

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 337**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/28** (2006.01)  
**H04L 29/06** (2006.01)  
**H04L 12/56** (2006.01)  
**H04L 12/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05785041 .4**  
96 Fecha de presentación: **12.09.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1755278**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.02.2007**

54 Título: **MÉTODO PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE ACCESO DE UN ABONADO DE UN DISPOSITIVO DE ACCESO DE BANDA ANCHA Y SU RED.**

30 Prioridad:  
**10.09.2004 CN 200410078853**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.11.2011**

73 Titular/es:  
**Huawei Technologies Co., Ltd.**  
**Huawei Administration Building Bantian Longgang District,**  
**Shenzhen**  
**Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:  
**WU, Haijun;**  
**YANG, Tao;**  
**FENG, Lei y**  
**WEI, Qili**

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 368 337 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Método para mejorar la capacidad de acceso de un abonado de un dispositivo de acceso de banda ancha y su red

## 5 CAMPO DE LA TECNOLOGÍA

La presente invención se refiere a técnicas de comunicaciones y más en particular, a un método para mejorar la capacidad de acceso de un abonado de un dispositivo de acceso de banda ancha.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Una Red de Área Local Virtual (VLAN) se utiliza para dividir una sección de red física de una red de área local (LAN) en múltiples secciones de red LAN virtuales. La red VLAN posibilita dividir grupos de trabajo basándose no solamente en las posiciones físicas si no también en funciones, aplicaciones o protocolos, lo que mejora la flexibilidad y comodidad de la conexión en red (networking).

20 Por conveniencia de aplicación, la puesta en práctica de la red VLAN en Ethernet se regula por la norma 802.1Q (Redes de Área Local Virtuales conectadas en Puente) que se emite por el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Según los reglamentos de 802.1Q, una baliza 802.1Q de 4 bytes se añade a una trama Ethernet estándar después de la dirección de MAC fuente. La Figura 1 es un diagrama que ilustra un formato de trama 802.1Q estándar, en donde:

La dirección de destino es una dirección de MAC con 4 bytes,

25 La dirección fuente es una dirección de MAC con 4 bytes,

La baliza 802.1Q es un campo de baliza 802.1Q con 4 bytes,

30 La Longitud/tipo es la longitud de datos o el tipo de la trama Ethernet con 2 bytes,

DATA es el campo de datos soportado por Ethernet,

y Suma de Control de Trama (FCS) es una suma de control de la trama Ethernet.

35 La baliza 802.1Q añadida a la trama Ethernet comprende concretamente: un identificador de protocolo de baliza (TPID) de 2 bytes y una Información de Control de baliza (TCI) de 2 bytes. El identificador TPID, un nuevo tipo definido por el IEEE y cuyo valor es un valor hexadecimal de 8100, se utiliza para identificar la trama Ethernet como una trama Ethernet con una baliza 802.1Q.

40 La arquitectura detallada del identificador TPID, en la baliza 802.1Q, se representa en la Figura 2, en donde un Identificador de Red de Área Local Virtual (VID/VLAN ID) que es un campo de 12 bits utilizado para identificar redes VLAN diferentes y el valor del identificador VID/VLAN ID varía desde 0 a 4095 con el fin de establecer la diferenciación de 4096 redes VLANs por valores diferentes. Cada trama de datos enviada por un dispositivo, que soporta el protocolo 802.1Q, incluye el campo TPID para identificar la red VLAN a la que pertenece.

45 Basándose en los reglamentos antes citados, en redes de acceso de banda ancha actuales, el dispositivo de acceso de banda ancha pone en correspondencia la información de localización de un abonado que accede con la información de VLAN del 802.1Q y transmite, por intermedio del campo de la baliza 802.1Q soportado por la trama de datos, la información de red VLAN del 802.1Q adquirida mediante mapeo (puesta en correspondencia) con un dispositivo del servidor de Acceso Remoto de Banda Ancha (BRAS). La información de localización del abonado que accede puede ser un puerto de acceso, un circuito virtual permanente (PVC), etc. Cuando se concluye una autenticación de abonado, el servidor BRAS es capaz de localizar el abonado en función del identificador (p.e., el nombre del concentrador, host) del propio servidor BRAS, el número de intervalo de tiempo y el número de puerto mediante el que el dispositivo de acceso de banda ancha se conecta al servidor BRAS y el identificador VLAN ID en la trama de datos del abonado.

50 Sin embargo, puesto que el campo de VLAN ID de la cabecera de baliza 802.1Q tiene solamente 12 bits, se puede identificar, como máximo, 4096 redes VLANs. En una red en la que un dispositivo de acceso de banda ancha y un dispositivo del servidor BRAS están conectados en red directamente, una ampliación continua de la escala de un dispositivo de acceso de banda ancha de nodo único permite al dispositivo soportar más de 4096 puntos de acceso de abonado. Además, un método que adopta una solución de acceso en cascada, para ahorrar fibras, puede dar lugar a puntos de acceso de altas capacidades con una capacidad de acceso de más de 4096 abonados. En tal caso, 4096 redes VLANs no son suficientes para identificar abonados diferentes.

65 Además, puesto que los fabricantes de dispositivos y los fabricantes de circuitos integrados, en el sector, tienen enfoques diferentes sobre 802.1Q, existen diferencias en el soporte del estándar 802.1Q. Por ejemplo, aunque algunos circuitos integrados de redes conmutadas presentan características, únicas en su género, al prestar algunos servicios, no

soportan la identificación de la totalidad de los 4096 identificadores de redes VLANs; por ejemplo, algunos circuitos integrados solamente soportan la identificación de 256 VLAN IDs. En tal caso, el número de los puntos de acceso de abonados, que se pueden identificar, es mucho menor.

5 Para resolver el problema de que es imposible identificar los abonados si el número de abonados es superior a 4096, se puede adoptar un método en el que múltiples Multiplexores de Acceso de Líneas de Abonados Digitales (DSLAMs) están dispuestos en cascada directamente bajo el dispositivo del servidor BRAS. Suponiendo que el multiplexor DSLAM se utiliza como el dispositivo de acceso de banda ancha, según se representa en la Figura 3, puesto que cada dispositivo DSLAM puede soportar la identificación de 4096 abonados, se puede soportar una identificación de 4096 x N abonados si N dispositivos DSLAM están dispuestos en cascada bajo el dispositivo del servidor BRAS.

10 Se puede deducir de la solución ilustrada en la Figura 3 que cada dispositivo de acceso de banda ancha sólo puede identificar 4096 abonados, como máximo, puesto que cada dispositivo de acceso de banda ancha del punto de acceso sólo puede identificar 4096 redes VLANs, a lo sumo. Si el punto de acceso necesita proporcionar grandes capacidades extraordinarias, por ejemplo, existen más de 4096 abonados que acceden debido al motivo de que algunos dispositivos en cascada están dispuestos en cascada bajo el punto de acceso, ha de aumentarse el número de los dispositivos de acceso de banda ancha. De este modo, el coste del dispositivo aumenta puesto que es mayor el número de los dispositivos de acceso de banda ancha y el número de las fibras de conexión directa entre el dispositivo del servidor BRAS y el dispositivo de acceso de banda ancha se incrementa también, con lo que se hace todavía más elevado el coste de fabricación.

15 El documento EP 1 526 681 A1 da a conocer un método de transmisión de datos para diferentes usuarios en el mismo contenedor virtual TRUNCK (VC\_TRUNCK) de una Red de Área Metropolitana (MAN). El método comprende: un enlace ascendente desde puerto de equipo de red MAN a un VC\_TRUNCK, insertando un campo de baliza de Red de Área Local Virtual (VLAN Tag), en disposición 'anidada', para distinguir los diferentes usuarios en el mismo VC\_TRUNCK en una trama Ethernet y a continuación, reenviar dicha trama de Ethernet con el campo de baliza de red VLAN 'anidada' insertada en dicho VC\_TRUNCK; en el enlace descendente desde el VC\_TRUNCK al puerto del equipo de red MAN, eliminando el campo de baliza VLAN 'anidada' insertado desde la trama recibida y recuperando la trama recibida para un formato de trama IEEE 802.1Q, que se identifica por el equipo de red MAN y luego, se envía al puerto del equipo de red MAN.

20 TAKAGI K; ET AL; GOE (ETHERNET ABIERTO GLOBAL) CONCEPTO DE RED VPN BASADA EN ETHERNET CON CARACTERÍSTICAS FIABLE, ESCALABLE Y SUSCEPTIBLE DE 'PLUG&PLAY'; NEC JOURNAL OF ADVANCED TECHNOLOGY, GRAPHIC MEDIA BUSINESS DIVISION, TOKIO, JAPÓN; 2004-03-21; PG 143-153; XP001200130 da a conocer un concepto de GOE que consiste en proporcionar un acceso a Ethernet a escala mundial a cualquier persona, desde cualquier lugar, en cualquier momento, con la característica de inserción denominada 'plug&play'. Este informe proporciona un enfoque hacia este concepto con dos categorías de tecnologías GOE. Una está basada en la tecnología de conmutación de balizas GOE. Y la otra está basada en la tecnología de Ethernet-over-ANY denominada GOE-VPN.

25 El documento EP 1 667 369 A1 da a conocer un método para transmitir el identificador de posición de usuario. Añadiendo dos balizas para identificar usuarios objeto de acceso en una red de acceso de banda ancha, el número de usuarios que accede a la red de acceso de banda ancha resulta aumentado. Además, la información de baliza privada, en la red interna de usuarios, se transmite de forma transparente a través de la red completa y el dispositivo en la red de acceso de banda ancha no realizará ningún procesamiento sobre esta información.

#### SUMARIO DE LA INVENCION

30 Se da a conocer un método para aumentar la capacidad de acceso de abonados de un dispositivo de acceso de banda ancha, que puede no solamente permitir al dispositivo de acceso de banda ancha soportar el acceso de más de 4096 abonados, si no también reducir el número de fibras de conexión directa entre un dispositivo del servidor de acceso remoto de banda ancha (BRAS) y un dispositivo de acceso de banda ancha, con lo que se puede reducir su coste.

35 El método, según las formas de realización de la presente invención, comprende concretamente:

40 cuando un dispositivo de acceso de banda ancha se utiliza en la conexión en red (networking), suele utilizar un puerto de Fast Ethernet (FE) o un puerto de Gigabit Ethernet (GE) para la conexión con un dispositivo de enlace ascendente (tal como el dispositivo del servidor BRAS, etc.) o un dispositivo dispuesto en cascada (tal como otro multiplexor de acceso de línea de abonado digital (DSLAM) y LANSWITCH, etc.). El abonado accede al dispositivo de acceso de banda ancha a través de un puerto de bucle de abonado digital asimétrico (ADSL), un bucle de abonado digital de muy alta velocidad (VDSL) o un puerto de FE. Para hacer más sencilla la descripción de la solución técnica, en las formas de realización de la presente invención, el puerto en el dispositivo de acceso de banda ancha y la conexión con un dispositivo de nivel superior se denomina "puerto de enlace ascendente" en forma abreviada, el puerto que conecta con un dispositivo dispuesto en cascada se denomina "interfaz en cascada" y el puerto por intermedio del cual el abonado accede, se denomina "puerto de acceso".

Un método para aumentar la capacidad de acceso de abonados de un dispositivo de acceso de banda ancha, comprende:

- 5 establecer al menos un Identificador de Ruta de Red de Área Local Virtual (VlanPI) y la baliza VlanPI correspondiente;
- establecer un Identificador de Circuito de Red VLAN (VlanCI) y una baliza VlanCI correspondiente para cada puerto de acceso del dispositivo de acceso de banda ancha;
- 10 dividir los puertos de acceso en grupos y atribuir uno de por lo menos un VlanPI establecido a un grupo, en donde el grupo se identifica por el VlanPI atribuido;
- determinar un VlanCI que corresponda a un puerto de acceso, insertando la baliza de VlanCI para identificar el VlanCI en una trama Ethernet;
- 15 determinar el VlanPI correspondiente al grupo al que pertenece el puerto de acceso, insertar la baliza VlanPI para identificar el VlanPI en la trama Ethernet y
- transmitir la trama Ethernet a un dispositivo de enlace ascendente por intermedio de un puerto de enlace ascendente mediante el dispositivo de acceso de banda ancha que conecta con el dispositivo de enlace ascendente;
- 20 en donde la baliza VlanPI se inserta en la trama Ethernet por el dispositivo de acceso de banda ancha que está en conexión con el dispositivo de enlace ascendente;
- antes de insertar la baliza VlanPI en la trama Ethernet, determinar si el dispositivo de acceso de banda ancha está configurado para transmitir la baliza VlanPI y la baliza VlanCI al dispositivo de enlace ascendente, si el dispositivo de acceso de banda ancha está configurado para transmitir la baliza VlanPI y la baliza VlanCI al dispositivo de enlace ascendente, insertar la baliza VlanPI en la trama Ethernet y transmitir la baliza VlanPI y la baliza VlanCI al dispositivo de enlace ascendente y de no ser así, eliminar la baliza VlanCI en la trama Ethernet, añadiendo una baliza 802.1Q a la trama Ethernet y transmitiendo la trama Ethernet al dispositivo de enlace ascendente;
- 25 como alternativa, la etapa de insertar la baliza VlanPI en la trama Ethernet estándar se pone en práctica por otro dispositivo de acceso de banda ancha;
- antes de que el dispositivo de acceso de banda ancha, que se conecta directamente con el dispositivo de enlace ascendente, transmita la trama Ethernet a los dispositivos de enlace ascendente, el método comprende, además:
- 35 determinar, en función de la configuración, si el dispositivo de acceso de banda ancha transmite, o no, las balizas VlanPI y VlanCI al dispositivo de enlace ascendente y si el dispositivo de acceso de banda ancha transmite las balizas VlanPI y VlanCI al dispositivo de enlace ascendente, transmitir la trama Ethernet al dispositivo de enlace ascendente; de no ser así, suprimir las balizas VlanPI y VlanCI en la trama Ethernet, añadiendo una baliza 802.1Q estándar a la trama Ethernet estándar y transmitir la trama Ethernet al dispositivo de enlace ascendente antes de terminar el proceso en curso.
- La información en el campo de la baliza VlanPI incluye información del Etype VlanPI y la información del identificador VlanPI (VlanPI ID).
- 45 La información de Etype VlanPI es un valor hexadecimal de 0x8100 y/o la información del identificador VlanPI ID es un número binario de 12 bits, cuyo valor decimal varía desde 0 a 4095.
- La información del campo de la baliza VlanCI incluye información de Etype VlanCI y la información del identificador VlanCI ID.
- 50 La información de Etype VlanCI es un valor hexadecimal de 0x8100 y/o la información del identificador VlanCI ID es un número binario de 12 bits, cuyo valor decimal varía desde 0 a 4095 y un valor específico corresponde al Identificador Port Vlan ID (PVID) del puerto de acceso.
- 55 El identificador Vlan ID de la baliza 802.1Q, añadido a la trama Ethernet, es el mismo que el identificador VlanCI ID en la baliza VlanCI.
- El método comprende, además, las etapas de:
- 60 configurar puertos de enlace ascendente con cada puerto de enlace ascendente correspondiente a un VlanPI, en donde el número de los puertos de enlace ascendente de configuración es al menos el mismo que el número del VlanPI;
- determinar el puerto de enlace ascendente correspondiente a la baliza VlanPI en la trama Ethernet, eliminando las balizas VlanPI y VlanCI en la trama Ethernet, añadiendo una baliza 802.1Q y transmitiendo la trama Ethernet al dispositivo de enlace ascendente por intermedio del puerto de enlace ascendente determinado.
- 65

En comparación con la técnica anterior, la capacidad para identificar un abonado que accede se añade insertando múltiples campos de balizas en la trama Ethernet. Puesto que el identificador VlanPI y el identificador VlanCI están combinados y el puerto de acceso de usuario se identifica con una identificación individual, se ha aumentado la capacidad de acceso de abonado del dispositivo de acceso de banda ancha, de modo que dicho dispositivo de acceso de banda ancha puede ser capaz de soportar el acceso de más de 4096 abonados. Cuando el dispositivo de acceso de banda ancha selecciona algunos circuitos integrados de conmutación de redes, que presentan un excelente rendimiento operativo, pero una capacidad limitada para soportar el número de redes VLANs, la solución, según las formas de realización de la presente invención puede hacer que el dispositivo soporte al menos 4096 redes VLANs.

Cuando el dispositivo de acceso de banda ancha está en una aplicación de disposición en cascada, se puede identificar la trama Ethernet con la baliza VlanPI, que procede de la interfaz de disposición en cascada. La trama Ethernet 802.1Q estándar se puede reenviar en el modo en el que se procesan los identificadores VlanPI y VlanCI, es decir, no necesita reenviarse por intermedio del Vlan ID y de la dirección MAC. Como resultado, no se necesita conocer el identificador Vlan ID y la dirección de MAC. Cuando el dispositivo de enlace ascendente puede identificar la baliza VlanPI, solamente necesita configurarse un puerto de enlace ascendente. Por lo tanto, se reduce el número de fibras de conexión directa entre el dispositivo del servidor BRAS y el dispositivo de acceso de banda ancha, con lo que disminuye su coste.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra el formato de una trama Ethernet con una baliza 802.1Q;

La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra el contenido detallado de la baliza 802.1Q;

La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema que aumenta la capacidad de acceso incrementando el número de DSLAMs dispuestos en cascada;

La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra el formato de una trama insertada con una baliza del Identificador de Ruta de Red de Área Local Virtual (VlanPI) y una baliza del Identificador de Circuito de Red de Área Local Virtual (VlanCI) según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra una forma de realización de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra otra forma de realización de la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Una descripción detallada de las formas de realización de la presente invención se proporciona, a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Uno o más identificadores de ruta de red VLAN (VlanPI) equivalentes a los Identificadores de Ruta Virtual (VPIs) en la técnica del Modo de Transferencia Asíncrona (ATM) se establecen en un sistema. Un identificador de circuito de red VLAN (VlanCI), que es equivalente a un identificador de circuito virtual (VCI) en la técnica de ATM, se establece para cada puerto de acceso. Los puertos de acceso de un dispositivo de acceso de banda ancha, en el sistema, se dividen en grupos y los identificadores VlanPIs establecidos se atribuyen a cada grupo.

La magnitud de la baliza VlanPI antes citada se puede configurar para que sea de 4 bytes, que comprende dos partes: Etype VlanPI y VlanPI ID. Los 2 primeros bytes son Etype VlanPI, cuyo valor se puede configurar como 0x8100 en el sistema de numeración hexadecimal. Etype VlanPI ocupa los 2 últimos bytes. Los 12 últimos bits de Etype VlanPI son identificadores VlanPI ID cuyo valor se puede configurar dentro del intervalo desde 0 a 4095. El valor específico de VlanPI ID se puede asignar para identificar diferentes VlanPI cuando el sistema establece el VlanPI. El VlanPI ID se puede configurar para ocupar menos de 12 bits. Como resultado, el número de las redes VLAN que se pueden soportar será reducido en gran medida.

La magnitud de la baliza VlanCI antes citada se puede configurar para que sea de 4 bytes y la baliza VlanCI comprende dos partes: Etype VlanCI y VlanCI ID. El Etype VlanCI, cuyo valor se puede configurar como 0x8100 u otros valores, ocupa los 2 primeros bytes. El identificador VlanCI ID, cuyo valor se puede configurar dentro del intervalo desde 0 a 4095, ocupa los 12 últimos bits en los 2 últimos bytes con su valor específico configurado para corresponder a un identificador Port Vlan ID (PVID) del puerto de acceso correspondiente.

Una trama Ethernet en la que se insertan las balizas VlanPI y VlanCI se representan en la Figura 4.

Una vez concluidas las configuraciones antes citadas, se puede determinar el VlanCI que corresponde al puerto de acceso actual y la baliza VlanCI, para identificar la VlanCI, se inserta en una trama Ethernet estándar. Se determina el VlanPI correspondiente al grupo en donde está situado el puerto de acceso actual y la baliza VlanPI, para identificar el

VlanPI, se inserta en la trama Ethernet estándar y la trama Ethernet se transmite, de forma transparente, a un dispositivo de enlace ascendente por intermedio del puerto de enlace ascendente.

Las etapas de determinación del VlanCI que corresponde al puerto de acceso y la inserción de la baliza VlanCI se pueden realizar mediante el dispositivo de acceso de banda ancha al que pertenece el puerto de acceso. Las etapas de determinar el VlanPI que corresponde al grupo en donde está situado el puerto de acceso y la inserción de la baliza VlanPI se puede realizar por el dispositivo de acceso de banda ancha al que pertenece el puerto de acceso o se puede realizar por el dispositivo de acceso de banda ancha de enlace ascendente del dispositivo de acceso de banda ancha al que pertenece el puerto de acceso.

Además, puesto que pueden existir múltiples dispositivos de acceso dispuestos en cascada, bajo el dispositivo de acceso de banda ancha, una interfaz de disposición en cascada se puede configurar para corresponder a un VlanPI específico. De este modo, en un modo de conexión en red en cascada, un dispositivo de disposición en cascada puede configurar directamente la baliza VlanPI en un mensaje. Si un mensaje desde el dispositivo dispuesto en cascada no tiene ninguna baliza VlanPI, el dispositivo de acceso de banda ancha necesita determinar el VlanPI que corresponde al dispositivo en cascada y añadir una baliza VlanPI y una baliza VlanCI al mensaje. Evidentemente, si el VlanPI configurado en la red local es diferente del VlanPI soportado por el mensaje desde el dispositivo dispuesto en cascada, se desechará el mensaje. Cuando el dispositivo de acceso de banda ancha envía un mensaje, el mensaje que soporta la baliza VlanPI y la baliza VlanCI se puede transmitir por intermedio de cualquier puerto de enlace ascendente. Como alternativa, se puede configurar por anticipado una relación correspondiente entre un VlanPI y un puerto de enlace ascendente y el mensaje será reenviado por intermedio de un puerto de enlace ascendente correspondiente en función del valor de VlanPI ID contenido en el mensaje y la relación correspondiente configurada entre el VlanPI y el puerto de enlace ascendente.

En realidad, en algunos casos, no es necesario para el dispositivo de acceso de banda ancha configurar la baliza VlanPI y la baliza VlanCI, por ejemplo, cuando el número de redes VLANs que se soportan por el dispositivo de acceso de banda ancha pueden satisfacer los requisitos de los abonados. En tales casos, se puede configurar, por anticipado, si se necesita transferir, de forma transparente, la baliza VlanPI y la baliza VlanCI al dispositivo de enlace ascendente. En este momento, cuando el dispositivo de acceso de banda ancha transmite un mensaje de Ethernet, si el dispositivo de acceso de banda ancha no está configurado para la transferencia, de forma transparente, de la baliza VlanPI y de la baliza VlanCI al dispositivo de enlace ascendente y la información de la baliza VlanPI y la información de la baliza VlanCI se han configurado en el mensaje Ethernet, se eliminarán la baliza VlanPI y la baliza VlanCI en la trama Ethernet y se añadirá una baliza 802.1Q estándar a la trama. El VLAN ID en la baliza 802.1Q es igual al VlanCI ID. De este modo, para el dispositivo de enlace ascendente, el mensaje enviado desde el puerto de enlace ascendente, del dispositivo de acceso de banda ancha, está en el formato 802.1Q estándar. De forma similar, si este dispositivo no está configurado para la transferencia, de forma transparente, de la baliza VlanPI y de la baliza VlanCI al dispositivo de enlace ascendente y sólo existe la baliza VlanCI configurada en el mensaje Ethernet, el dispositivo de acceso de banda ancha, que se conecta directamente con el dispositivo de enlace ascendente, no necesita poner en práctica la etapa de insertar la baliza VlanPI, si no solamente realizar las etapas de eliminación de la baliza VlanCI en la trama Ethernet y añadir la baliza 802.1Q estándar a la trama Ethernet estándar.

Pueden existir uno o más puertos de enlace ascendente en un dispositivo de acceso de banda ancha. Si el dispositivo de de enlace ascendente puede identificar la baliza VlanPI, solamente un puerto de enlace es capaz de soportar el acceso de más de 4096 abonados porque los puertos de acceso de grupos diferentes se pueden identificar directamente por balizas VlanPI diferentes. Aún cuando el mensaje se transmita por intermedio del mismo puerto de enlace ascendente, el dispositivo de enlace ascendente puede diferenciar distintos mensajes por intermedio de la baliza VlanPI, ahorrando, de este modo, el número de fibras entre el dispositivo de acceso de banda ancha y el dispositivo de enlace ascendente.

Por ejemplo, según se representa en la Figura 5, el dispositivo de enlace ascendente soporta la identificación de VlanPI y soporta la aplicación en cascada de dispositivos de acceso de banda ancha E1 y E2. El dispositivo de acceso de banda ancha E2, cuyo número de abonados que acceden es pequeño y no es alto el requisito de ancho de banda, se conecta con el dispositivo de acceso de banda ancha E1 por intermedio de la interfaz de Fast Ethernet (FE). El puerto de enlace ascendente 2 del dispositivo de acceso de banda ancha E1 se conecta con el servidor BRAS, que es el dispositivo de enlace ascendente. Existen 3 identificadores VlanPIs establecidos en esta forma de realización y los puertos de acceso de E1 están divididos en dos grupos, que corresponden a (VlanPI 1, VlanCI 1 ~ 2500) y (VlanPI 2, VlanCI 1 ~ 2500), respectivamente. Los VlanPI y los VlanCI que corresponden a los abonados accedidos por E2, que está conectado con E1, son (VlanPI 3, VlanCI 1 ~ 2500). Para el dispositivo del servidor BRAS, todas las tramas Ethernet proceden de 3 VlanPIs del dispositivo de acceso de banda ancha E1 por intermedio de las configuraciones antes citadas y sólo se necesitan para el dispositivo del servidor BRAS y E1 para la conexión mutua por intermedio del puerto de enlace ascendente 2, es decir, solamente se necesitan un par de fibras para la comunicación del dispositivo del servidor BRAS y E1. Además, cuanto más dispositivos de acceso de banda ancha dispuestos en cascada, tanto más evidentes serán las ventajas de ahorro de fibras.

Si el dispositivo de enlace ascendente no puede identificar una baliza VlanPI, se deben configurar múltiples puertos de enlace ascendente, cuyo número es al menos el mismo que el número de los VlanPIs. Ésta es la razón por la que aunque el dispositivo de enlace ascendente no puede identificar las balizas VlanPIs, puede todavía identificar los puertos

de enlace ascendente. El mensaje transmitido entre el dispositivo de acceso de banda ancha y el dispositivo de disposición en cascada se puede identificar todavía por intermedio del VlanPI y del VlanCI, es decir, se pueden soportar 4096 o más mensajes entre el dispositivo de acceso de banda ancha y los dispositivos dispuestos en cascada. Como resultado, si una baliza VlanPI correspondiente se configura para cada puerto de enlace ascendente o, dicho de otro modo, cada puerto de enlace ascendente está vinculado con un VlanPI, el dispositivo de enlace ascendente puede recibir los correspondientes mensajes a través de los puertos de enlace ascendente y diferenciar mensajes distintos. Si cada puerto de enlace ascendente está vinculado con un VlanPI, antes de que el dispositivo de acceso de banda ancha transmita un mensaje al dispositivo de enlace ascendente a través de un puerto de enlace ascendente, se necesita suprimir la baliza VlanPI y la baliza VlanCI en el mensaje y añadirle una baliza 802.1Q estándar y el VLAN ID de la baliza 802.1Q puede ser el mismo que el VlanCI ID.

Además, si el número de VlanPI es relativamente pequeño y existen múltiples puertos de enlace ascendente en el dispositivo de acceso de banda ancha, no está permitido transmitir la baliza VlanPI y la baliza VlanCI al dispositivo de enlace ascendente. En cambio, el VlanPI está vinculado por un puerto de enlace ascendente y una baliza 802.1Q estándar se añade a la trama Ethernet. El identificador Vlan ID de la baliza 802.1Q es el mismo que el VlanCI ID. A continuación, el dispositivo de enlace ascendente recibe el mensaje correspondiente por intermedio del puerto de enlace ascendente.

Por ejemplo, según se representa en la Figura 6, si el dispositivo de acceso de banda ancha necesita soportar el acceso de 5000 abonados, se pueden configurar dos puertos de enlace ascendente para establecer 2 VlanPIs. Puesto que sólo existen dos VlanPIs, los VlanPIs no se pueden transferir, de forma transparente, al dispositivo de enlace ascendente. En cambio, se configura una relación vinculante entre el puerto de enlace ascendente y los VlanPIs, por ejemplo, el puerto de enlace ascendente 1 está configurado para la vinculación con VlanPI1 y el puerto de enlace ascendente 2 está configurado para vincularse con VlanPI2. Y 5000 puertos de acceso están divididos en dos grupos, p.e., 1 ~ 2500 y 2501 ~ 5000. Cada grupo está configurado con un solo VlanPI, por ejemplo, VlanPI1 está configurado para los puertos de acceso 1 ~ 2500 y VlanPI2 está configurado para los puertos de acceso 2501 ~ 5000. Cada puerto de acceso necesita estar, además, configurado para estar en correspondencia con un solo VlanCI, lo que hace que cada uno de los puertos de acceso 1 ~ 2500 corresponda a un VlanCI distinto y que cada uno de los puertos de acceso 2501 ~ 5000 corresponda también a un VlanCI distinto. Puesto que el VlanPI correspondiente a puertos de acceso 1 ~ 2500 es diferente del VlanPI correspondiente a los puertos de acceso 2501 ~ 5000, los VlanCIs correspondientes a los puertos de acceso 1 ~ 2500 pueden ser idénticos a los VlanCIs correspondientes a los puertos de acceso 2501 ~ 5000. De este modo, los mensajes procedentes de los puertos de acceso 1 ~ 2500 se pueden transmitir al dispositivo de enlace ascendente por intermedio del puerto de enlace ascendente 1, mientras que los mensajes desde los puertos de acceso 2501 ~ 5000 se pueden transmitir al dispositivo de enlace ascendente por intermedio del puerto de enlace ascendente 2 y los mensajes transmiten el Vlan ID, pero ninguna baliza VlanPI ni baliza VlanCI.

Si el circuito integrado de conmutación utilizado por el dispositivo de acceso de banda ancha no puede identificar 4096 redes VLANs, los puertos de acceso se pueden dividir en diferentes grupos con cada grupo correspondiente a un solo VlanPI. A continuación, se pueden asignar VlanCIs a cada puerto de acceso. De este modo, el dispositivo de acceso de banda ancha está habilitado para soportar al menos 4096 redes VLANs configurando el VlanPI y el VlanCI y los VlanCIs correspondientes a puertos de acceso, en grupos diferentes, pueden ser los mismos. Además, cuando los puertos de acceso están divididos en grupos, los puertos de acceso de un circuito integrado de conmutación se pueden poner en un solo grupo.

Un ejemplo detallado es como sigue. Suponiendo que los circuitos integrados de conmutación de redes, utilizados por una placa de servicio del dispositivo de acceso de banda ancha sólo puede soportar 256 redes VLANs, en tal caso, los puertos de acceso que pertenecen a cada circuito integrado se pueden clasificar en un solo grupo y además, cada grupo corresponde a un solo VlanPI y cada puerto corresponde a un solo VlanCI. De este modo, se pueden soportar al menos 4096 redes VLANs. Además, si no está configurada para la transferencia, de forma transparente, del VlanPI, antes de que el dispositivo de acceso de banda ancha transmita el mensaje, se eliminan las balizas VlanPI y VlanCI, se configura una baliza 802.1Q estándar y el valor de Vlan ID, en la baliza 802.1Q, puede ser igual al valor del VlanCI ID. De este modo, para el dispositivo de enlace ascendente, la trama de datos desde el dispositivo de acceso de banda ancha es una trama 802.1Q estándar y el dispositivo de acceso de banda ancha puede soportar al menos 4096 redes VLANs.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para mejorar la capacidad de acceso de un abonado a un dispositivo de acceso de banda ancha, que comprende:
- 5 establecer al menos un Identificador de Ruta de Red de Área Local Virtual (VlanPI) y una baliza VlanPI correspondiente;
- establecer un Identificador de Circuito de VLAN (VlanCI) y una baliza VlanCI correspondiente para cada puerto de acceso del dispositivo de acceso de banda ancha;
- 10 caracterizado porque el método comprende, además:
- dividir los puertos de acceso en grupos y atribuir uno de los al menos un identificador VlanPI establecido a un grupo, en donde el grupo se identifica por el VlanPI atribuido;
- 15 determinar un VlanCI que corresponde a un puerto de acceso, insertando la baliza VlanCI para identificar el VlanCI en una trama Ethernet;
- determinar el identificador VlanPI correspondiente al grupo, al que pertenece el puerto de acceso, insertando la baliza VlanPI para identificar el VlanPI en la trama Ethernet y
- 20 transmitir la trama Ethernet a un dispositivo de enlace ascendente a través de un puerto de enlace ascendente por medio del dispositivo de acceso de banda ancha que se conecta al dispositivo de enlace ascendente;
- 25 en donde la baliza VlanPI se inserta en la trama Ethernet por intermedio del dispositivo de acceso de banda ancha que se conecta con el dispositivo de enlace ascendente;
- antes de insertar la baliza VlanPI en la trama Ethernet, determinar si el dispositivo de acceso de banda ancha está configurado para transmitir la baliza VlanPI y la baliza VlanCI al dispositivo de enlace ascendente y si el dispositivo de acceso de banda ancha está configurado para transmitir la baliza VlanPI y la baliza VlanCI al dispositivo de enlace ascendente, insertar la baliza VlanPI en la trama Ethernet y transmitir la baliza VlanPI y la baliza VlanCI al dispositivo de enlace ascendente y en caso contrario, eliminar la baliza VlanCI en la trama Ethernet, añadir una baliza 802.1Q a la trama Ethernet y transmitir la trama Ethernet al dispositivo de enlace ascendente;
- 30 como alternativa, poner en práctica la etapa que consiste en insertar la baliza VlanPI en la trama Ethernet estándar por medio de otro dispositivo de acceso de banda ancha;
- antes de que el dispositivo de acceso de banda ancha, que se conecta directamente al dispositivo de enlace ascendente, transmita la trama Ethernet a los dispositivos de enlace ascendente, el método comprende, además:
- 35 determinar, en función de la configuración, si el dispositivo de acceso de banda ancha transmite la baliza VlanPI y la baliza VlanCI al dispositivo de enlace ascendente y si el dispositivo de acceso de banda ancha transmite la baliza VlanPI y la baliza VlanCI al dispositivo de enlace ascendente, transmitir la trama Ethernet al dispositivo de enlace ascendente y, en caso contrario, eliminar la baliza VlanPI y la baliza VlanCI en la trama Ethernet, añadir una baliza 802.1Q estándar a la trama Ethernet estándar y transmitir la trama Ethernet al dispositivo de enlace ascendente antes de terminar el proceso en curso.
- 40
- 45
2. El método según la reivindicación 1, en donde la información contenida en el campo de la baliza VlanPI comprende información relativa al Etype VlanPI e información del identificador VlanPI (VlanPI ID).
- 50
3. El método según la reivindicación 2, en donde la información respecto a Etype VlanPI es un valor hexadecimal de 0x8100 y/o la información respecto al identificador VlanPI ID es un número binario de 12 bits, en el que el valor decimal varía en el intervalo desde 0 a 4095.
4. El método según la reivindicación 2, en donde la información contenida en el campo de la baliza VlanPI comprende información respecto al Etype del VlanCI e información relativa al identificador VlanCI ID.
- 55
5. El método según la reivindicación 4, en donde la información de Etype VlanCI es un valor hexadecimal de 0x8100 y/o la información del identificador VlanCI ID es un número binario de 12 bits, en el que el valor decimal varía desde 0 a 4095 y un valor específico corresponde al identificador Port Vlan ID (PVID) del puerto de acceso.
- 60
6. El método según la reivindicación 1, en donde el identificador Vlan ID de la baliza 802.1Q añadido a la trama Ethernet es el mismo que el VlanCI ID en la baliza VlanCI.
7. El método según la reivindicación 1, que comprende, además:



## ES 2 368 337 T3

configurar puertos de enlace ascendente con cada puerto de enlace ascendente correspondiente a un VlanPI, en donde el número de los puertos de enlace ascendente de configuración es al menos el mismo que el número de VlanPI;

- 5 determinar el puerto de enlace ascendente correspondiente a la baliza VlanPI en la trama Ethernet, eliminar la baliza VlanPI y la baliza VlanCI en la trama Ethernet, añadir una baliza 802.1Q y transmitir la trama Ethernet al dispositivo de enlace ascendente por intermedio del puerto de enlace ascendente determinado.

Dirección destino	Dirección fuente	Baliza 802.1Q		Longitud/Tipo	Datos	FCS
		TPID	TCL			

Figura 1

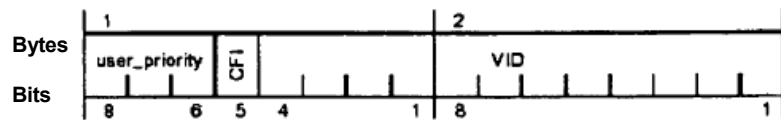


Figura 2

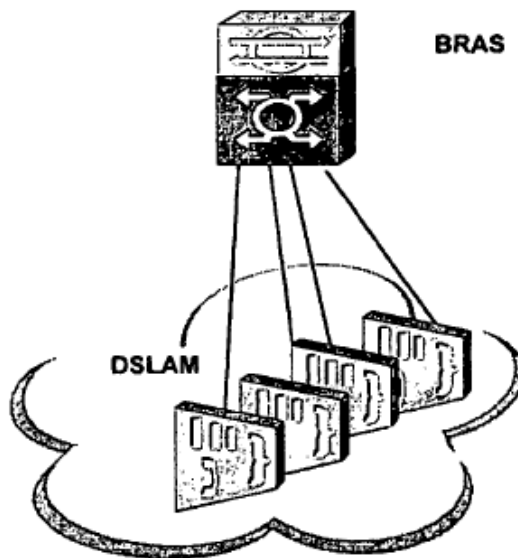


Figura 3

Dirección destino	Dirección fuente	Baliza VlanPI		Baliza VlanCI		Etype	DA TA	FC S
		Etype VlanPI	VlanPI ID	Etype VlanCI	VlanCI ID			

Figura 4

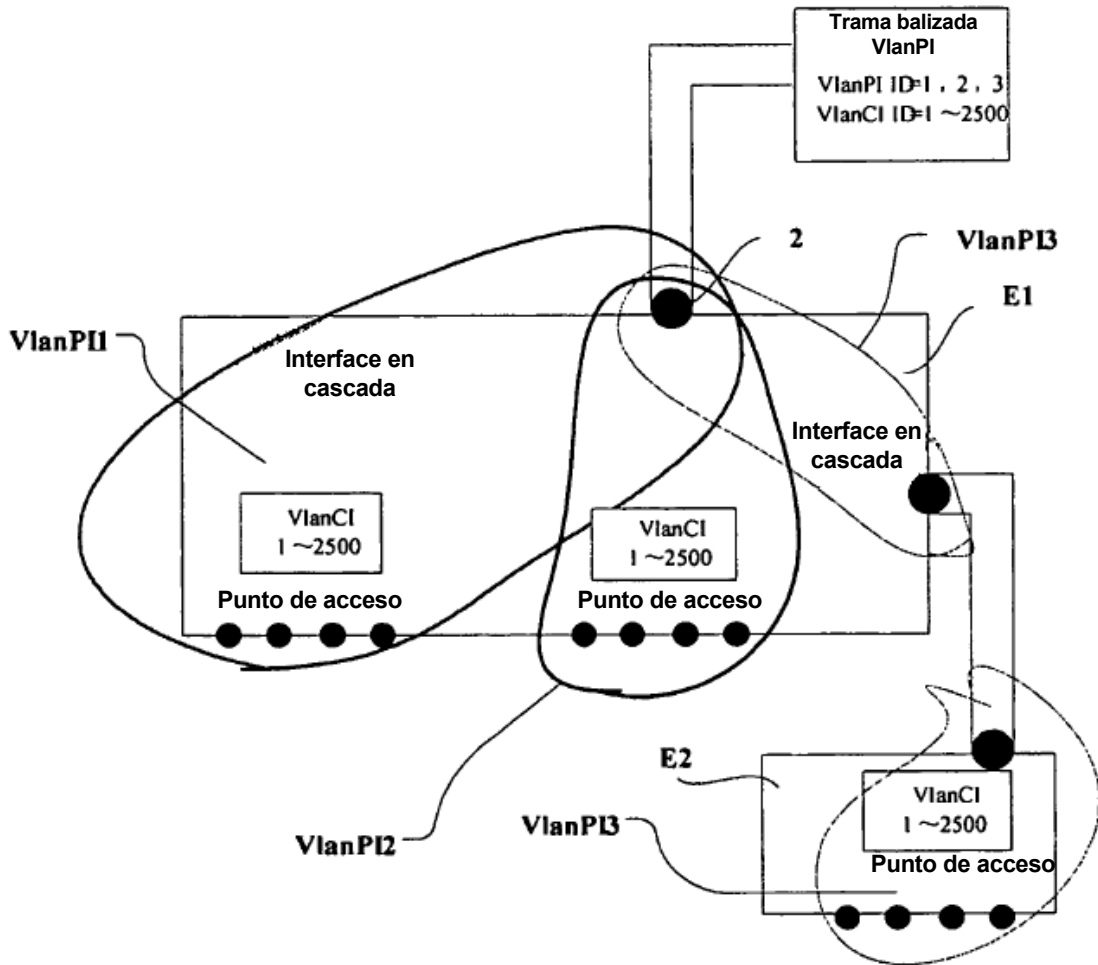


Figura 5

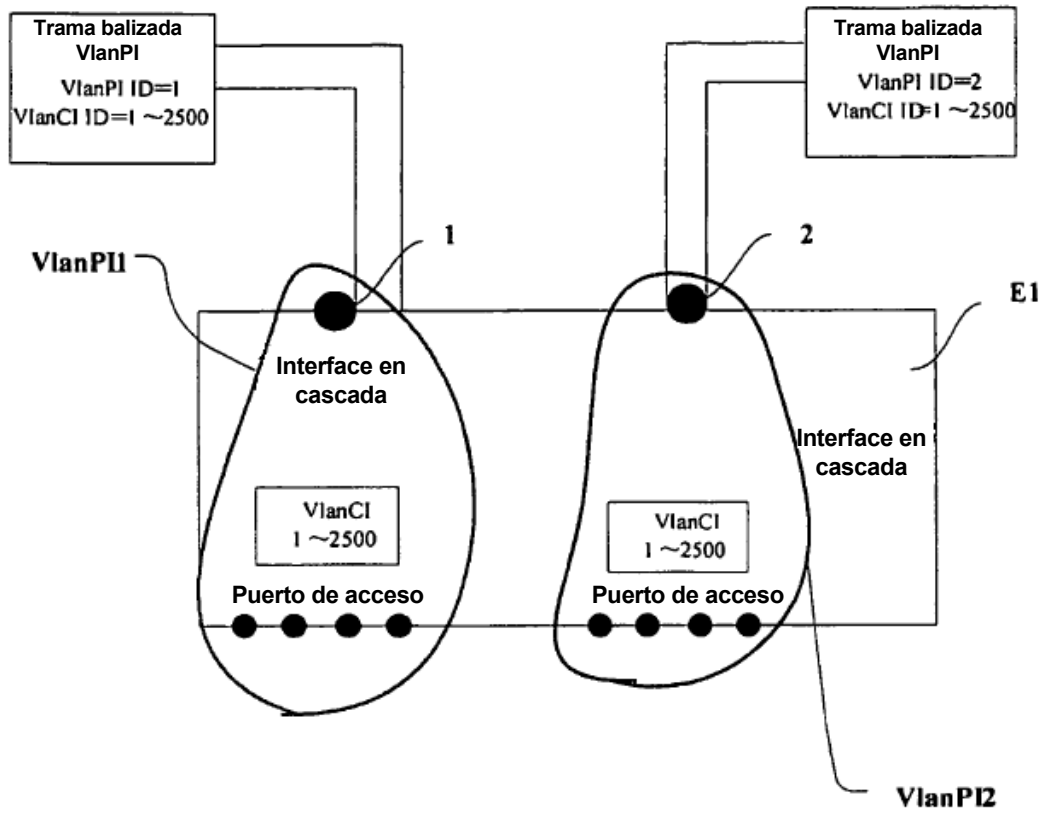


Figura 6