a insertar en la etiqueta de VLAN de capa interior o algunas funciones especiales, que se muestran a continuación:</p> <p>0~7: Los 3 bits inferiores representan el valor de prioridad de VLAN a insertar en la Etiqueta de VLAN de capa interior.</p> <p>8: Copiar la prioridad de VLAN de capa exterior a la prioridad de VLAN de capa interior de la trama recibida.</p> <p>15: ninguna etiqueta de capa interior (untag)</p> <p>Otros valores: reservados</p> <p>Operación de VID de capa interior (4 bits): Representa un valor de VID dado a insertar en la etiqueta VLAN de capa interior o algunas funciones especiales, que se muestran a continuación:</p> <p>0~4094: Los 12 bits inferiores representan el valor de VID a insertar en la Etiqueta de VLAN de capa interior.</p> <p>4096: Copiar el VID de capa exterior al VID de capa interior.</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 capa de Etiqueta de VLAN, y dos capas de Etiqueta de VLAN (reenvío normal, es decir, sin 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 '0').</p>
--	---

5 La tabla anterior muestra una realización de la presente invención, es decir, el modo de operación de Etiquetado de VLAN es: en primer lugar, filtrar o categorizar el mensaje recibido; después, realizar la operación de Etiqueta de VLAN de capa interior y Etiqueta de VLAN de capa exterior del mensaje emparejando la condición por separado de acuerdo con el modo de procesamiento correspondiente al tipo de mensaje, y realizar la operación para la prioridad de VID y VLAN de la Etiqueta de VLAN en cada capa por separado. Sin embargo, las implementaciones reales no se limitan al esquema mostrado en la tabla anterior.

10 Con el esquema técnico, es fácil implementar operaciones convencionales para Etiquetas de VLAN; además, los 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 son procesados por la ONT a través de la operación de Etiquetado de VLAN; como resultado, los dispositivos de red posteriores pueden procesar los mensajes de enlace ascendente de diversas maneras. Por ejemplo, los mensajes de Ethernet recibidos a través de la UNI pueden procesarse de manera diferente: operación de Apilado de VLAN para mensajes UnTag, operación QinQ 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 exterior = 2, copiar el valor de TCI de Etiqueta de VLAN de capa interior.

20 En la realización de la presente invención, el terminal de configuración configura el tercer tipo de atributos de datos de configuración de operación de VLAN de la misma manera que configura el primer tipo de atributos de datos de configuración de operación de VLAN, sólo con la siguiente diferencia de que: el tercer tipo de atributos de datos de configuración de operación de VLAN incluye una tabla de operación de Etiquetado de VLAN para la trama recibida.

25 En la realización de la presente invención, ONT controla las Etiquetas de VLAN principalmente mediante la filtración o la categorización de la trama recibida de acuerdo con uno o más de los campos de protocolo en Etiqueta de VLAN. La ONT realiza una o más operaciones (mantener sin cambios, eliminar, añadir, modificar o copiar) para uno o más campos de protocolo en Etiqueta de VLAN de cada tipo de trama obtenida por filtración o categorización. Los campos de protocolo incluyen prioridad de VLAN y campos de VID; que pueden pertenecer a Etiqueta de VLAN de capa interior y/o Etiqueta de VLAN de capa exterior.

En la realización de la presente invención, ONT realiza la operación de Etiquetado de VLAN a través de las siguientes etapas:

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

un grupo de campos de protocolo, diseñado para filtrar o categorizar la trama recibida a un grupo de trama específico;

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

La tabla de operación de Etiquetado de VLAN se puede aplicar directamente en la dirección de enlace ascendente de ONT.

35 Los campos de protocolo 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 valor de procesamiento y valor de control; el valor de procesamiento se inserta en la trama a procesar; el valor de control define la operación de procesamiento para la trama recibida.

40 La ONT en la presente invención incluye un módulo de procesamiento de protocolo de PON y un módulo de puente MAC que están conectados a través de la interfaz interna; la ONT tiene la función de operación de Etiquetado de VLAN, diseñada para realizar la operación para la trama recibida de acuerdo con la Etiqueta de VLAN de la trama

recibida. La función de operación de Etiquetado de VLAN está configurada por la ME de datos de gestión de operación de VLAN; la ME de datos de gestión de operación de VLAN incluye atributos de una tabla de operación de Etiquetado de VLAN; los atributos de la tabla de operación de Etiquetado de VLAN están diseñados para añadir o eliminar entradas o registros de tabla en la tabla de operación de Etiquetado de VLAN. La función de operación de Etiquetado de VLAN realiza la operación para la trama recibida que satisface la condición definida por alguna entrada o registro de tabla específico en la tabla de operación de Etiquetado de VLAN de acuerdo con el modo de operación definido por la entrada o registro de tabla.

La entrada o registro de tabla en la tabla de operación de Etiquetado de VLAN incluye:

un grupo de campos de valor de filtros o categorización, incluyendo valor de filtro o categorización para la prioridad de VLAN de capa exterior, valor de filtro o categorización para VID de capa exterior, valor de filtro o categorización para la prioridad de VLAN de capa interior, y valor de filtro o categorización para VID de capa interior, diseñado para seleccionar uno o más campos de valor de filtro o categorización para filtrar o categorizar la trama recibida;

un grupo de campos de valor de operación, incluyendo valor de operación de prioridad de VLAN de capa exterior, valor de operación de VID de capa exterior, valor de operación de prioridad de VLAN de capa interior, y valor de operación de VID de capa interior, diseñado para seleccionar uno o varios valores de operación para procesar la trama recibida.

En conclusión, se puede observar a partir de diversas realizaciones de la presente invención, que tanto la segunda realización como la tercera realización realizan la operación de Etiquetado de VLAN correspondiente de acuerdo con el valor característico transmitido en el mensaje de enlace ascendente. Específicamente, en la segunda realización, el valor característico corresponde a la capa de Etiqueta de VLAN del mensaje de enlace ascendente recibido, por ejemplo, cero capas (sin Etiqueta de VLAN en el mensaje de enlace ascendente recibido), una capa, o dos capas, etc.; en la tercera 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 realiza la operación de Etiquetado de VLAN de acuerdo con el 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 son procesados por la ONT a través de la operación de Etiquetado de VLAN. Por lo tanto, en consecuencia, los dispositivos de red posteriores interconectados con la ONT pueden procesar los mensajes de enlace ascendente de diversas maneras.

Además, las operaciones de etiquetado de VLAN pueden no sólo realizarse completamente en base al valor TCI de la misma manera que en la técnica anterior sino también refinarse de forma adicional, de manera que cualquier combinación de las operaciones básicas refinadas puede usarse para implementar diversas operaciones de Etiquetado de VLAN. Las denominadas operaciones de Etiquetado de VLAN refinadas se refieren a la operación de VID y operación de prioridad de VLAN, las operaciones de etiquetado de VLAN refinadas se combinan adicionalmente con operación a base de capas, es decir, operación para VID en la capa especificada de Etiqueta de VLAN y/u operación para prioridad de VLAN en la capa especificada, a fin de implementar diversas operaciones por medio de combinación. Por lo tanto, la presente invención puede implementar diversas operaciones de Etiquetado de VLAN simplemente y fácilmente en diferentes escenarios que requieren operaciones de etiquetado de VLAN.

Se puede observar que el esquema técnico proporcionado en las realizaciones de la presente invención no sólo proporciona la premisa para diversas operaciones de procesamiento de dispositivos de red posteriores interconectados con ONT sino que también simplifica las operaciones de etiquetado de VLAN, y puede extender los modos de operación de Etiquetado de VLAN de forma flexible, con lo que se implementan fácilmente diversas operaciones de Etiquetado de VLAN y se reduce el costo de despliegue de PON. Además, cabe destacar que, aunque las realizaciones se describen en los ejemplos de operaciones para dos capas de Etiqueta de VLAN, los expertos en la técnica deben considerar que el esquema técnico proporcionado en la presente invención se puede para procesar mensajes con más capas de Etiqueta de VLAN en base al mismo concepto.

Con referencia a la Fig. 10, se proporciona en la presente invención una representación estructural de la realización de un aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN. El aparato incluye una 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 se puede construir en el módulo de puente MAC en ONT; en ese caso, la segunda interfaz de red 130 es la interfaz Ethernet interna entre el módulo de procesamiento de protocolo de GPON y el módulo de puente MAC en ONT. A continuación, se describen en forma adicional los componentes del aparato, con referencia al principio de funcionamiento del aparato.

En primer lugar, después de que el aparato recibe un mensaje de enlace ascendente a través de UNI 110, el aparato realiza la operación de Etiquetado de VLAN correspondiente a través de la primera unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN 120 de acuerdo con el valor característico del mensaje de enlace ascendente recibido; como resultado, al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen diferentes Etiquetas de VLAN después de que son procesados por la primera unidad de procesamiento de Etiqueta de VLAN 120 a través de la operación de Etiquetado de VLAN. Específicamente, 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 valor característico 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 de acuerdo con el valor característico identificado por la unidad de identificación de valor característico; como resultado, al menos dos tipos de mensajes de enlace ascendente con diferentes valores característicos tienen diferentes Etiquetas de VLAN después de que son procesados por la unidad de operación de Etiqueta de VLAN a través de la operación de Etiquetado de VLAN.

La unidad de identificación de valor característico puede implementarse de diversas maneras; por ejemplo, la unidad de identificación de valor característico puede ser una unidad de identificación de capa de etiqueta diseñada para identificar el número de capas de Etiqueta de VLAN del mensaje de enlace ascendente recibido; o, puede ser una unidad de identificación de valor de VID diseñada para identificar el VID en una capa determinada de la Etiqueta de VLAN en el mensaje de enlace ascendente recibido; o, 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. Prácticamente, la unidad de identificación de valor característico puede incluir una o más de las tres unidades de identificación anteriores.

La unidad de operación de Etiqueta de VLAN incluye unidad de operación de VID y unidad de operación de prioridad de VLAN; la unidad de operación de VID está diseñada para realizar la operación de VID correspondiente para el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada sobre la base del valor característico identificado por la unidad de identificación de valor característico; 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 valor característico. En primer lugar, la unidad de operación de VID incluye una primera subunidad de operación no cambiada, una primera subunidad de operación de modificación, y una primera subunidad de operación de adición; la primera subunidad de operación no cambiada está diseñada para mantener el valor de VID de la capa en el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada sin cambios; la primera subunidad 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 subunidad 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 subunidad de operación no cambiada, una primera subunidad de operación de modificación, y una primera subunidad de operación de adición; la primera subunidad de operación no cambiada mantiene el valor de prioridad de VLAN de la capa en el mensaje de enlace ascendente en la capa especificada sin cambios; la primera subunidad 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 subunidad de operación de adición está diseñada para añadir el valor de prioridad de VLAN de la capa al mensaje de enlace ascendente en la capa especificada.

Los expertos en la técnica deben estar al tanto de que, para un dispositivo de red, la operación de Etiquetado de VLAN para el mensaje de enlace ascendente y la operación de Etiquetado de VLAN para el mensaje de enlace descendente son inversas entre sí. Por lo tanto, después de que el aparato en la realización recibe un mensaje de enlace descendente a través de la segunda interfaz de red 130, el aparato realiza la operación a través de 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 también desvela una realización de un sistema de red óptica pasiva; en la 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 usa para transmitir mensajes entre la OLT y la ONT; la ONT incluye el aparato de procesamiento de Etiqueta de VLAN mostrado en la Fig. 10. Dado que la ONT en la realización puede proporcionar diferentes Etiquetas de VLAN a los mensajes de enlace ascendente del lado del usuario, después de que los mensajes de enlace ascendente son procesados por ONT a través de la operación de Etiquetado de VLAN y luego transmitidos 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 de acuerdo con las Etiquetas de VLAN respectivas (por ejemplo, Etiqueta de VLAN en la capa más exterior) de los mensajes, de modo de satisfacer la demanda de procesamiento diversificado.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de procesamiento de mensajes de una terminación de red óptica, ONT, en el que la ONT está configurada con una entidad de gestión, ME, de datos de configuración de operación de etiquetado de red de área local virtual, VLAN, con una tabla de operación de Etiquetado de VLAN, en el que cada entrada de tabla de operación de Etiquetado de VLAN comprende un grupo de campo de valor de operación y un grupo de campo de valor de filtro, en el que el método comprende:
- 5 recibir, por la ONT, una trama de enlace ascendente, la trama de enlace ascendente comprende valor de filtro, el valor de filtro es un valor de un campo de Etiqueta de VLAN en la trama de enlace ascendente recibida;
- 10 filtrar o categorizar, por la ONT, valores de filtro en la trama de enlace ascendente recibida con los valores de campo de valor de filtro en la tabla de operación de Etiquetado de VLAN;
- en base al resultado de emparejamiento, identificar, por la ONT, los valores de operación del campo de valor de operación en la tabla de operación de Etiquetado de VLAN;
- 15 actualizar, por la ONT, el valor del campo de Etiqueta de VLAN en la trama de enlace ascendente recibida por el uso de los valores de operación identificados del campo de valor de operación; enviar, por la ONT, la trama de enlace ascendente con la nueva Etiqueta de VLAN;
- en el que el campo de valor de filtro comprende un valor de filtro de prioridad de VLAN de capa exterior, un valor de filtro de VID de capa exterior, un valor de prioridad de VLAN de capa interior, un valor de filtro de VID de capa interior.
2. El método de la reivindicación 1, en el que la etapa de actualizar el valor del campo de Etiqueta de VLAN comprende: uno o más de añadir una nueva Etiqueta de VLAN, y modificar una Etiqueta de VLAN en el campo de Etiqueta de VLAN.
- 20 3. El método de las reivindicaciones 1 o 2, en el que el campo de valor de operación comprende un campo de operación de prioridad de VLAN de capa interior y un campo de operación de prioridad de VLAN de capa exterior, un campo de operación de VID de capa interior y un campo de operación de VID de capa exterior.
4. El método de la reivindicación 2, en el que la etapa de añadir la nueva Etiqueta de VLAN comprende uno o más de:
- 25 añadir la etiqueta interior por el uso de un valor del campo de operación de prioridad de VLAN de capa interior como un valor de prioridad de la etiqueta interior, y el uso de un valor del campo de operación de VID de capa interior como un VID de la etiqueta interior; y
- añadir la etiqueta exterior por el uso de un valor del campo de operación de prioridad de VLAN de capa exterior como un valor prioridad de la etiqueta exterior, y el uso de un valor del campo de operación de VID de capa exterior como un VID de la etiqueta exterior.
- 30 5. El método de la reivindicación 2, en el que la etapa de modificar una Etiqueta de VLAN comprende uno o más de:
- 35 modificar una etiqueta interior en el campo de la Etiqueta de VLAN por el uso de un valor del campo de operación de prioridad de VLAN de capa interior como un valor de prioridad de la etiqueta interior, y el uso de un valor del campo de operación de VID de capa interior como un VID de la etiqueta interior; y
- 40 modificar una etiqueta exterior en el campo de la Etiqueta de VLAN por el uso de un valor del campo de operación de prioridad de VLAN de capa exterior como un valor de prioridad de la etiqueta exterior, y el uso de un valor del campo de operación de VID de capa exterior como un VID de la etiqueta exterior.
6. Una terminación de red óptica (ONT) para realizar una operación de etiquetado de red de área local virtual, VLAN, en la que la ONT está configurada con una entidad de gestión, ME, de datos de configuración de operación de etiquetado de red de área local virtual, VLAN, con una tabla de operación de Etiquetado de VLAN, en la que cada entrada de tabla de operación de Etiquetado de VLAN comprende un grupo de campo de valor de operación y un grupo de campo de valor de filtro, la ONT está configurada para realizar el método que comprende:
- 45 recibir una trama de enlace ascendente, la trama de enlace ascendente comprende valor de filtro, el valor de filtro es un valor de un campo de Etiqueta de VLAN en la trama de enlace ascendente recibida;
- emparejar valores de filtro en la trama de enlace ascendente recibida con los valores de campo de valor de filtro en la tabla de operación de Etiquetado de VLAN;
- en base al resultado de emparejamiento, identificar valores de operación del campo de valor de operación en la tabla de operación de Etiquetado de VLAN;
- 50 actualizar el valor del campo de Etiqueta de VLAN en la trama de enlace ascendente recibida por el uso de los valores de operación identificados del campo de valor de operación;

enviar la trama de enlace ascendente con la nueva Etiqueta de VLAN;

en la que el campo de valor de filtro comprende un valor de filtro de prioridad de VLAN de capa exterior, un valor de filtro de VID de capa exterior, un valor de filtro de prioridad de VLAN de capa interior, un valor de filtro de VID de capa interior.

- 5 7. La ONT de acuerdo con la reivindicación 6, en la que el campo de valor de operación comprende un campo de operación de prioridad de VLAN de capa interior y un campo de operación de prioridad de VLAN de capa exterior, un campo de operación de VID de capa interior y un campo de operación de VID de capa exterior.
8. La ONT de las reivindicaciones 6 o 7, en la que la ONT está configurada para: añadir una nueva Etiqueta de VLAN, o modificar una Etiqueta de VLAN en el campo de Etiqueta de VLAN.
- 10 9. La ONT de acuerdo con la reivindicación 8, en la que la ONT está configurada para:
- añadir la etiqueta interior por el uso de un valor del campo de operación de prioridad de VLAN de capa interior como un valor de prioridad de la etiqueta interior, y el uso de un valor del campo de operación de VID de capa interior como un VID de la etiqueta interior; y
- 15 añadir la etiqueta exterior por el uso de un valor del campo de operación de prioridad de VLAN de capa exterior como un valor de prioridad de la etiqueta exterior, y el uso de un valor del campo de operación de VID de capa interior como un VID de la etiqueta exterior.
10. La ONT de acuerdo con la reivindicación 8, en la que la ONT está configurada para:
- 20 modificar una Etiqueta interior en el campo de la Etiqueta de VLAN por el uso de un valor del campo de operación de prioridad de VLAN de capa interior como un valor de prioridad de la etiqueta interior, y el uso de un valor del campo de operación de VID de capa interior como un VID de la etiqueta interior; y
- modificar una etiqueta exterior en el campo de la Etiqueta de VLAN por el uso de un valor del campo de operación de prioridad de VLAN de capa exterior como un valor de prioridad de la etiqueta exterior, y el uso de un valor del campo de operación de VID de capa exterior como un VID de la etiqueta exterior.
- 25 11. 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 la OLT y ONT, en el que, la ONT está configurada de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6-10.

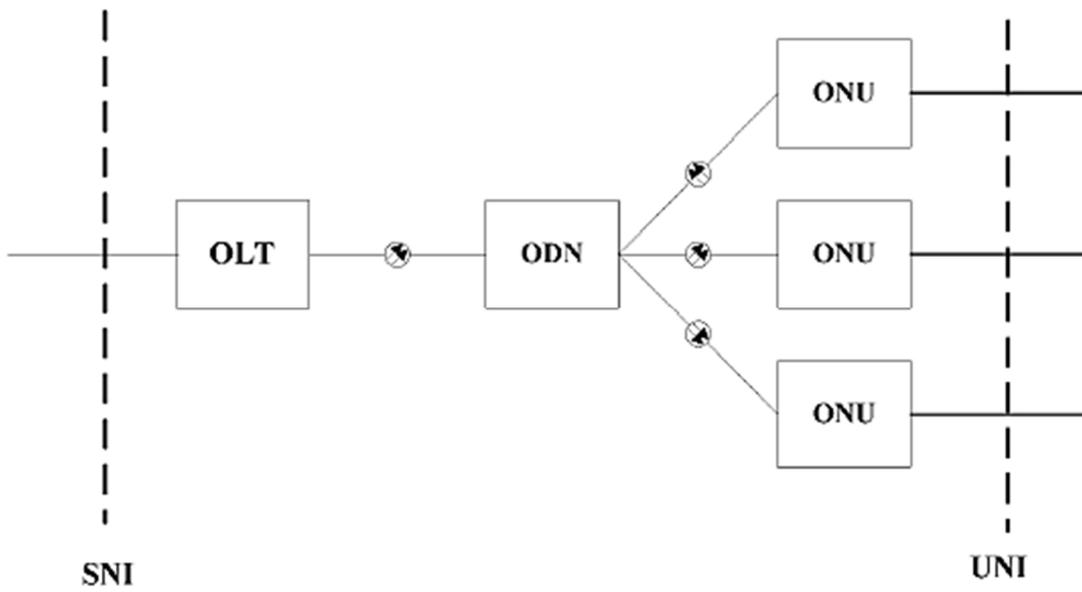


Fig.1

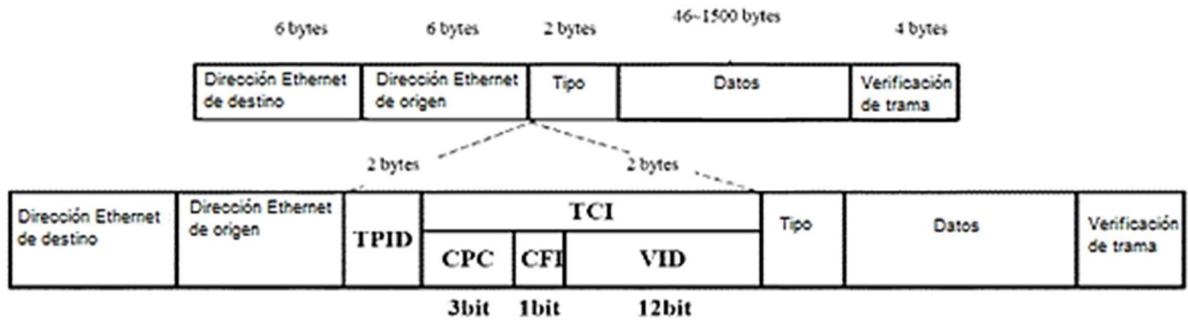


Fig.2

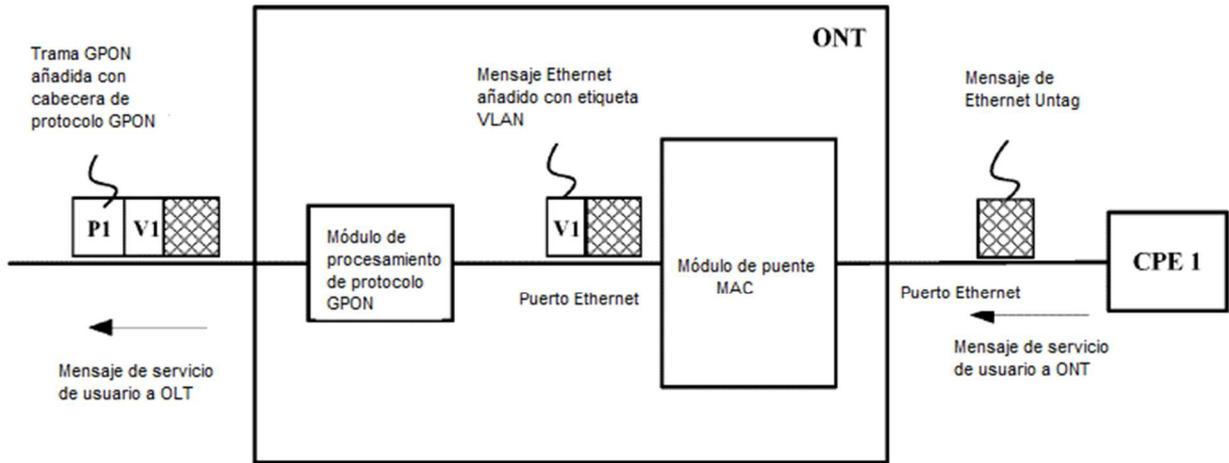


Fig.3

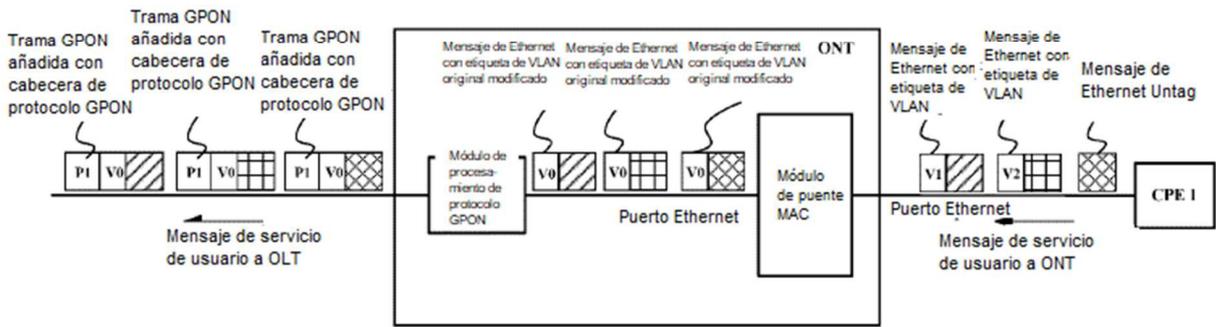


Fig.4

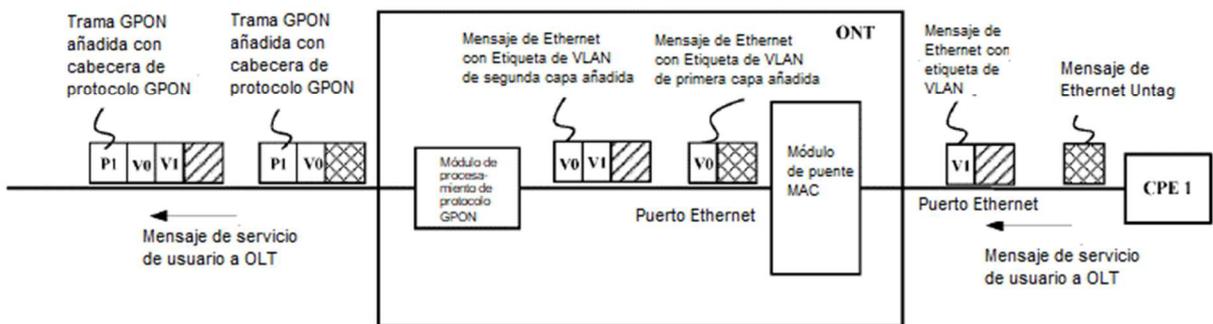


Fig.5

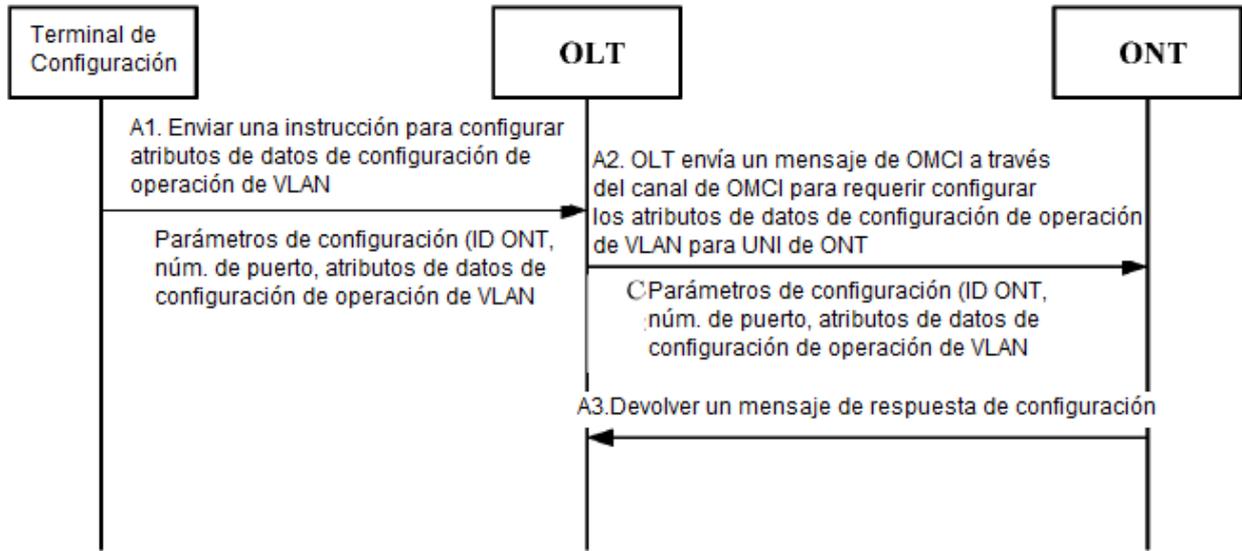


Fig.6

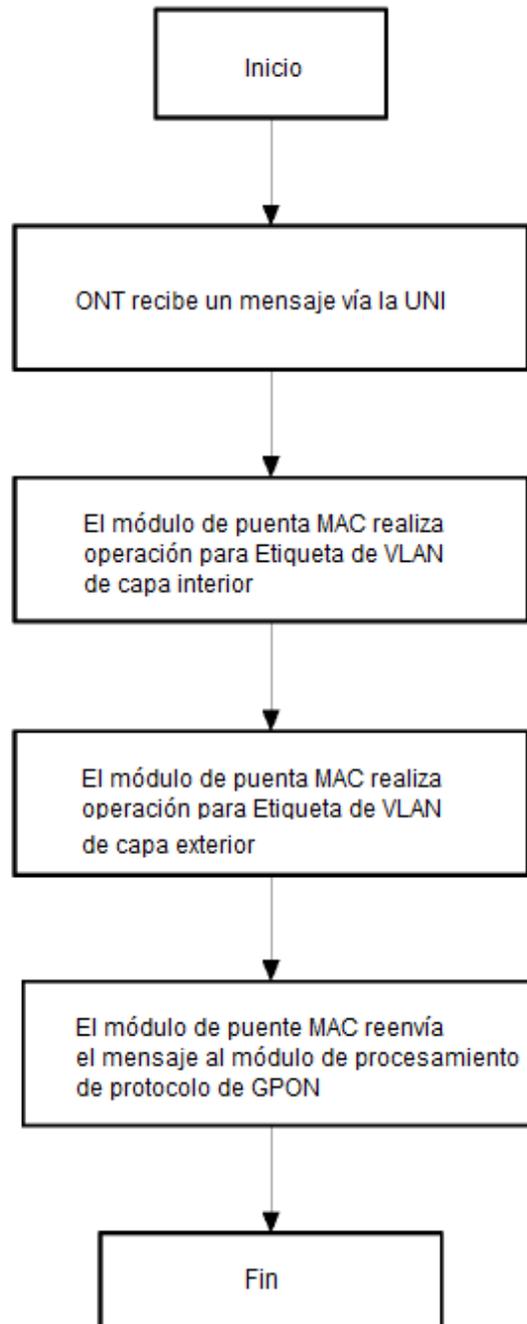


Fig.7

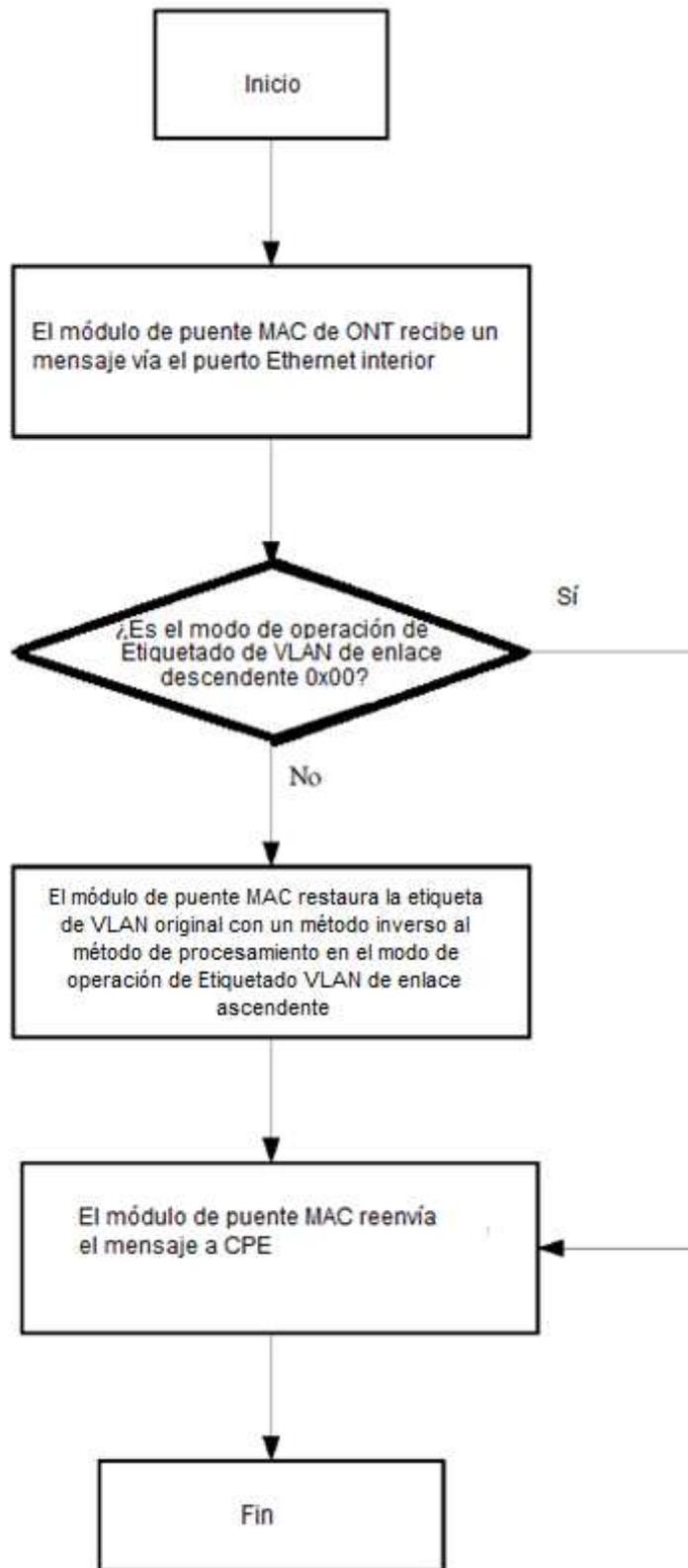


Fig.8

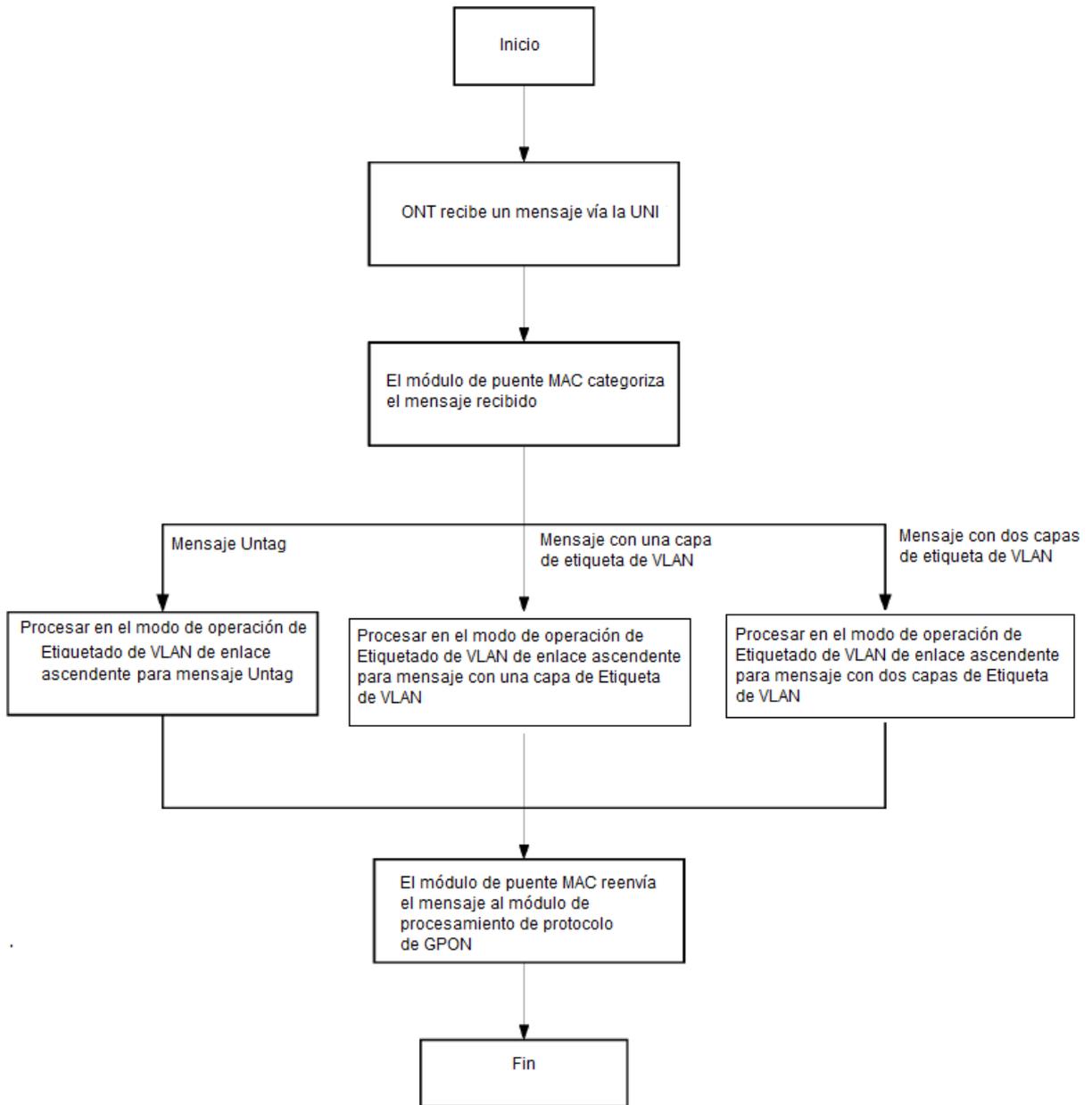


Fig.9

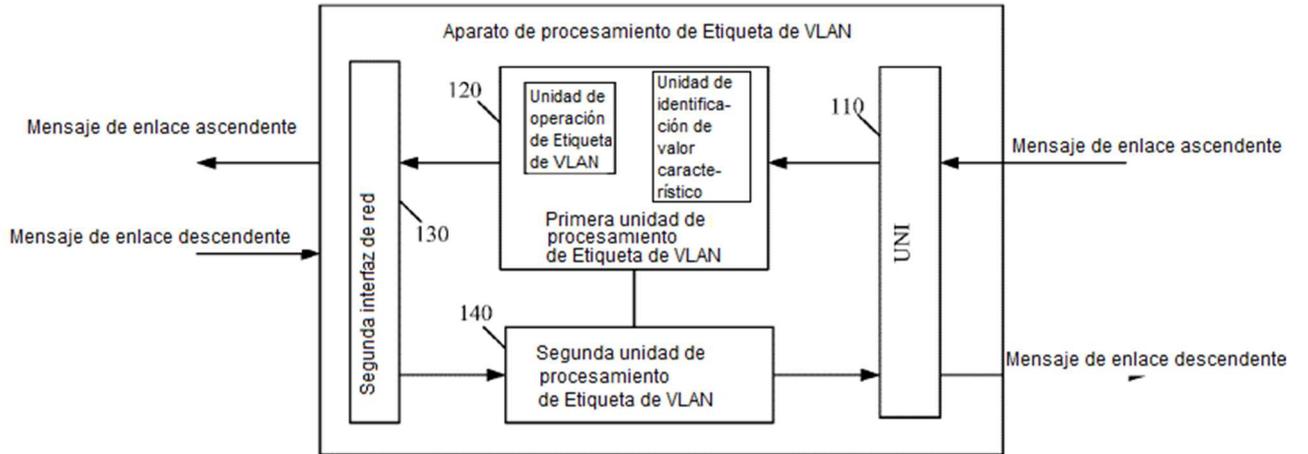


Fig.10