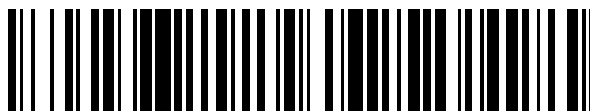


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 450 644**

51 Int. Cl.:

H04L 12/54 (2013.01)

H04Q 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2010 E 10791154 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2439891**

54 Título: **Método, dispositivo y sistema de gestión de etiqueta de red de acceso**

30 Prioridad:

24.06.2009 CN 200910108525

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

25.03.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ZHENG, RUOBIN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 450 644 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, dispositivo y sistema de gestión de etiqueta de red de acceso

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones de redes y en particular, a un método, un aparato y un sistema para gestionar una etiqueta de una red de acceso.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Un pseudoconductor (PW) es un mecanismo que transmite un elemento clave de un servicio emulado desde una denominada Periferia de Proveedor (PE) a otra o múltiples periferias PE por intermedio de una Red de Conmutación de Paquetes (PSN). Una diversidad de servicios son emulados por intermedio de un túnel en la red PSN. El túnel incluye un túnel de Protocolo de Internet (IP), un túnel de protocolo de tunelización de capa 2 (L2TP) y un túnel de Comunicación de Etiquetas Multiprotocolo (MPLS). Los servicios incluyen un modo de transferencia asíncrona (ATM) una multiplexación por división de tiempo (TDM) y una red Ethernet. La red PSN puede transmitir cargas útiles de datos de servicios diversificados. Un servicio de datos internos transmitidos por el PW es invisible para una red de soporte. Dicho de otro modo, la red de soporte es transparente para un flujo de datos de la denominada Periferia de Usuario (CE). Una unidad de datos local (tal como un bit, una célula y un paquete) que llega a través de un Circuito de Conexión (AC) se encapsula primero en una Unidad de Datos de Protocolo de Pseudo-Conductores (PW-PDU) y luego, se transfiere a través de un túnel de PSN en una red de soporte de capa inferior. La periferia PE realiza los procesos de encapsulación y de desencapsulación necesarios para PW-PDU y cualesquiera otras funciones (tales como funciones de clasificación y temporización) requeridas por un servicio de PW. Actualmente, existen tres modos de encapsulación de túneles de capa exterior de PW opcionales, que son un modo de protocolo de diagrama de IP/usuario (UDP), un modo de L2TP versión 3 (L2TPv3) y un modo de MPLS, respectivamente. Haciendo referencia a la Figura 8, la Figura 8 es un diagrama de referencia esquemático de una red de un PW punto a punto, en donde dos dispositivos PE, PE 1 y PE 2, proporcionan uno o múltiples PWs para los dispositivos de CE, CE 1 y CE 2, que están conectados a los dispositivos PE 1 y PE 2, de modo que los correspondientes dispositivos de CE puedan comunicarse entre sí en la red PSN.

Una red de soporte móvil existente basada en una red óptica pasiva (PON) utiliza la red PON para realizar el soporte móvil en varios servicios desde una estación base (BS). A continuación, la red PON se conecta a un elemento de red de una red móvil, tal como un Controlador de Estación Base (BSC) de una red móvil de Segunda Generación (2G), un Controlador de Red de Radio (RNC) de una red móvil de Tercera Generación (3G) o una pasarela de acceso (AGW) de una red móvil de Evolución a Largo Plazo (LTE), por intermedio de una red de convergencia de área metropolitana (tal como PSN).

Un método de la técnica anterior de utilización de una conexión de pseudo-conductor en una red PON se da a conocer en el documento US 2007/140288 A1 (BOYD EDWARD W, ET AL), de 21 de junio de 2007.

Un operador espera que una red de Periferia a Periferia de Emulación de Pseudo-Conductor (PWE3) basada en MPLS esté completamente adoptada 'extremo a extremo' desde un segmento de acceso de red PON a la red de convergencia de área metropolitana, de modo que proporcione una garantía 'extremo a extremo' para la calidad de servicio (QoS) del soporte de TDM/ATM.

Una Unidad de Red Óptica (ONU) y un Terminal de Línea Óptica (OLT) son dispositivos de acceso masivo y suelen ser dispositivos de Capa 2. Sin embargo, con el fin de soportar el PWE3 en el segmento de acceso de red PON, todas las ONUs y los terminales OLTs son requeridos para actualizar un plano de control para la capa 3 y para soportar un protocolo de encaminamiento, a modo de ejemplo, un Protocolo de Información de Encaminamiento (RIP), un Protocolo de Distribución de Etiqueta de MPLS (LDP), a modo de ejemplo, LDP y un Protocolo de Reserva de Recursos (RSVP) y PW LDP, a modo de ejemplo, un LDP objetivo (T-LDP) o un Protocolo de Pasarela de Periferia (BGP), que hace que se tenga una alta complejidad y una escalabilidad deficiente para las unidades ONUs y los terminales OLTs. Por lo tanto, se requiere una tecnología que soporta el PWE3 en un plano de datos del segmento de acceso de red PON bajo las condiciones de que no se aumente la complejidad de dispositivos de una unidad ONU y una configuración de la unidad ONU necesite solamente un ligero cambio.

SUMARIO DE LA INVENCION

Un objetivo de las formas de realización de la presente invención es dar a conocer un método, un aparato y un sistema para gestionar una etiqueta de una red de acceso, con el fin de resolver un problema de soporte de PWE3 en un plano de datos de un segmento de acceso de la red de acceso bajo las condiciones de que no se aumente la complejidad de un dispositivo de acceso y una configuración del dispositivo de acceso necesite solamente un ligero cambio operativo.

El objetivo de la forma de realización de la presente invención se consigue mediante las soluciones técnicas

siguientes:

Un método para gestionar una etiqueta de una red de acceso incluye:

5 asignar, por intermedio de un terminal OLT, una etiqueta PW de un PW de segmento de acceso para un puerto y establecer una relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW y

10 transmitir la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW en un mensaje de gestión de etiqueta y enviar el mensaje de gestión de etiqueta a una unidad ONU de modo que la unidad ONU actualice una tabla de transferencia según la relación correspondiente, en donde el mensaje de gestión de etiqueta adopta un protocolo de gestión de red de acceso y el protocolo de gestión de red de acceso es un protocolo de interfaz de gestión y de control, OMCI de un terminal de red óptica, ONT.

15 Una unidad ONU incluye:

una unidad de recepción, configurada para recibir un mensaje de gestión de etiqueta desde un terminal OLT, en donde el mensaje de gestión de etiqueta adopta un protocolo de gestión de red de acceso y el mensaje de gestión de etiqueta transmite una relación correspondiente entre la información de puerto de un puerto y una etiqueta MPLS o una relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y una etiqueta PW o una relación correspondiente entre un identificador ID de túnel de MPLS de un túnel de MPLS y la etiqueta MPLS y

20 una unidad de actualización, configurada para actualizar una tabla de transferencia según la relación correspondiente.

25 Un Terminal de Línea Óptica (OLT) incluye:

una primera unidad de gestión, configurada para asignar una etiqueta PW de un segmento de acceso PW para un puerto y establecer una relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW y

30 una primera unidad de envío, configurada para transmitir la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW en un mensaje de gestión de etiqueta y para enviar el mensaje de gestión de etiqueta a una unidad ONU, de modo que la unidad ONU actualice una tabla de transferencia en función de la relación correspondiente, en donde el mensaje de gestión de etiqueta adopta un protocolo de gestión de red de acceso.

35 Un sistema de acceso de una red de acceso incluye un terminal OLT y al menos una unidad ONU, en donde:

40 el terminal OLT está configurado para asignar una etiqueta PW de un segmento de acceso PW para un puerto, para establecer una relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW, para transmitir la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta de PW en un mensaje de gestión de etiqueta y para enviar el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU, en donde el mensaje de gestión de etiqueta adopta un protocolo de gestión de red de acceso y el protocolo de gestión de red de acceso es un protocolo de Interfaz de Gestión y Control OMCI de Terminal de Red Óptica ONT y

45 la unidad ONU está configurada para recibir el mensaje de gestión de etiqueta desde el terminal OLT y para actualizar una tabla de transferencia según la relación correspondiente.

50 En las soluciones técnicas según las formas de realización, un mensaje del protocolo de gestión de red de acceso se utiliza para transmitir una etiqueta, de modo que el problema de soportar el PWE3 en el plano de datos del segmento de acceso de la red de acceso bajo las condiciones de que no se aumente la complejidad de dispositivos del dispositivo de acceso y la configuración del dispositivo de acceso necesite solamente un ligero cambio objetivo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

55 Para hacer más comprensibles las soluciones técnicas según las formas de realización de la presente invención o en la técnica anterior, los dibujos adjuntos, que necesitan utilizarse en las descripciones de las formas de realización o de la técnica anterior, se describen brevemente a continuación. Resulta evidente que los dibujos adjuntos, descritos a continuación, simplemente muestran algunas de las formas de realización de la presente invención. Haciendo referencia a los dibujos adjuntos, los expertos ordinarios en esta técnica pueden obtener otros dibujos adjuntos sin realizar esfuerzos creativos.

60 La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para gestionar una etiqueta de una red de acceso según una forma de realización de la presente invención;

65 La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método para gestionar una etiqueta de una red de acceso según una forma de realización de la presente invención;

- La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método correspondiente para gestionar una etiqueta de segmento principal de red cuando se asigna, modifica o suprime una etiqueta PW para un puerto según una forma de realización de la presente invención;
- 5 La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método correspondiente para gestionar una etiqueta de segmento principal de red cuando se asigna una etiqueta para un identificador ID de túnel de MPLS según una forma de realización de la presente invención;
- 10 La Figura 5 es un diagrama de bloques de un dispositivo de PE según una forma de realización de la presente invención;
- La Figura 6 es un diagrama de bloques de un dispositivo de S-PE según una forma de realización de la presente invención;
- 15 La Figura 7 es un diagrama de bloques de un sistema de acceso de una red de acceso según una forma de realización de la presente invención;
- La Figura 8 es un diagrama de referencia esquemático de una red de un PW de tipo punto a punto;
- 20 La Figura 9 es un diagrama esquemático de una red que soporta PWE3 en un segmento de acceso de red PON;
- La Figura 10 es un diagrama esquemático de una red que soporta PWE3 en un segmento de acceso de red PON en un escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- 25 La Figura 11 es un diagrama esquemático de una red que soporta PWE3 en un segmento de acceso de red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- La Figura 12 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en un escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- 30 La Figura 13 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- La Figura 14 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en todavía otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- 35 La Figura 15 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- 40 La Figura 16 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en todavía otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- La Figura 17 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- 45 La Figura 18 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en todavía otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- La Figura 19 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- 50 La Figura 20 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en todavía otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- 55 La Figura 21 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- La Figura 22 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en todavía otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- 60 La Figura 23 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- La Figura 24 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en todavía otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;
- 65

La Figura 25 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención;

5 La Figura 26 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en un escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención, en donde un dispositivo de S-PE es un terminal OLT en el escenario operativo de aplicación y

10 La Figura 27 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en un escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención, en donde un dispositivo de S-PE es un terminal OLT en el escenario operativo de aplicación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

15 Según formas de realización de la presente invención, una red de acceso puede adoptar un protocolo de no encaminamiento, a modo de ejemplo, protocolos de configuración existentes de la red de acceso son adoptados para realizar la gestión de etiqueta (a modo de ejemplo, asignación, modificación o supresión de una etiqueta), con el fin de poner en práctica la gestión (a modo de ejemplo, establecimiento, modificación o supresión de la LSP o de PW) en una Ruta de Conmutación de Etiquetas de MPLS (LSP) o un PW de la red de acceso. En las formas de realización de la presente invención, estos protocolos de configuración existentes de la red de acceso se denominan
20 protocolos de gestión de red de acceso. A modo de ejemplo, en las formas de realización de la presente invención, la red de acceso puede ser una red PON, que adopta una tecnología de red de acceso del tipo punto a multipunto. La red de acceso puede adoptar también una tecnología de acceso punto a punto, a modo de ejemplo, acceso a Ethernet punto a punto o acceso a una Línea de Abonado Digital (DSL) punto a punto.

25 En las formas de realización de la presente invención, una red de soporte móvil o una red de soporte de paquetes está dividida en un segmento de acceso y en un segmento principal, en donde una parte desde un dispositivo PE del lado del usuario para un S-PE es el segmento de acceso y una parte del dispositivo de S-PE para un PE que está conectado a un RNC y en el otro lado o a un dispositivo PE del lado de la red es el segmento principal. Cuando el segmento de acceso adopta el acceso de red PON, el dispositivo PE del lado del usuario puede ser una unidad
30 ONU; cuando el segmento de acceso adopta el acceso de Ethernet, el dispositivo PE del lado del usuario puede ser un conmutador de Ethernet, encaminador o un dispositivo de terminal con un puerto de Ethernet y cuando el segmento de acceso adopta el acceso de DSL, el dispositivo PE del lado del usuario puede ser, en este caso, un módem de DSL. Una ubicación de un terminal OLT es equivalente a la de un Multiplexor de Acceso a Línea de Abonado Digital (DSLAM). El segmento de acceso que es una red PON se toma, a modo de ejemplo, en las formas de realización siguientes, lo que es similar a un caso en el que el segmento de acceso es un segmento de Ethernet
35 o DSL.

Una forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a las Figuras 1 a 7.

40 La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para gestionar una etiqueta de una red de acceso según una forma de realización de la presente invención. El método incluye:

45 Etapa 102: Un dispositivo PE del lado del usuario recibe un mensaje de gestión de etiqueta desde un terminal OLT, un DSLAM o un segundo servidor, con el fin de asignar, modificar o suprimir una etiqueta correspondiente, en donde el mensaje de gestión de etiqueta adopta un protocolo de gestión de red de acceso y el mensaje de gestión de etiqueta transmite una relación correspondiente entre la información de puerto de un puerto y una etiqueta MPLS o una relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y una etiqueta PW o una relación correspondiente entre un identificador ID de túnel de MPLS de un túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS.

50 A modo de ejemplo, el dispositivo PE del lado del usuario puede ser una unidad ONU. La unidad ONU recibe el mensaje de gestión de etiqueta desde el terminal OLT o del segundo servidor. El mensaje puede enviarse por el segundo servidor o enviarse por el terminal OLT que se utiliza como un dispositivo de S-PE o reenviarse a la unidad ONU directamente o después de procesarse, en correspondencia, después de que el terminal OLT, que se utiliza
55 como un dispositivo de proveedor (P) reciba el mensaje de gestión de etiqueta enviado por un nodo de periferia de IP, una Pasarela de Red de Banda Ancha (BNG) o un nodo de convergencia de área metropolitana que se utiliza como el dispositivo de S-PE. El mensaje de gestión de etiqueta adopta el protocolo de gestión de red de acceso. El protocolo de gestión de red de acceso puede ser un protocolo de Interfaz de Gestión y Control (OMCI) del Terminal de Red Óptica (ONT), un protocolo de Operaciones, Administración y Mantenimiento de Ethernet (Ethernet OAM), un protocolo de control de Capa 2 (L2CP), un protocolo de TR096, un protocolo de Gestión de Red Simple (SNMP), un protocolo de Servicio de Autenticación Remota Telefónica de Usuario (RADIUS) o un protocolo Diameter. El protocolo L2CP se denomina también un Protocolo de Control de Nodo de Acceso (ANCP) y es un protocolo adoptado por un mecanismo de control de capa 2 (L2CM). Los protocolos RADIUS y Diameter pueden denominarse
60 también colectivamente como un protocolo de Autenticación, Autorización, Contabilización (AAA).

65 Para poder poner en práctica PWE3 en un segmento de acceso, necesitan asignarse una etiqueta PW y una

etiqueta MPLS en el segmento de acceso. En algunos casos, no se requiere ninguna PW y un túnel de MPLS transmite directamente un servicio, tal como el ATM, ETH e IP y solamente la etiqueta de MPLS necesita asignarse en este momento. En algunos casos, no se requiere el MPLS y el PW puede soportarse directamente por una red de capa inferior y solamente la etiqueta PW necesita asignarse en este momento.

5 El puerto corresponde a un AC. Para acceso de red PON, la información de puerto incluye información de puerto ONU y/o información de puerto OLT. Para el acceso a DSL, la información de puerto incluye información de puerto de DSL. Para el acceso a Ethernet, la información de puerto incluye información de puerto Ethernet. Un identificador AC ID puede ser simplemente la información de puerto o un número lógico de la información de puerto.

10 La información de puerto de ONU/DSL puede ser un identificador de bucle de acceso o un identificador ID de circuito. A modo de ejemplo, cuando un puerto de ONU es un DSL basado en ATM, la información de puerto de ONU puede ser ONUID atm slot2/port2:VPI.vci y cuando el puerto de ONU es un DSL basado en Ethernet, la información de puerto de ONU puede ser ONUID ETH slot2/port2[:vlan-id], en donde ONUID es un identificador ID ONU, ranura2/puerto2 es una de cualquier combinación de un número de bastidor, un número de estante para equipos, un número de trama, un número de ranura, un número de sub-ranura y un número de puerto en la unidad ONU, vpi.vci es un identificador de ruta virtual (VPI) y un identificador de canal virtual (VCI) en DSL y el identificador VLAN ID es un identificador de Red de Área Local Virtual (VLAN).

20 La información de puerto de terminal OLT puede ser un identificador de nodo de acceso de ranura1/puerto1 [:vlan-id], en donde el identificador de nodo de acceso es un identificador ID del terminal OLT, ranura1/puerto1 es una de cualquier combinación de número de bastidor, un número de estante, un número de trama, un número de ranura, un número de sub-ranura y un número de puerto en el terminal OLT y el identificador VLAN ID es un identificador de red VLAN.

25 El puerto de ONU/puerto DSL/puerto de Ethernet puede ser también un tipo especificado de célula de ATM, ranura temporal de TDM, trama de ETH o paquete IP. A modo de ejemplo, la información de puerto de la unidad ONU puede incluir un ATM VPI y VCI, un número de intervalo temporal de TDM, una dirección de control de acceso multimedia (MAC), un identificador VLAN ID, una prioridad de Ethernet, una dirección IP y un Punto de Código de Servicios Diferenciados (DSCP).

30 El identificador ID del túnel de MPLS o el puerto se utiliza para identificar un túnel de MPLS especificado. El identificador ID del túnel de MPLS puede ser un número lógico y puede consistir también en dos direcciones de nodos finales del túnel de MPLS. Un caso en el que el mensaje de gestión de etiqueta transmite la información de puerto y la correspondiente etiqueta de MPLS suele ocurrir cuando el túnel de MPLS transmite directamente un servicio.

35 Debe entenderse por los expertos en esta técnica que el mensaje de gestión de etiqueta puede ser un mensaje o un conjunto formado por múltiples mensajes porque el PW y el túnel de MPLS pueden ser unidireccionales o bidireccionales. A modo de ejemplo, el mensaje de gestión de etiqueta se envía dos veces y respectivamente, transmite información de gestión de etiqueta en dos direcciones, es decir, una etiqueta desde la unidad ONU al terminal OLT e información de puerto o un identificador ID de túnel de MPLS correspondiente a la etiqueta y una etiqueta desde el terminal OLT a la unidad ONU e información de puerto o un identificador ID de túnel de MPLS correspondiente a la etiqueta. Además, el mensaje de gestión de etiqueta puede transmitir una sola etiqueta o un conjunto de etiquetas y un elemento, o un conjunto, de información de puerto o un solo identificador ID de túnel de MPLS o un conjunto de identificadores IDs de túnel de MPLS correspondientes a la etiqueta o al conjunto de etiquetas.

40 De forma opcional, antes de la etapa 102, el método puede incluir, además, el envío, por la unidad ONU, de un mensaje de demanda de etiqueta al terminal OLT o el segundo servidor, en donde el mensaje de demanda de etiqueta adopta un protocolo de gestión de red de acceso y el mensaje de demanda de etiqueta transmite la información de puerto o el identificador ID de túnel de MPLS.

45 El mensaje de demanda de etiqueta adopta el protocolo de gestión de red de acceso y el protocolo de gestión de red de acceso puede ser el protocolo OMCI, el protocolo OAM de Ethernet, L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA.

50 El mensaje de demanda de etiqueta incluye la información de puerto o el identificador ID de túnel de MPLS para el que necesita asignarse una etiqueta, de modo que el terminal OLT o el dispositivo de S-PE o el segundo servidor asigna la etiqueta para el puerto o túnel de MPLS y envía el mensaje de gestión de etiqueta. El mensaje de demanda de etiqueta puede transmitir también información del nodo de salida, con el fin de demandar al terminal OLT, o al dispositivo de S-PE, o al segundo servidor la asignación de una etiqueta de una dirección especificada. A modo de ejemplo, siendo la información del nodo de salida de ONU ello indica que una etiqueta, que se asigna por el terminal OLT o el dispositivo de S-PE, de una dirección desde el terminal OLT o el dispositivo de S-PE a la unidad ONU se demanda para su asignación, modificación o supresión. El mensaje de demanda de etiqueta puede transmitir también simultáneamente la información de puerto para el que necesita asignarse la etiqueta y la

información del nodo de salida o simultáneamente, incluir el identificador ID de túnel de MPLS y la información del nodo de salida.

5 El segundo servidor puede ser un servidor AAA o un Servidor de Configuración Automática (ACS). El segundo servidor es un servidor de configuración de etiquetas en esta forma de realización de la presente invención y el servidor puede establecerse también en el terminal OLT o el BNG. El dispositivo de S-PE envía un mensaje de demanda de etiqueta de segmento de acceso al servidor para demandar la asignación, modificación o supresión de la etiqueta correspondiente al puerto. La información de puerto del terminal OLT y la información de puerto de la unidad ONU, en el mensaje de demanda de etiqueta de segmento de acceso, puede añadirse, ambas, por la unidad ONU o el terminal OLT solo o la información de puerto de ONU y la información de puerto OLT pueden añadirse por la unidad ONU y el terminal OLT, respectivamente.

15 Cuando se adopta ACS para realizar la configuración de etiquetas, se puede adoptar el protocolo TR069 y un dispositivo de PE /S-PE en el lado del usuario necesita soportar el protocolo TR069. Cuando se adopta un servidor AAA para realizar la configuración de etiquetas, se puede adoptar el protocolo RADIUS/Diameter y el dispositivo de PE/S-PE en el lado del usuario necesita soportar el protocolo RADIUS/Diameter. Como alternativa, para el acceso a red PON, solamente el terminal OLT soporta el protocolo RADIUS/Diameter, la unidad ONU soporta el protocolo de OMCI y el terminal OLT realiza la conversión del mensaje de gestión de etiqueta entre el protocolo RADIUS/Diameter y protocolo OMCI. Como alternativa, solamente el terminal OLT soporta el protocolo RADIUS/Diameter, la unidad ONU soporta el protocolo OAM de Ethernet y el terminal OLT realiza la conversión del mensaje de gestión de etiqueta entre el protocolo RADIUS/Diameter y el protocolo OAM de Ethernet.

25 Las etiquetas del segmento de acceso correspondientes al puerto del terminal OLT y al puerto de la unidad ONU son demandadas y encontradas por el segundo servidor en conformidad con el puerto de OLT y el puerto de ONU. El dispositivo de S-PE recibe la etiqueta del segmento de acceso enviada por el segundo servidor. Un mensaje de asignación de etiqueta de segmento de acceso no solamente incluye las etiquetas de segmento de acceso correspondientes al puerto de OLT y al puerto de ONU, sino que puede incluir también una política de segmento de acceso o un perfil. La política de segmento de acceso o el perfil se utiliza para proporcionar información sobre, a modo de ejemplo, una política de QoS de segmento de acceso, temporización y facturación.

30 Etapa 104: Actualizar una tabla de transferencia en función de la relación correspondiente.

35 Con el fin de permitir que los datos de PWE3, basados en MPLS, en el plano de datos, sean reenviados de forma correcta, la unidad ONU necesita actualizar la tabla de transferencia en función de la información de puerto del puerto o el identificador ID del túnel de MPLS del túnel de MPLS si una etiqueta PW de un PW de segmento de acceso o una etiqueta de MPLS que corresponde al puerto o el túnel de MPLS y para añadir, modificar o suprimir un elemento correspondiente de la etiqueta PW o de la etiqueta MPLS correspondiente. La tabla de transferencia incluye una Base de Información de Reenvío (FIB).

40 Una Clase de Equivalencia de Reenvío (FEC) define un conjunto de datos, células, intervalos temporales, tramas o paquetes, que en términos de comportamiento de reenvío tienen todos ellos la misma propiedad de encaminamiento. Con el fin de que los datos se introduzcan en cada bucle de acceso especificado o en cada célula ATM especificada, intervalo temporal de TDM, trama de ETH o paquete de IP que entre en una red se designa para un FEC particular, en donde el FEC es un puerto codificado (tal como el puerto de ONU y/o el puerto de OLT) o un identificador ID de AC, la etiqueta PW o la etiqueta MPLS necesita asociarse con el puerto en función de una relación de mapeado de correspondencia entre la etiqueta y el puerto. Por lo tanto, en el plano de datos, según una relación de asociación entre la etiqueta PW o la etiqueta MPLS y el puerto, los datos que se introducen en un puerto especificado son encapsulados en una trama que tiene la etiqueta PW correspondiente o la etiqueta MPLS correspondiente o después de que sea objeto de desencapsulación una trama que tenga la etiqueta PW especificada o la etiqueta MPLS especificada, reenviándose los datos por un puerto correspondiente.

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método para gestionar una etiqueta de una red de acceso según una forma de realización de la presente invención. El método incluye:

55 Etapa 202: Gestionar una etiqueta PW de un PW de segmento de acceso o una etiqueta de MPLS de un túnel de MPLS de segmento de acceso para un puerto o un túnel de MPLS y gestionar una relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta de MPLS o para gestionar una relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW o gestionar una relación correspondiente entre un identificador ID de túnel de MPLS del túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS.

60 Un dispositivo de S-PE asigna, modifica o suprime una etiqueta para el puerto el túnel de MPLS. Cuando se asigna, modifica o suprime una etiqueta para el puerto, la etiqueta es la etiqueta PW del PW de segmento de acceso o la etiqueta de MPLS. Cuando se asigna, modifica o suprime una etiqueta para el túnel de MPLS, la etiqueta es la etiqueta de MPLS del túnel de MPLS. Para poder poner en práctica PWE3 en el segmento de acceso, la etiqueta PW y la etiqueta MPLS necesitan asignarse, modificarse o suprimirse en el segmento de acceso. En algunos casos, a modo de ejemplo, cuando el túnel de MPLS transmite directamente un servicio, solamente necesita asignarse,

modificarse o suprimirse la etiqueta de MPLS para el puerto. En algunos casos, no se requiere MPLS y el PW puede transmitirse directamente por intermedio de una red de capa inferior y solamente la etiqueta PW necesita asignarse, modificarse o suprimirse para el puerto en este momento.

- 5 El dispositivo de S-PE puede ser un terminal OLT y puede ser también un nodo de periferia de IP, un BNG o un nodo de convergencia de área metropolitana.

10 Cuando el dispositivo de S-PE es el nodo de periferia IP, el BNG o el nodo de convergencia de área metropolitana y cuando la etiqueta de MPLS se asigna para el identificador ID del túnel de MPLS, pueden asignarse, modificarse o suprimirse las etiquetas de MPLS entre el dispositivo de S-PE y el terminal OLT y entre el terminal OLT y una unidad ONU y puede asignarse, modificarse o suprimirse al mismo tiempo una unidad ONU o solamente la etiqueta de MPLS entre el dispositivo de S-PE y el terminal OLT se asigna, modifica o suprime y el terminal OLT asigna, modifica o suprime la etiqueta de MPLS entre el terminal OLT y la unidad ONU.

15 De forma opcional, antes de la etapa 202, el método puede incluir, además: la recepción de un mensaje de demanda, modificación o supresión de etiqueta enviado por la unidad ONU, en donde el mensaje de demanda, modificación o supresión de etiqueta adopta un protocolo de gestión de red de acceso y el mensaje de demanda, modificación o supresión de etiqueta incluye la información de puerto y/o información del nodo de salida o el mensaje de demanda, modificación o supresión de etiqueta incluye el identificador ID de túnel de MPLS y/o la información del nodo de salida.

20 De forma opcional, antes de la etapa 202, el método puede incluir, además, el envío de un mensaje de demanda, modificación o supresión de etiqueta de segmento de acceso a un segundo servidor, en donde el mensaje de demanda, modificación o supresión de etiqueta de segmento de acceso incluye información de puerto de un puerto, a modo de ejemplo, información de puerto de un puerto de terminal OLT y un puerto de unidad ONU, con el fin de demandar la configuración de una demanda de etiqueta de segmento de acceso, a modo de ejemplo, para asignar, modificar o suprimir una etiqueta desde la unidad ONU al terminal OLT/una etiqueta desde el terminal OLT a la unidad ONU para la ONU y demandar la asignación, modificación o supresión de una etiqueta desde el terminal OLT a un nodo de nivel superior del terminal OLT/una etiqueta desde el nodo de nivel superior del terminal OLT al OLT para el OLT.

25 Se recibe un mensaje de gestión de etiqueta de segmento de acceso enviado por el segundo servidor un mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta de segmento de acceso incluye una etiqueta correspondiente al puerto, a modo de ejemplo, la etiqueta desde la unidad ONU al terminal OLT/la etiqueta desde el OLT a la unidad ONU que se asigna, modifica o suprime para la unidad ONU y la etiqueta desde el terminal OLT al nodo de nivel superior del OLT/la etiqueta desde el nodo de nivel superior de OLT al OLT que se asigna, modifica o suprime para el terminal OLT y la etiqueta incluye la etiqueta PW y/o la etiqueta MPLS. El segundo servidor puede tomar la iniciativa para entregar el mensaje de gestión de etiqueta de segmento de acceso a la unidad ONU o al terminal OLT o para entregar el mensaje de gestión de etiqueta de segmento de acceso después de recibir el mensaje de demanda, modificación o supresión de la etiqueta de segmento de acceso.

30 Etapa 204: Enviar un mensaje de gestión de etiqueta al dispositivo de PE, en donde el mensaje de gestión de etiqueta adopta el protocolo de gestión de red de acceso, el mensaje de gestión de etiqueta transmite la relación correspondiente y el mensaje de gestión de etiqueta permite a la unidad ONU actualizar una tabla de transferencia y añadir, modificar o suprimir un elemento de etiqueta correspondiente en conformidad con la relación correspondiente.

35 En este caso, el dispositivo de PE suele ser un dispositivo de PE desplegado en un lado del usuario. A modo de ejemplo, el dispositivo PE en el lado del usuario puede ser una unidad ONU. Cuando el dispositivo de S-PE es un terminal OLT, el protocolo de gestión de red de acceso incluye un protocolo de OMCI, un protocolo OAM de Ethernet, L2CP, un protocolo de TR069 o un protocolo de AAA.

40 Cuando el dispositivo de S-PE es un nodo de periferia del IP, un BNG, o un nodo de convergencia de área metropolitana, el dispositivo de S-PE es un dispositivo de capa superior del terminal OLT y el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta necesita enviarse a la unidad ONU por intermedio del terminal OLT. El protocolo de gestión de red de acceso incluye L2CP, el protocolo TR069, el protocolo OAM de Ethernet o el protocolo AAA puesto que el dispositivo de S-PE no soporta el protocolo de OMCI. En este caso, el terminal OLT necesita reenviar el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta a la unidad ONU. El terminal OLT puede reenviar directamente el mensaje a la unidad ONU después de detectar el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta, en donde la unidad ONU necesita también soportar L2CP, el protocolo TR069, el protocolo OAM de Ethernet o el protocolo AAA y el terminal OLT puede convertir también el mensaje en un mensaje del protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM después de detectar el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta y a continuación, reenviar el mensaje convertido a la unidad ONU. Si el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta incluye el identificador ID de túnel de MPLS o la relación de mapeado de correspondencia entre el puerto y la etiqueta de MPLS, el terminal OLT actualiza una tabla de conmutación de etiquetas en conformidad con el identificador ID de túnel de MPLS o la relación de mapeado de

correspondencia entre el puerto y la etiqueta de MPLS después de detectar el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta. La tabla de conmutación de etiquetas puede ser una Base de Información de Reenvío de Etiquetas (LFIB).

5 Para poder formar un PW y/o LSP con base de MPLS, 'extremo a extremo' completo, el PW y/o la ruta LSP necesita establecerse en un segmento principal y necesita asignarse una etiqueta de segmento principal. Para el PW, el PW de segmento principal y el PW de segmento de acceso necesitan, además, asociarse en el dispositivo de S-PE o el PW y/o la LSP necesita, además, suprimirse en el segmento principal y necesita también suprimirse la etiqueta del segmento principal. Para el PW, el PW del segmento principal y el PW del segmento de acceso necesitan, además,
10 asociarse o desasociarse en el dispositivo de S-PE.

Debe entenderse por los expertos ordinarios en esta técnica que la asignación de la etiqueta de segmento principal y la asignación, modificación o supresión de la etiqueta del segmento de acceso son esencialmente independientes entre sí lo que, por lo tanto, puede realizarse antes o después de las etapas 202 y 204.

15 Un método para formar el PW y/o la LSP con base de MPLS, 'extremo a extremo' completo, se describe a continuación tomando, a modo de ejemplo, una red PON.

20 Haciendo referencia a la Figura 3, la Figura 3 es un diagrama de flujo de un método correspondiente para gestionar una etiqueta de segmento principal de red cuando una etiqueta PW se asigna, modifica o suprime para un puerto según una forma de realización de la presente invención. El método incluye:

25 Etapa 302: Enviar un mensaje de demanda de segmento principal a un primer servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento principal incluye información de puerto del puerto.

A modo de ejemplo, el primer servidor puede ser un servidor AAA o un servidor de política. El primer servidor es un servidor para demandar un identificador ID AC de segmento principal y una dirección del nodo de salida en esta forma de realización de la presente invención. Un dispositivo de S-PE envía el mensaje de demanda de segmento principal al servidor para demandar el identificador ID AC del segmento principal y la dirección del nodo de salida. A modo de ejemplo, en la red PON, el mensaje de demanda incluye la información de puerto de un puerto del terminal OLT y la de un puerto de ONU. La información de puerto del puerto de OLT y la del puerto ONU, en el mensaje de demanda, pueden añadirse ambas por una unidad ONU o un terminal OLT solo o la información de puerto del puerto de ONU y la del puerto de OLT puede añadirse por la unidad ONU y el terminal OLT, respectivamente.

35 Etapa 304: Recibir un mensaje de respuesta de segmento principal enviado por el primer servidor, en donde el mensaje de respuesta de segmento principal transmite una dirección de dispositivo PE de segmento principal y un identificador AC ID de segmento principal que corresponden al puerto.

40 La dirección del dispositivo PE del segmento principal y el identificador AC ID del segmento principal que corresponden al puerto del terminal OLT y al puerto de la unidad ONU son demandados y encontrados en función de la información de puerto del puerto de OLT y la información del puerto de ONU. El dispositivo de S-PE recibe el mensaje de respuesta de segmento principal enviado por el primer servidor. El mensaje de respuesta de segmento principal transmite la dirección del dispositivo de PE de segmento principal y el identificador AC ID del segmento principal. El mensaje de respuesta de segmento principal puede transmitir, además, una política o un perfil y la política o el perfil se utiliza para proporcionar información sobre, a modo de ejemplo, una política de QoS, temporización y facturación.

50 Los PWs o las rutas LSPs, en diferentes direcciones, tienen sus respectivos identificadores AC IDs del segmento principal, por lo que el mensaje de respuesta de segmento principal deberá incluir identificadores AC IDs del segmento principal en dos direcciones o el mensaje de respuesta de segmento principal se envía dos veces y transmite un identificador AC ID de segmento principal de una sola dirección cada vez. Sin importar qué sistema se adopte, necesita indicarse una dirección del PW o de la LSP a donde corresponde cada uno de los identificadores AC IDs y una prácticamente común es indicar la respectiva información del nodo de salida correspondiente de cada uno de los identificadores AC IDs. Para poder indicar una relación de mapeado de correspondencia entre un PW de segmento principal y un PW de segmento de acceso o una relación de mapeado de correspondencia entre una LSP de segmento principal y una LSP de segmento de acceso, el correspondiente puerto de terminal OLT y puerto de ONU pueden transmitirse en el mensaje de respuesta de segmento principal.

60 El primer servidor responde a la demanda de la dirección del dispositivo PE del segmento principal y el identificador AC ID del segmento principal en conformidad con una relación de correspondencia preconfigurada entre un identificador AC ID del segmento de acceso y la dirección del dispositivo de PE del segmento principal o una relación de mapeado de correspondencia preconfigurada entre el identificador AC ID del segmento de acceso y el identificador AC ID del segmento principal. La información del nodo de salida se utiliza para indicar la dirección del PW o de la LSP y suele ser una dirección de dispositivo de PE.

65 El identificador AC ID del segmento de acceso corresponde al puerto. El puerto incluye el puerto de ONU y/o el

puerto de OLT. El identificador AC ID puede ser simplemente la información de puerto o un número lógico de la información de puerto. Si el identificador AC ID es un número lógico de la información de puerto, el primer servidor necesita preconfigurar una relación de mapeado de correspondencia entre el identificador AC ID y el puerto.

- 5 Etapa 306: Gestionar un PW de segmento principal a un dispositivo PE de segmento principal y gestionar la etiqueta PW del PW del segmento principal en función de la dirección del dispositivo PE del segmento principal y del identificador AC ID del segmento principal.

10 En un escenario operativo de aplicación de esta forma de realización de la presente invención, el dispositivo de S-PE es un nodo de periferia, un BNG o un nodo de convergencia de área metropolitana, por lo que el dispositivo de S-PE soporta un protocolo tal como T-LDP o BGP. El dispositivo de S-PE establece, modifica o suprime el PW del segmento principal con el dispositivo PE de segmento principal a través de T-LDP o de BGP en función de la dirección del dispositivo PE del segmento principal y el identificador AC ID del segmento principal y asigna, modifica o suprime etiquetas PW del PW de segmento principal en dos direcciones. En este caso, PWE3 se soporta en un plano de datos del segmento de acceso de red PON sin demandar al terminal OLT y a la unidad ONU el soporte de protocolos tales como RIP, LDP o RSVP y T-LDP o BGP y sin aumentar la complejidad de dispositivos del terminal OLT y de la unidad ONU.

20 En otro escenario operativo de aplicación específico de esta forma de realización de la presente invención, el dispositivo de S-PE es un terminal OLT, por lo que el OLT necesita modificarse para soportar el protocolo T-LDP o BGP. El terminal OLT establece, modifica o suprime el PW de segmento principal con el dispositivo de PE de segmento principal por intermedio de T-LDP o BGP en función de la dirección del dispositivo de PE de segmento principal y el identificador AC ID del segmento principal y asigna, modifica o suprime las etiquetas PW del PW de segmento principal en dos direcciones. En este caso, el PWE3 es soportado en el plano de datos de segmento de acceso de red PON sin demandar a la unidad ONU el soporte de los protocolos tales como RIP, LDP o RSVP y T-LDP o BGP y sin aumentar la complejidad de dispositivos de la unidad ONU.

25 Etapa 308: Establecer, actualizar o liberar una relación de mapeado de correspondencia entre la etiqueta PW del PW del segmento principal y la etiqueta PW del PW del segmento de acceso.

30 Para PWE3 basado en MPLS, con el fin de formar una PWE3 con base de MPLS 'extremo a extremo' completo, el PW de segmento principal y el PW de segmento de acceso necesitan asociarse en el dispositivo de S-PE, de modo que el S-PE establezca, actualice, modifique o suprima la relación de mapeado de correspondencia entre la etiqueta PW de la PW del segmento principal y la etiqueta PW de la PW del segmento de acceso. Debe entenderse por los expertos ordinarios en esta técnica que la etapa 308 habrá de realizarse después de que se asignen las etiquetas de PW para, a la vez, el PW de segmento de acceso y el PW de segmento principal.

35 Haciendo referencia a la Figura 4, la Figura 4 es un diagrama de flujo de un método correspondiente para gestionar una etiqueta de segmento principal de red cuando se asigna una etiqueta para un identificador ID de túnel de MPLS según una forma de realización de la presente invención. El método incluye:

40 Etapa 402: Enviar un mensaje de demanda de segmento principal a un primer servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento principal incluye un identificador ID de túnel de MPLS.

45 A modo de ejemplo, el primer servidor puede ser un servidor AAA o un servidor de política, un dispositivo de S-PE envía el mensaje de demanda de segmento principal al servidor para demandar una dirección de nodo de salida de una ruta LSP de MPLS de segmento principal y la dirección suele ser una dirección del dispositivo PE de salida.

50 Etapa 404: Recibir un mensaje de respuesta de segmento principal enviado por el primer servidor, en donde el mensaje de respuesta de segmento principal transmite una dirección de dispositivo PE de segmento principal correspondiente al identificador ID de túnel de MPLS.

55 La dirección del dispositivo PE del segmento principal, correspondiente al identificador ID de túnel de MPLS, se demanda y encuentra en función del identificador ID de túnel de MPLS. El dispositivo de S-PE recibe el mensaje de respuesta de segmento principal enviado por el primer servidor. El mensaje de respuesta de segmento principal transmite la dirección del dispositivo PE del segmento principal. El mensaje de respuesta de segmento principal puede transmitir, además, una política o un perfil y la política o el perfil se utiliza para proporcionar información sobre, a modo de ejemplo, una política de QoS, una temporización y una facturación.

60 Para poder indicar una relación correspondiente el identificador ID de túnel de MPLS y la dirección del nodo de salida, el identificador ID de túnel de MPLS, en el mensaje de demanda de segmento principal correspondiente, puede incluirse en el mensaje de respuesta de segmento principal.

65 El primer servidor responde a la demanda de la dirección del dispositivo PE de segmento principal en función de una relación de mapeado de correspondencia preconfigurada entre el identificador ID de túnel de MPLS y la dirección del dispositivo PE de segmento principal.

Etapa 406: Gestionar un túnel de MPLS para un dispositivo PE de segmento principal en función de la dirección del dispositivo PE de segmento principal, en donde un identificador ID de túnel de MPLS del túnel de MPLS es el identificador ID del túnel de MPLS incluido en el mensaje de demanda de segmento principal.

5 En un escenario operativo de aplicación de esta forma de realización de la presente invención, el dispositivo de S-PE es un nodo de periferia, un BNG o un nodo de convergencia de área metropolitana, de modo que el dispositivo de S-PE soporte un protocolo tal como LDP o RSVP. El dispositivo de S-PE establece, modifica o suprime un túnel de MPLS de segmento principal con el dispositivo PE de segmento principal por intermedio de LDP o RSVP en función de la dirección del dispositivo PE de segmento principal y asigna, modifica o suprime la etiqueta de MPLS del túnel de MPLS del segmento principal. En este caso, MPLS se soporta en un plano de datos de un segmento de acceso de red PON sin requerir a un terminal OLT y a una unidad ONU el soporte de protocolos tales como RIP, LDP o RSVP y T-LDP o BGP y sin aumentar la complejidad de dispositivos del terminal OLT y la unidad ONU.

15 En otro escenario operativo de aplicación de esta forma de realización de la presente invención, el dispositivo de S-PE es un terminal OLT, por lo que el terminal OLT necesita modificarse para soportar LDP o RSVP. El terminal OLT establece, modifica o suprime el túnel de MPLS de segmento principal con el dispositivo PE de segmento principal por intermedio de LDP o RSVP en función de la dirección del dispositivo PE de segmento principal. En este caso, el MPLS se soporta en el plano de datos del segmento de acceso de red PON sin requerir a la unidad ONU el soporte de los protocolos tales como RIP, LDP o RSVP y T-LDP o BGP y sin aumentar la complejidad de dispositivos de la unidad ONU.

20 El primer servidor y el segundo servidor pueden ser dos dispositivos físicos independientes, que se comunican entre sí para sincronizar información de asociación del segmento de acceso y del segmento principal y pueden ser también un dispositivo físico integrado.

25 En esta forma de realización de la presente invención, el establecimiento de túnel se toma, a modo de ejemplo, para describir un proceso de distribución de etiquetas. Debe entenderse por los expertos ordinarios en esta técnica que un método para modificar o suprimir una etiqueta es similar al método de gestión anterior, en donde un nuevo parámetro puede incluirse en el mensaje de gestión de etiqueta para indicar una relación correspondiente en el mensaje para suprimir una etiqueta, pudiendo también definirse un nuevo mensaje para dar instrucciones al dispositivo de PE para suprimir una etiqueta y el mensaje adopta también el protocolo de gestión de red de acceso.

30 La Figura 5 es un diagrama de bloques de un dispositivo de PE según una forma de realización de la presente invención. El dispositivo de PE incluye una unidad de recepción 502 y una unidad de actualización 504.

35 La unidad de recepción 502 está configurada para recibir un mensaje de gestión de etiqueta desde un dispositivo de S-PE, en donde el mensaje de gestión de etiqueta adopta un protocolo de gestión de red de acceso y el mensaje de gestión de etiqueta transmite una relación correspondiente entre la información de puerto de un puerto y una etiqueta de MPLS o una relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y una etiqueta PW o una relación correspondiente entre un identificador ID de túnel de MPLS de un túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS.

40 El dispositivo de PE se suele desplegar en un lado de usuario. A modo de ejemplo, el dispositivo de PE puede ser una unidad ONU. La unidad de recepción 502 recibe un mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta desde un terminal OLT. El mensaje puede enviarse por el terminal OLT utilizado como el dispositivo de S-PE o puede ser el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta que se reenvía a la unidad ONU directamente o después de procesarse, en forma correspondiente, después de que el terminal OLT, utilizado como un dispositivo P, reciba el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta enviado por un nodo de periferia de IP, un BNG o un nodo de convergencia de área metropolitana utilizado como el dispositivo de S-PE. El mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta adopta el protocolo de gestión de red de acceso y el protocolo de gestión de red de acceso puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA.

45 La unidad de actualización 504 está configurada para actualizar una tabla de transferencia según la relación correspondiente.

50 Para poder permitir que se reenvíen correctamente los datos de PWE3, basado en MPLS, en un plano de datos, la unidad de actualización 504 actualiza la tabla de transferencia en función de una información de etiqueta y de puerto o de un identificador ID de túnel de MPLS correspondiente a la etiqueta, en donde la tabla de transferencia incluye un FIB.

55 Si el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta transmite la información de puerto del puerto, la asociación, por la unidad de actualización 504, de la tabla de transferencia incluye concretamente: asociar la etiqueta con el puerto según una relación de mapeado de correspondencia entre la etiqueta y el puerto.

60 Con el fin de que los datos entren en cada bucle de acceso especificado o cada célula ATM, intervalo temporal TDM, trama ETH o paquete IP especificado, la entrada en una red se designa parra un FEC especificado, en donde el

FEC es un puerto codificado (tal como un puerto de ONU y/o un puerto de OLT) o un identificador AC ID, la unidad de actualización 504 asocia la etiqueta PW o la etiqueta MPLS con el puerto en función de la relación de mapeado de correspondencia entre la etiqueta y el puerto. Por lo tanto, en el plano de datos, según una relación de asociación entre la etiqueta PW o la etiqueta de MPLS y el puerto, los datos que se introducen en un puerto de ONU se encapsulan en una trama que tiene la etiqueta PW correspondiente o la etiqueta MPLS correspondiente o después de que se desencapsule una trama que tiene la etiqueta PW especificada, se reenvían datos por el puerto correspondiente.

La Figura 6 es un diagrama de bloques de un dispositivo de S-PE en función de una forma de realización de la presente invención. El dispositivo incluye una primera unidad 602 y una primera unidad de envío 604.

La primera unidad de gestión 602 está configurada para gestionar una etiqueta PW de un PW de segmento de acceso o una etiqueta MPLS de un túnel de MPLS de segmento de acceso para un puerto o un túnel de MPLS y para gestionar una relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta MPLS o para gestionar una relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW o para gestionar una relación correspondiente entre el identificador ID de túnel de MPLS del túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS.

La primera unidad de gestión 602 asigna, modifica o suprime una etiqueta para el puerto o el túnel de MPLS. Cuando se asigna, modifica o suprime una etiqueta para el puerto (tal como un puerto ONU y/o un puerto OLT), la etiqueta es la etiqueta PW del PW de segmento de acceso o la etiqueta de MPLS. Cuando una etiqueta se asigna, modifica o suprime para el túnel de MPLS, la etiqueta es la etiqueta de MPLS del túnel de MPLS del segmento de acceso.

Cuando el dispositivo de S-PE es un nodo de periferia de IP, un BNG o un nodo de convergencia de área metropolitana, cuando se asigna, modifica o suprime la etiqueta de MPLS para el túnel de MPLS, la primera unidad de gestión 602 puede asignar, modificar o suprimir etiquetas de MPLS entre el dispositivo de S-PE y un terminal OLT y entre el terminal OLT y una unidad ONU al mismo tiempo o solamente puede asignar, modificar o suprimir la etiqueta de MPLS entre el dispositivo de S-PE y el terminal OLT y el terminal OLT asigna, modifica o suprime la etiqueta de MPLS entre el terminal OLT y la unidad ONU.

La primera unidad de envío 604 está configurada para enviar un mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta a un dispositivo PE, en donde el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta adopta un protocolo de gestión de red de acceso, el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta transmite la relación correspondiente y el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta permita al dispositivo PE actualizar una tabla de transferencia en función de la relación correspondiente.

A modo de ejemplo, en una red PON, el dispositivo PE es la unidad ONU. Cuando el dispositivo de S-PE es el terminal OLT, el protocolo de gestión de red de acceso incluye un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA.

Cuando el dispositivo de S-PE es un nodo de periferia del IP, un BNG, o un nodo de convergencia de área metropolitana, el dispositivo de S-PE es un dispositivo de capa superior del terminal OLT y el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta necesita enviarse a la unidad ONU por intermedio del terminal OLT. El protocolo de gestión de red de acceso incluye L2CP, el protocolo TR069, el protocolo Ethernet OAM o el protocolo AAA puesto que el dispositivo de S-PE no soporta el protocolo OMCI. En este caso, el terminal OLT necesita reenviar el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta a la unidad ONU. El terminal OLT puede reenviar directamente el mensaje a la unidad ONU después de detectar el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta, en donde la unidad ONU necesita también soportar L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA y el terminal OLT puede convertir también el mensaje en un mensaje de protocolo OMCI o del protocolo Ethernet OAM después de detectar el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta y reenviar el mensaje convertido a la unidad ONU.

Para poder formar un PW y/o LSP con base en MPLS 'extremo a extremo' completo, necesita establecerse, modificarse o suprimirse el PW y/o la ruta LSP en un segmento principal y necesita asignarse, modificarse o suprimirse una etiqueta de segmento principal. Para el PW, un PW basado en MPLS de segmento principal y un PW basado en MPLS de segmento de acceso necesita, además, asociarse en el dispositivo de S-PE. Por lo tanto, en la red PON, el dispositivo puede incluir, además, una segunda unidad de envío 606, una unidad de recepción 608, una segunda unidad de gestión 610 y una unidad de asociación 612.

La segunda unidad de envío 606 está configurada para enviar un mensaje de demanda de segmento principal a un primer servidor. Cuando el mensaje de gestión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW, el mensaje de demanda de segmento principal incluye el puerto de OLT y el puerto de ONU. Cuando el mensaje de gestión de etiqueta incluye la relación correspondiente entre el identificador ID de túnel de MPLS del túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS, el mensaje de demanda de etiqueta de segmento principal incluye el identificador ID de túnel de MPLS.

5 Cuando el mensaje de gestión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW, la segunda unidad de envío 606 envía el mensaje de demanda de segmento principal al servidor para demandar un identificador AC ID de segmento principal y una dirección del nodo de salida. Tanto el puerto de OLT como el puerto de ONU, en el mensaje de demanda, pueden añadirse por la ONU o el OLT solo o el puerto de ONU y el puerto de OLT pueden añadirse por la unidad ONU y el terminal OLT, respectivamente.

10 Cuando el mensaje de gestión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre el identificador ID de túnel de MPLS del túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS, la segunda unidad de envío 606 envía el mensaje de demanda de segmento principal al servidor para demandar una dirección del nodo de salida de una ruta de MPLS LSP del segmento principal, en donde la dirección suele ser una dirección de dispositivo PE de salida.

15 La unidad de recepción 608 está configurada para recibir un mensaje de respuesta de segmento principal enviado por el primer servidor. Cuando el mensaje de gestión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW, el mensaje de respuesta de segmento principal transmite una dirección de dispositivo PE de segmento principal y los indicadores AC IDs de segmento principal en dos direcciones correspondientes al puerto de OLT y al puerto de ONU. Cuando un mensaje de gestión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre el identificador ID de túnel de MPLS del túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS, el mensaje de respuesta de segmento principal transmite una dirección de dispositivo PE de segmento principal correspondiente al identificador ID de túnel de MPLS.

20 Cuando el mensaje de gestión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW, la unidad de recepción 608 recibe el mensaje de respuesta de segmento principal enviado por el primer servidor. El mensaje de respuesta de segmento principal transmite la dirección del dispositivo PE de segmento principal y el identificador AC ID del segmento principal. El mensaje de respuesta del segmento principal puede transmitir, además, una política o un perfil y la política o el perfil se utiliza para proporcionar información sobre, a modo de ejemplo, una política de QoS, una temporización y una facturación.

30 Los PWs de las rutas LSPs, en diferentes direcciones, tienen sus respectivos identificadores AC IDs de segmento principal, por lo que el mensaje de respuesta de segmento principal deberá incluir los identificadores AC IDs de segmento principal en dos direcciones o la unidad de recepción 608 recibe el mensaje de respuesta de segmento principal que se envía dos veces y transmite un identificador AC ID de segmento principal de una sola dirección cada vez. Sin importar qué sistema se adopte, una dirección del PW o de la ruta LSP a donde corresponde cada uno de los dos identificadores AC IDs, necesita indicarse y una práctica común es indicar la respectiva información de nodo de salida correspondiente de cada uno de los dos identificadores AC IDs.

35 Para poder indicar una relación de mapeado de correspondencia entre un PW de segmento principal y un PW de segmento de acceso o una relación de mapeado de correspondencia entre una ruta LSP de segmento principal y una ruta LSP de segmento de acceso, el puerto de OLT y el puerto de ONU correspondiente pueden incluirse en el mensaje de respuesta de segmento principal.

40 El identificador AC ID de segmento principal corresponde al puerto. El puerto incluye el puerto de ONU y/o el puerto de OLT. El identificador AC ID puede ser simplemente la información de puerto o un número lógico de la información de puerto. Si el identificador AC ID es un número lógico de la información de puerto, el primer servidor necesita preconfigurar una relación de mapeado de correspondencia entre el identificador AC ID y el puerto.

45 Cuando el mensaje de gestión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre el identificador ID de túnel de MPLS del túnel de MPLS y la etiqueta MPLS, la unidad de recepción 608 recibe el mensaje de respuesta de segmento principal enviado por el primer servidor. El mensaje de respuesta de segmento principal transmite la dirección del dispositivo PE de segmento principal. El mensaje de respuesta del segmento principal puede transmitir, además, una política o un perfil y la política o el perfil se utilizan para proporcionar información sobre, a modo de ejemplo, una política de QoS, una temporización y una facturación.

50 La segunda unidad de gestión 610 está configurada para gestionar un PW de segmento principal a un dispositivo PE de segmento principal en función de la dirección del dispositivo de PE de segmento principal y de los identificadores AC IDs del segmento principal en las dos direcciones y para gestionar una etiqueta PW del PW del segmento principal cuando el mensaje de gestión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW y para gestionar un túnel de MPLS al dispositivo PE de segmento principal en función de la dirección del dispositivo PE de segmento principal cuando el mensaje de gestión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre el identificador ID de túnel de MPLS del túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS. Un identificador ID del túnel de MPLS del túnel de MPLS es el identificador ID del túnel de MPLS transmitido en el mensaje de demanda de segmento principal.

65 En un escenario operativo de aplicación de esta forma de realización de la presente invención, el dispositivo de S-PE es un nodo de periferia, un BNG o un nodo de convergencia de área metropolitana, por lo que el dispositivo de S-PE soporta protocolos tales como T-LDP o BGP y LDP o RSVP. Cuando el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta

PW, la segunda unidad de gestión 610 establece, modifica o suprime el PW de segmento principal con el dispositivo de PE de segmento principal por intermedio de T-LDP o BGP en función de la dirección del dispositivo PE de segmento principal y el identificador AC ID del segmento principal y asigna, modifica o suprime etiquetas de PW del PW del segmento principal en dos direcciones. Cuando el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre el identificador ID de túnel de MPLS del túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS, la segunda unidad de gestión 610 establece, modifica o suprime el túnel de MPLS de segmento principal con el dispositivo PE de segmento principal por intermedio de LDP o RSVP en función de la dirección del dispositivo PE de segmento principal y asigna, modifica o suprime la etiqueta de MPLS del túnel de MPLS del segmento principal. En este caso, PWE3 es soportado en un plano de datos de un segmento de acceso de red PON sin requerir al terminal OLT y a la unidad ONU el soporte de los protocolos tales como RIP, LDP o RSVP y T-LDP o BGP y sin aumentar la complejidad de dispositivos del terminal OLT y la unidad ONU.

En otro escenario operativo de aplicación de esta forma de realización de la presente invención, el dispositivo de S-PE es un terminal OLT, con lo que el terminal OLT necesita modificarse para soportar los protocolos T-LDP o BGP y LDP o RSVP. Cuando el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW, la segunda unidad de gestión 610 establece, modifica o suprime el PW de segmento principal con el dispositivo PE del segmento principal por intermedio de T-LDP o BGP en función de la dirección del dispositivo PE de segmento principal y el identificador AC ID del segmento principal y asigna, modifica o suprime las etiquetas PW del PW del segmento principal en las dos direcciones. Cuando el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre el identificador ID del túnel de MPLS del túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS, la segunda unidad de gestión 610 establece, modifica o suprime el túnel de MPLS de segmento principal con el dispositivo PE de segmento principal por intermedio de LDP o RSVP en función de la dirección del dispositivo de PE de segmento principal y asigna, modifica o suprime la etiqueta de MPLS del túnel de MPLS del segmento principal. En este caso, el PWE3 se soporta en el plano de datos del segmento de acceso de red PON sin requerir a la unidad ONU el soporte de los protocolos tales como RIP, LDP o RSVP y T-LDP o BGP y sin aumentar la complejidad de dispositivos de la unidad ONU.

La unidad de actualización 612 está configurada para establecer, suprimir, actualizar o modificar una relación de mapeado de correspondencia entre la etiqueta PW del PW del segmento principal y la etiqueta PW del PW del segmento de acceso cuando el mensaje de asignación, modificación o supresión de etiqueta transmite la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW.

La Figura 7 es un diagrama de bloques de un sistema de acceso de una red de acceso según una forma de realización de la presente invención. El sistema incluye un dispositivo de S-PE 704 y al menos un dispositivo de PE 702.

El dispositivo de PE 702 está configurado para recibir un gestión de etiqueta desde el dispositivo de S-PE 704, en donde el mensaje de gestión de etiqueta adopta un protocolo de gestión de red de acceso y el mensaje de gestión de etiqueta transmite una relación correspondiente entre información de puerto de un puerto y una etiqueta MPLS o una relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y una etiqueta de PW o una relación correspondiente entre un identificador ID de túnel de MPLS de un túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS y para actualizar una tabla de transferencia en función de la relación correspondiente.

A modo de ejemplo, en una red PON, el dispositivo de PE es una unidad ONU.

La unidad ONU recibe el mensaje de gestión de etiqueta desde el dispositivo de S-PE 704, en donde el mensaje de gestión de etiqueta adopta el protocolo de gestión de red de acceso y el protocolo de gestión de red de acceso puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA.

Con el fin de permitir un reenvío correcto de los datos de PWE3 con base en MPLS en un plano de datos, la unidad ONU actualiza la tabla de transferencia en función de la información de etiqueta y de puerto o de un identificador ID de túnel de MPLS correspondiente a la etiqueta, en donde la tabla de transferencia incluye un FIB.

Si la etiqueta es una etiqueta PW, con el fin de que los datos se introduzcan en cada bucle de acceso especificado o cada célula ATM especificada, intervalo temporal TDM, trama ETH o paquete de IP para introducción en una red se designa para un FEC especificado, en donde el FEC está codificado para ser una etiqueta PW, la unidad ONU asocia la etiqueta PW con un puerto de ONU en función de una relación de mapeado de correspondencia entre la etiqueta y el puerto de ONU. Por lo tanto, en el plano de datos, en función de una relación de asociación entre la etiqueta PW y el puerto de ONU, con la encapsulación de los datos que se introducen en un puerto de ONU especificado en una trama que tiene la etiqueta PW correspondiente o después de que sea objeto de desencapsulación una trama que tiene la etiqueta PW especificada, reenviándose los datos por el puerto de ONU correspondiente.

El dispositivo de S-PE 704 está configurado para gestionar una etiqueta PW de un PW de segmento de acceso o una etiqueta MPLS de un túnel de MPLS de segmento de acceso para el puerto o el túnel de MPLS y para enviar el

mensaje de gestión de etiqueta al dispositivo PE 702.

El dispositivo de S-PE 704 asigna, modifica o suprime una etiqueta para la información de puerto o identificador ID de túnel de MPLS. Cuando una etiqueta se asigna, modifica o suprime para el puerto, la etiqueta es la etiqueta de PW del PW de segmento de acceso o la etiqueta de MPLS. Cuando una etiqueta se asigna, modifica o suprime para el túnel de MPLS, la etiqueta es la etiqueta de MPLS del túnel de MPLS del segmento de acceso.

Escenarios operativos de aplicación específicos de esta forma de realización de la presente invención se describen a continuación con referencia a la Figura 9 a la Figura 25.

La Figura 9 es un diagrama esquemático de una red que soporta PWE3 en un segmento de acceso de red PON. Cuando se adopta un sistema de puesta en práctica de soporte de PWE3 en el segmento de acceso de red PON, según se ilustra en la Figura 9, con el fin de soportar el PWE3 en el segmento de acceso de red PON, todas las unidades ONUs y los terminales OLTs necesitan actualizar un plano de control para la capa 3 y soportar un protocolo de encaminamiento (a modo de ejemplo, Protocolo de Información de Encaminamiento versión 2 (RIPv2)), una LDP de MPLS (a modo de ejemplo, LDP/RSVP) y un PW LDP (a modo de ejemplo, T-LDP/BGP), que causa una alta complejidad, alto coste y escalabilidad deficiente para una unidad ONU y un terminal OLT.

La Figura 10 es un diagrama esquemático de una red que soporta PWE3 en un segmento de acceso de red PON en un escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación específico, un dispositivo PE es una unidad ONU y un dispositivo de S-PE es un terminal OLT. Una red de soporte móvil de red PON se divide en un segmento de acceso y un segmento principal, en donde una parte desde la unidad ONU al terminal OLT es el segmento de acceso y una parte desde el terminal OLT al dispositivo PE, que está en el otro lado y conectado a un RNC, es el segmento principal.

El segmento de acceso de red PON puede adoptar un protocolo de no encaminamiento, a modo de ejemplo, un protocolo de configuración específico para una red de acceso se adopta para realizar la gestión de etiqueta (a modo de ejemplo, asignación, modificación o supresión de una etiqueta), con el fin de poner en práctica la gestión (a modo de ejemplo, establecimiento y supresión de una LSP o de un PW) en una MPLS LSP o PW de la red de acceso, con lo que se reduce la complejidad de un dispositivo de acceso, en particular la complejidad de la unidad ONU. A modo de ejemplo, una etiqueta de MPLS y/o una etiqueta PW o un conjunto de etiquetas de MPLS y/o de etiquetas de PW se asigna para unidad ONU por el terminal OLT por intermedio de un protocolo L2CP (ANCP), un protocolo OMCI o un protocolo de Ethernet OAM o mediante un servidor por intermedio del terminal OLT a través de protocolo TR069 o un protocolo AAA. De este modo, el PWE3 se soporta en un plano de datos del segmento de acceso de red PON sin aumentar la complejidad de dispositivos de la unidad ONU y con un ligero cambio de una configuración de la unidad ONU.

La Figura 11 es un diagrama esquemático de una red que soporta PWE3 en un segmento de acceso de red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación específico, un dispositivo de PE es una unidad ONU, un terminal OLT es un dispositivo P y un dispositivo de S-PE está detrás del terminal OLT (a modo de ejemplo, un nodo de periferia de IP). Una red de soporte móvil de red PON se divide en un segmento de acceso y en un segmento principal, en donde una parte desde la unidad ONU al S-PE es el segmento de acceso y una parte desde el S-PE al dispositivo de PE, que está en el otro lado y conectado a un RNC, es el segmento principal.

El segmento de acceso puede adoptar un protocolo de no encaminamiento, a modo de ejemplo, un protocolo de configuración específico para una red de acceso se adopta para realizar la gestión de etiqueta (a modo de ejemplo, asignación, modificación o supresión de una etiqueta), con el fin de poner en práctica la gestión (a modo de ejemplo, el establecimiento y supresión de una LSP o de un PW) en una MPLS LSP o PW de la red de acceso, con lo que se reduce la complejidad de un dispositivo de acceso, en particular la complejidad de la unidad ONU. A modo de ejemplo, una etiqueta de PW se asigna para la unidad ONU por el terminal OLT por intermedio de L2CP (ANCP), un protocolo OMCI o un protocolo Ethernet OAM o mediante un servidor por intermedio del terminal OLT a través de un protocolo TR069 o un protocolo AAA y una etiqueta de MPLS se asigna por el nodo de periferia del IP (a modo de ejemplo, un BNG) a través de L2CP (ANCP) o mediante un servidor por intermedio del nodo de periferia del IP a través del protocolo TR069/AAA para la unidad ONU y el terminal OLT utilizado como el dispositivo P. De este modo, el PWE3 se soporta en un plano de datos del segmento de acceso de red PON sin aumentar la complejidad de dispositivos de la unidad ONU del terminal OLT y con un ligero cambio de configuraciones de la unidad ONU y del terminal OLT.

Un escenario operativo de aplicación específico de la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 12, en donde un segmento de acceso y un segmento principal están separados por un S-PE.

La Figura 12 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en un escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un terminal OLT es un dispositivo de S-PE. Tomando, a modo de ejemplo, un

puerto de ONU, el método incluye:

5 Etapa 1202: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta al terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta transmite un puerto de ONU o un conjunto de puertos de ONU para demandar la asignación de una etiqueta de PW o un conjunto de etiquetas de PW correspondientes al puerto de ONU. Cuando el terminal OLT toma la iniciativa para realizar la asignación de etiquetas, puede omitirse la etapa 1202.

10 Etapa 1204: El terminal OLT asigna una etiqueta PW o un conjunto de etiquetas de PW para el puerto de ONU. Si la etiqueta de PW es unidireccional, una etiqueta de PW desde la unidad ONU al terminal OLT y una etiqueta PW desde el terminal OLT a la unidad ONU se asignan en correspondencia con el puerto de ONU.

15 Etapa 1206: El terminal OLT envía un mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser el protocolo OMCI, el protocolo Ethernet OAM, L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el puerto de ONU y una etiqueta de PW correspondiente.

20 Etapa 1208: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del puerto de ONU y de la etiqueta de PW asignada. La actualización de la tabla de transferencia incluye concretamente la asociación de la etiqueta de PW con el puerto de ONU.

25 Otro escenario operativo de aplicación específico de la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 13.

La Figura 13 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un dispositivo S-PE es un terminal OLT. El método incluye:

30 Etapa 1302: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta a un terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta transmite un puerto de ONU o un conjunto de puertos de ONU e información del nodo de salida. En este caso, un nodo de salida es el terminal OLT, es decir, una etiqueta de PW desde la unidad ONU al terminal OLT se demanda para su asignación. Cuando el terminal OLT toma la iniciativa para realizar la asignación de etiqueta, se puede omitir la etapa 1302.

35 Etapa 1304: El terminal OLT asigna una etiqueta de PW o un conjunto de etiquetas de PW desde la unidad ONU al terminal OLT para el puerto de ONU.

40 Etapa 1306: El terminal OLT envía un mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser el protocolo OMCI, el protocolo Ethernet OAM, L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el puerto de ONU y la etiqueta de PW desde la unidad ONU al terminal OLT.

45 Etapa 1308: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del puerto de ONU y de la etiqueta PW. La actualización de la tabla de transferencia incluye concretamente la asociación de la etiqueta de PW desde la unidad ONU al terminal OLT con el puerto de ONU.

50 Etapa 1310: El terminal OLT asigna una etiqueta de PW o un conjunto de etiquetas de PW desde el terminal OLT a la unidad ONU para el puerto de ONU.

55 Etapa 1312: El terminal OLT envía un mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser el protocolo OMCI, el protocolo Ethernet OAM, L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el puerto de ONU y la etiqueta PW desde el terminal OLT a la unidad ONU.

60 Etapa 1314: La unidad ONU actualiza la tabla de encaminamiento en función del puerto de ONU y de la etiqueta de PW. La actualización de la tabla de transferencia incluye concretamente la asociación de la etiqueta de PW desde el terminal OLT a la unidad ONU con el puerto de ONU.

Todavía otro escenario operativo de aplicación específico de la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 14.

65 La Figura 14 es un diagrama esquemático de un método gestionar una etiqueta de PW de una red PON en todavía otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de al presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un dispositivo de S-PE es un terminal OLT. El método incluye:

- 5 Etapa 1402: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta a un terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta transmite un puerto de ONU. Cuando el terminal OLT toma la iniciativa de realizar la asignación de etiqueta, puede omitirse la etapa 1402.
- Etapa 1404: El terminal OLT asigna una etiqueta PW para el puerto de ONU.
- 10 Etapa 1406: El terminal OLT envía un mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser el protocolo OMCI, el protocolo Ethernet OAM, L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el puerto de ONU y la etiqueta de PW.
- 15 Etapa 1408: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del puerto de ONU y de la etiqueta PW. La actualización de la tabla de transferencia incluye concretamente la asociación de la etiqueta de PW con el puerto de ONU.
- 20 Etapa 1412: Un servidor preconfigura una relación de mapeado de correspondencia entre un identificador AC ID y el puerto de ONU. Si el identificador AC ID es solamente información de puerto y no un número lógico de la información de puerto, puede omitirse la etapa 1412.
- 25 Etapa 1414: Si el identificador AC ID es un número lógico de la información de puerto, preconfigurado, en el servidor, con una relación de mapeado de correspondencia entre un identificador AC ID de segmento de acceso y un identificador AC ID de segmento principal, si el identificador AC ID es solamente información de puerto, directamente preconfigurada en el servidor, se establece una relación de mapeado de correspondencia entre el identificador AC ID del segmento principal y la información de puerto del segmento de acceso.
- Etapa 1416: El terminal OLT envía un mensaje de demanda de segmento principal al servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento principal transmite un puerto de OLT y el puerto de ONU.
- 30 Etapa 1418: El servidor envía un mensaje de respuesta de segmento principal al terminal OLT, en donde el mensaje de respuesta de segmento principal transmite una dirección de dispositivo de PE de segmento principal y un identificador AC ID del segmento principal que corresponde al puerto de OLT y al puerto de ONU y se demandan y encuentran en función del puerto de OLT y del puerto de ONU.
- 35 En las etapas 1416 a 1418, el terminal OLT demanda simultáneamente, en el servidor, a modo de ejemplo, un servidor AAA o un servidor de política, información de configuración de un PW de un segmento principal en dos direcciones (una dirección desde la ONU a OLT del segmento de acceso y una dirección desde el OLT a la ONU del segmento de acceso) interconectadas con un PW del segmento de acceso en dos direcciones (la dirección desde la ONU al OLT del segmento de acceso y la dirección desde el OLT a la ONU del segmento de acceso), a modo de ejemplo, una dirección de nodo de salida del PW de segmento principal y una política o un perfil correspondiente al identificador AC ID del segmento principal y/o el identificador AC ID del segmento de acceso, en función de la información sobre el puerto de ONU y lo que sucede con el puerto de OLT.
- 40 A modo de ejemplo, el mensaje de demanda de segmento principal y el mensaje de respuesta de segmento principal pueden adoptar un mensaje de demanda de acceso y un mensaje de aceptación de acceso de un protocolo RADIUS respectivamente o adoptar un protocolo Diameter (un tipo de protocolo AAA) o un protocolo de servicio de política abierta común (COPS).
- 45 Etapa 1420: Establecer un PW desde el terminal OLT a un PE de segmento principal por intermedio de T-LDP/BGP en función de la dirección del dispositivo de PE de segmento principal y el identificador AC ID del segmento principal y asignar una etiqueta de PW del PW.
- 50 Etapa 1422: Establecer un PW desde el PE de segmento principal al OLT por intermedio de T-LDP/BGP en función de la dirección del dispositivo de PE del segmento principal y del identificador AC ID del segmento principal y asignar una etiqueta de PW del PW.
- 55 Etapa 1424: El terminal OLT establece o actualiza una relación de mapeado de correspondencia entre la etiqueta PW del PW de segmento de acceso y la etiqueta de PW del PW de segmento principal.
- 60 Debe entenderse por expertos en esta técnica que las etapas 1402 a 1408 se refieren a la asignación de la etiqueta PW del PW del segmento de acceso y las etapas 1412 a 1422 se refieren a la asignación de la etiqueta de PW del PW del segmento principal. La asignación de la etiqueta de PW del PW de segmento de acceso y la asignación de la etiqueta de PW del PW de segmento principal son independientes entre sí y la Figura 14 ilustra solamente una secuencia posible.
- 65 Cuando la asignación de la etiqueta de PW del PW de segmento principal se realiza antes de la asignación de la

etiqueta de PW del PW del segmento de acceso, la asignación de la etiqueta de PW del PW del segmento de acceso puede iniciarse mediante la asignación de la etiqueta de PW del PW del segmento principal, con la asignación de la etiqueta de PW del PW del segmento de acceso no necesitando iniciarse por el mensaje de demanda de etiqueta. Para el proceso específico, es preciso hacer referencia a la Figura 26.

5 La Figura 26 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en un escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un dispositivo de S-PE es un terminal OLT. El método incluye:

10 Etapa 2602: Gestionar un PW de segmento principal por intermedio de T-LDP o BGP. A modo de ejemplo, establecer un PW desde un terminal OLT a un PE de segmento principal y asignar una etiqueta de PW del PW.

Etapa 2604: Gestionar un PW de segmento principal por intermedio de T-LDP o BGP. A modo de ejemplo, establecer un PW desde el PE de segmento principal al terminal OLT y asignar una etiqueta de PW del PW.

15 Etapa 2606: Un acoplador preconfigura una relación de mapeado de correspondencia entre un identificador AC ID o un identificador PW ID y un puerto. Si el identificador AC ID es solamente información de puerto y no un número lógico de la información de puerto, se puede omitir la etapa 2606.

20 Etapa 2608: Si el identificador AC ID o el identificador PW ID es un número lógico de la información de puerto, preconfigurado en el servidor, se establece una relación de mapeado de correspondencia entre un identificador AC ID de segmento de acceso y un identificador AC ID de segmento principal o entre un identificador PW ID del segmento de acceso y un identificador PW ID del segmento principal. Si el identificador AC ID es solamente la información de puerto, directamente preconfigurada en el servidor, se establece una relación de mapeado de correspondencia entre el identificador AC ID de segmento principal y la información de puerto en el segmento de acceso.

25 Etapa 2610: La gestión del PW del segmento principal inicia la gestión de un PW de segmento de acceso e inicia operativamente al terminal OLT para enviar un mensaje de demanda de segmento de acceso al servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento de acceso transmite el identificador AC ID o PW ID del segmento principal.

30 Etapa 2612: El servidor envía un mensaje de respuesta de segmento de acceso al terminal OLT, en donde el mensaje de respuesta de segmento de acceso transmite un puerto de OLT de segmento de acceso y/o un puerto de ONU correspondiente al identificador AC ID o PW ID del segmento principal y una dirección de un dispositivo PE de segmento de acceso (a modo de ejemplo, una unidad ONU) correspondiente al identificador AC ID o PW ID del segmento principal que se demanda en función del identificador AC ID o PW ID del segmento principal.

35 En las etapas 2610 a 2612, el terminal OLT demanda, en el servidor, a modo de ejemplo, un servidor AAA o un servidor de política, información de configuración de un PW de un segmento de acceso en dos direcciones (una dirección desde ONU al OLT del segmento de acceso y una dirección desde el OLT a la ONU del segmento de acceso) interconectadas a un PW de un segmento principal en dos direcciones, a modo de ejemplo, una dirección de nodo de salida del PW del segmento de acceso, el identificador AC ID o PW ID del segmento de acceso y/o una política o un perfil correspondiente al identificador AC ID o PW ID del segmento de acceso, en función de la información sobre el identificador AC ID o PW ID del segmento principal. Cuando coexisten el servidor y el terminal OLT, las etapas 2610 a 2612 pueden simplificarse de modo que el puerto de OLT y/o el puerto de ONU del segmento de acceso correspondiente al identificador AC ID o PW ID del segmento principal y la dirección del dispositivo PE de segmento de acceso (a modo de ejemplo, la unidad ONU) correspondiente al identificador AC ID o PW ID del segmento principal se requieren dentro del dispositivo.

40 Etapa 2614: La gestión del PW de segmento principal inicia la gestión del PW del segmento de acceso, a modo de ejemplo, establecimiento del PW del segmento de acceso y asignación de la etiqueta de PW por el terminal OLT para el puerto de la unidad ONU.

45 Etapa 2616: El terminal OLT envía un mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el puerto de ONU y la etiqueta de PW.

50 Etapa 2618: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del puerto de ONU y de la etiqueta de PW. La actualización de la tabla de transferencia incluye concretamente la asociación de la etiqueta de PW con el puerto de ONU.

55 Etapa 2620: El terminal OLT establece o actualiza una relación de mapeado de correspondencia entre la etiqueta de PW del PW del segmento de acceso y la etiqueta de PW del PW de segmento principal.

60 Otro escenario operativo de aplicación específico de la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 15.

La Figura 15 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un dispositivo de S-PE es un terminal OLT. El método incluye:

- 5 Etapa 1502: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta a un terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta transmite información del nodo de salida y del puerto de ONU. En este caso, la información de nodo de salida es el terminal OLT, es decir, una etiqueta de PW desde la unidad ONU al terminal OLT es demandada para su asignación. Cuando el terminal OLT toma la iniciativa de realizar la asignación de etiqueta, se puede omitir la etapa 1502.
- 10 Etapa 1504: El terminal OLT asigna una etiqueta de PW desde la unidad ONU al terminal OLT para el puerto de ONU.
- 15 Etapa 1506: El terminal OLT envía un mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser el protocolo OMCI, el protocolo Ethernet OAM, L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el puerto de ONU y la etiqueta de PW desde la unidad ONU al terminal OLT.
- 20 Etapa 1508: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del puerto de ONU y de la etiqueta de PW. La actualización de la tabla de transferencia incluye concretamente la asociación de la etiqueta de PW desde la unidad ONU al terminal OLT con el puerto de ONU.
- 25 Etapa 1512: Un servidor preconfigura una relación de mapeado de correspondencia entre un identificador AC ID y un puerto. Si el identificador AC ID es solamente información de puerto y no un número lógico de la información de puerto, puede omitirse la etapa 1512.
- 30 Etapa 1514: Si el identificador AC ID es un número lógico de la información de "puerto", preconfigurado en el servidor, se establece una relación de correspondencia entre un identificador AC ID del segmento de acceso y un identificador AC ID del segmento principal. Si el identificador AC ID es solamente la información de "puerto", directamente preconfigurada en el servidor, se establece una relación de mapeado de correspondencia entre el identificador AC ID del segmento principal y la información de "puerto" del segmento de acceso.
- 35 Etapa 1516: El terminal OLT envía un mensaje de demanda de segmento principal al servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento principal transmite un puerto de OLT, el puerto de ONU y la información del nodo de salida (indicando una dirección). En este caso, la información del nodo de salida es el terminal OLT, es decir, información de configuración de un PW de segmento principal que corresponde al PW desde la unidad ONU al terminal OLT del segmento de acceso y se demanda para su asignación.
- 40 Etapa 1518: El servidor envía un mensaje de respuesta del segmento principal al terminal OLT, en donde el mensaje de respuesta de segmento principal transmite una dirección de dispositivo PE de segmento principal correspondiente y un identificador AC ID de segmento principal correspondiente que se demandan en función del puerto de OLT, del puerto de ONU y de la información del nodo de salida.
- 45 Etapa 1520: Establecer un PW desde el terminal OLT a un PE de segmento principal por intermedio de T-LDP/BGP en función de la dirección del dispositivo PE de segmento principal y del identificador AC ID del segmento principal y asignar una etiqueta de PW del PW.
- 50 Etapa 1522: El terminal OLT establece o actualiza una relación de mapeado de correspondencia entre una etiqueta de PW de segmento de acceso de PW desde la unidad ONU al terminal OLT y una etiqueta de PW de segmento principal de PW desde el terminal OLT al PE de segmento principal, con el fin de soportar la conmutación de PW de enlace ascendente (una dirección desde PE 1 a la unidad ONU).
- 55 Etapa 1532: El terminal OLT asigna una etiqueta de PW desde el terminal OLT a la unidad ONU para el puerto de ONU.
- 60 Etapa 1534: El terminal OLT envía un mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser el protocolo OMCI, el protocolo Ethernet OAM, L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el puerto de ONU y la etiqueta de PW desde el terminal OLT a la unidad ONU.
- 65 Etapa 1536: La unidad ONU actualiza la tabla de transferencia en función del puerto de ONU y de la etiqueta de PW. La actualización de la tabla de transferencia incluye concretamente la asociación de la etiqueta de PW desde el terminal OLT a la unidad ONU con el puerto de ONU.
- Etapa 1542: El terminal OLT envía un mensaje de demanda de segmento principal al servidor, en donde el mensaje

de demanda de segmento principal transmite el puerto de OLT, el puerto de ONU y la información del nodo de salida (indicando una dirección). En este caso, la información del nodo de salida es la unidad ONU, es decir, información de configuración del PW de segmento principal que corresponde al PW desde el terminal OLT a la unidad ONU del segmento de acceso y se demanda para su asignación.

5 Etapa 1544: El servidor envía un mensaje de respuesta de segmento principal al terminal OLT, en donde el mensaje de respuesta de segmento principal transmite un identificador AC ID de segmento principal correspondiente en función del puerto de OLT, del puerto de ONU y de la información del nodo de salida.

10 Etapa 1546: Establecer un PW desde el PE de segmento principal al terminal OLT por intermedio de T-LDP/BGP en función de la dirección del dispositivo PE de segmento principal y el identificador AC ID del segmento principal y para asignar una etiqueta de PW del PW.

15 Etapa 1548: El terminal OLT establece o actualiza una relación de mapeado de correspondencia entre una etiqueta de PW de segmento de acceso del PW desde el terminal OLT a la unidad ONU y una etiqueta de PW de segmento principal del PW desde el PE de segmento principal al terminal OLT, con el fin de soportar la conmutación de PW de enlace descendente (una dirección desde la unidad ONU a PE 1).

20 En las etapas 1516 a 1518 y las etapas 1542 a 1544, el terminal OLT demanda, respectivamente, en el servidor (a modo de ejemplo, un servidor AAA o un servidor de política), información de configuración de un PW desde el terminal OLT a PE 1 del segmento principal interconectado al PW desde la ONU al OLT del segmento de acceso e información de configuración del PW desde PE 1 al terminal OLT del segmento principal interconectado al PW desde el OLT a la ONU del segmento de acceso, a modo de ejemplo, una dirección de nodo de salida del PW de segmento principal, el identificador AC ID del segmento principal y/o una política o un perfil que corresponde al identificador AC ID de segmento de acceso, en función de la información relativa al puerto de ONU y la relativa al puerto de OLT.

25 El mensaje de demanda transmite "nodo de salida: OLT" para indicar una dirección desde la unidad ONU al terminal OLT del segmento de acceso y transmite "nodo de salida: ONU" para indicar una dirección desde el terminal OLT a la unidad ONU del segmento de acceso.

30 El mensaje de respuesta transmite el identificador AC ID del segmento principal y/o la dirección del nodo de salida correspondiente al puerto de ONU y el puerto de OLT del segmento de acceso, a modo de ejemplo, un identificador AC ID 1 desde el terminal OLT a PE 1 del segmento principal y una dirección del nodo de salida PE 1 o un identificador AC ID 2 desde PE 1 al terminal OLT del segmento principal y una dirección del OLT del nodo de salida.

35 Debe entenderse por los expertos en esta técnica que las etapas 1502 a 1508 se refieren a la asignación de la etiqueta de PW del PW de segmento de acceso desde la unidad ONU al terminal OLT y las etapas 1512 a 1520 se refieren a la asignación de la etiqueta de PW del PW de segmento principal desde el terminal OLT al PE del segmento principal. La asignación de la etiqueta de PW del PW del segmento de acceso desde la unidad ONU al terminal OLT y la asignación de la etiqueta de PW del PW del segmento principal desde el terminal OLT al PE de segmento principal son independientes entre sí y la Figura 15 ilustra solamente una secuencia posible. Las etapas 1532 a 1536 se refieren a la asignación de la etiqueta de PW del PW de segmento de acceso desde el terminal OLT a la unidad ONU y las etapas 1542 a 1548 se refieren a la asignación de la etiqueta de PW del PW de segmento principal desde el PE de segmento principal al terminal OLT. La asignación de la etiqueta de PW del PW del segmento de acceso desde el terminal OLT a la unidad ONU y la asignación de la etiqueta de PW del PW del segmento principal desde el PE de segmento principal al terminal OLT son independientes entre sí y la Figura 15 ilustra solamente una secuencia posible.

50 Todavía otro escenario operativo de aplicación específico de la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 16.

La Figura 16 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en todavía otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo, un dispositivo de S-PE es un terminal OLT. El método incluye:

55 Etapa 1602: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta a un terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta transmite un identificador ID de túnel de MPLS o un conjunto de identificadores IDs de túnel de MPLS para demandar la asignación de una etiqueta de MPLS o de un conjunto de etiquetas de MPLS correspondientes al identificador ID de túnel de MPLS. Cuando el terminal OLT toma la iniciativa para realizar la asignación de etiqueta, se puede omitir la etapa 1602.

60 Etapa 1604: El terminal OLT asigna una etiqueta de MPLS o un conjunto de etiquetas de MPLS para el identificador ID de túnel de MPLS.

65 Etapa 1606: El terminal OLT envía un mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU. Un protocolo del mensaje de

gestión de etiqueta puede ser el protocolo OMCI, el protocolo Ethernet OAM, L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el identificador ID de túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS correspondiente. Si el túnel de MPLS es unidireccional, se asigna una etiqueta de MPLS desde la ONU al OLT correspondiente a un identificador ID de túnel MPLS 1 y una etiqueta de MPLS desde el terminal OLT a la unidad ONU correspondiente a un identificador ID de túnel de MPLS 2.

Etapa 1608: la unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del identificador ID de túnel de MPLS y de la etiqueta de MPLS.

Otro escenario operativo de aplicación específico de la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 17.

La Figura 17 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un dispositivo de S-PE es un terminal OLT. El método incluye:

Etapa 1702: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta a un terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta puede transmitir información del nodo de salida para indicar una dirección. A modo de ejemplo, la información del nodo de salida es el terminal OLT, es decir, una etiqueta de MPLS desde la ONU al OLT se demanda para su asignación. Cuando el terminal OLT toma la iniciativa para realizar la asignación de etiquetas, se puede omitir la etapa 1702.

Etapa 1704: El terminal OLT asigna una etiqueta de MPLS o un conjunto de etiquetas de MPLS desde la unidad ONU al terminal OLT para un identificador ID de túnel de MPLS 1.

Etapa 1706: El terminal OLT envía un mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser el protocolo OMCI, el protocolo Ethernet OAM, L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el identificador ID 1 de túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS correspondiente desde la unidad ONU al terminal OLT.

Etapa 1708: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del identificador ID 1 de túnel de MPLS y de la etiqueta de MPLS desde la unidad ONU al terminal OLT.

Etapa 1710: El terminal OLT asigna una etiqueta de MPLS o un conjunto de etiquetas de MPLS desde el terminal OLT a la unidad ONU para un identificador ID 2 del túnel de MPLS.

Etapa 1712: El terminal OLT envía un mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser el protocolo OMCI, el protocolo Ethernet OAM, L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el identificador ID 2 del túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS desde el terminal OLT a la unidad ONU.

Etapa 1714: la unidad ONU actualiza la tabla de transferencia en función del identificador ID 2 del túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS desde el terminal OLT a la ONU.

Todavía otro escenario operativo de aplicación específico de la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 18.

La Figura 18 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en todavía otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un dispositivo de S-PE es un terminal OLT. El método incluye:

Etapa 1802: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta a un terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta transmite un identificador ID de túnel de MPLS o un conjunto de identificadores IDs de túnel de MPLS para demandar la asignación de la etiqueta de MPLS o un conjunto de etiquetas de MPLS correspondientes al identificador ID del túnel de MPLS. Cuando el terminal OLT toma la iniciativa para realizar la asignación de etiquetas, se puede omitir la etapa 1802.

Etapa 1804: El terminal OLT asigna una etiqueta de MPLS o un conjunto de etiquetas de MPLS para el identificador ID de túnel de MPLS.

Etapa 1806: El terminal OLT envía un mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser el protocolo OMCI, el protocolo Ethernet OAM, L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite un identificador ID de túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS correspondiente. Si el túnel de MPLS es unidireccional, una de MPLS desde la unidad ONU al terminal OLT

correspondiente a un identificador ID 1 de túnel MPLS y una etiqueta de MPLS desde el OLT a la ONU correspondiente a un identificador ID 2 de túnel de MPLS se asignan en este momento operativo.

5 Etapa 1808: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del identificador ID de túnel de MPLS y de la etiqueta de MPLS.

10 Etapa 1812: Preconfigurar una relación de mapeado de correspondencia entre un identificador ID de túnel de MPLS de segmento de acceso y una dirección de nodo de salida de una LSP de segmento principal. La dirección del nodo de salida suele ser una dirección del dispositivo de PE.

15 Etapa 1814: El terminal OLT envía un mensaje de demanda de segmento principal a un servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento principal transmite el identificador ID de túnel de MPLS.

20 Etapa 1816: El servidor envía un mensaje de respuesta de segmento principal al terminal OLT, en donde el mensaje de respuesta de segmento principal transmite una dirección del dispositivo de PE de segmento principal correspondiente que se demanda y encuentra en función del identificador ID de túnel de MPLS.

25 Etapa 1818: Establecer un túnel de MPLS desde el terminal OLT a un PE de segmento principal por intermedio de LDP/RSVP en función de la dirección del dispositivo de PE del segmento principal correspondiente demandada y encontrada.

30 Etapa 1820: Establecer un túnel de MPLS desde el PE de segmento principal al terminal OLT por intermedio de LDP/RSVP en función de la dirección del dispositivo de PE de segmento principal correspondiente demandada y encontrada.

35 En las etapas 1814 a 1816, el terminal OLT demanda simultáneamente, en el servidor (a modo de ejemplo, un servidor AAA o un servidor de política), información de configuración de una ruta LSP de un segmento principal en dos direcciones (una dirección desde la ONU al OLT de un segmento de acceso y una dirección desde el OLT a la ONU del segmento de acceso) interconectadas a una ruta LSP del segmento de acceso en dos direcciones (la dirección desde la ONU al OLT del segmento de acceso y la dirección desde el OLT a la ONU del segmento de acceso), a modo de ejemplo, una dirección del nodo de salida de la ruta LSP de segmento principal y/o una política o un perfil que corresponde al identificador ID de túnel de MPLS de segmento de acceso, en función del identificador ID de túnel de MPLS de segmento de acceso.

40 El mensaje de demanda y el mensaje de respuesta en la Figura 18 pueden adoptar un mensaje de demanda de acceso y un mensaje de aceptación de acceso de un protocolo RADIUS o adoptar un protocolo tal como un protocolo Diameter o un protocolo COPS. El mensaje de respuesta transmite la dirección del nodo de salida de la ruta LSP del segmento principal, a modo de ejemplo, una dirección de un nodo de salida PE 1 de una LSP desde el terminal OLT a PE 1 del segmento principal y una dirección de un OLT de nodo de salida de una ruta LSP desde PE 1 al terminal OLT del segmento principal.

45 Debe entenderse por los expertos en esta técnica, que las etapas 1802 a 1808 se refieren a la asignación de una etiqueta de MPLS de segmento de acceso y las etapas 1812 a 1820 se refieren a la asignación de una etiqueta de MPLS de segmento principal. La asignación de la etiqueta de MPLS de segmento de acceso y la asignación de la etiqueta de MPLS de segmento principal son independientes entre sí la Figura 18 ilustra solamente una secuencia posible.

50 Cuando la asignación de la etiqueta de MPLS de segmento principal se realiza antes de la asignación de la etiqueta de MPLS del segmento de acceso, la asignación de la etiqueta de MPLS del segmento de acceso puede iniciarse mediante la asignación de la etiqueta de MPLS de segmento principal y en este caso, la asignación de la etiqueta de PW del PW de segmento de acceso no necesita iniciarse por el mensaje de demanda de etiqueta. Para el proceso específico, es preciso hacer referencia a la Figura 27

55 La Figura 27 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en un escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un dispositivo de S-PE es un terminal OLT. El método incluye:

60 Etapa 2702: Establecer un túnel de MPLS desde un terminal OLT a un PE de segmento principal por intermedio de LDP o RSVP.

65 Etapa 2704: Establecer un túnel de MPLS desde un PE de segmento principal al terminal OLT por intermedio de LDP o RSVP.

Etapa 2706: Preconfigurar una relación de mapeado de correspondencia entre el identificador ID de túnel de MPLS de segmento principal y una dirección de nodo de salida de una ruta LSP de segmento de acceso. La dirección del nodo de salida suele ser una dirección del dispositivo de PE.

Etapa 2708: El establecimiento de un túnel de MPLS de segmento principal inicia operativamente al terminal OLT para enviar un mensaje de demanda de s a un servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento principal transmite el identificador ID de túnel MPLS de segmento principal.

5 Etapa 2710: El servidor envía un mensaje de respuesta de segmento de acceso al terminal OLT, en donde el mensaje de respuesta del segmento de acceso transmite una dirección de un dispositivo de PE de segmento de acceso correspondiente (a modo de ejemplo, una unidad ONU) demandada y encontrada en función del identificador ID del túnel de MPLS y/o de un identificador ID de túnel de MPLS de segmento de acceso.

10 En las etapas 2708 a 2710, el terminal OLT demanda, en el servidor (a modo de ejemplo, un servidor AAA o un servidor de política), información de configuración de una ruta LSP de un segmento de acceso en dos direcciones (una dirección desde la ONU al OLT del segmento de acceso y una dirección desde el OLT a la ONU del segmento de acceso) interconectadas a una ruta LSP de un segmento principal en dos direcciones, a modo de ejemplo, una dirección del nodo de salida de la ruta LSP del segmento de acceso y/o el identificador ID de túnel de MPLS de segmento de acceso, en función del identificador ID de túnel de MPLS de segmento principal. Cuando el servidor y el terminal OLT coexisten, las etapas 2708 a 2710 pueden simplificarse de modo que la dirección del dispositivo de PE del segmento de acceso (a modo de ejemplo, la unidad ONU) correspondiente al identificador ID de túnel de MPLS se adquiera dentro del dispositivo.

20 Etapa 2712: El establecimiento del túnel de MPLS del segmento principal inicia operativamente el establecimiento de un túnel de MPLS de segmento de acceso. El terminal OLT asigna una etiqueta de MPLS o un conjunto de etiquetas de MPLS para el identificador ID de túnel de MPLS de segmento de acceso.

25 Etapa 2714: El terminal OLT envía un mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el identificador ID de túnel de MPLS de segmento de acceso y la etiqueta de MPLS correspondiente. Si el túnel de MPLS es unidireccional, se asigna una etiqueta de MPLS desde la unidad ONU al terminal OLT correspondiente a un identificador ID 1 de túnel de MPLS de segmento de acceso y una etiqueta de MPLS desde el terminal OLT a la unidad ONU correspondiente a un identificador ID 2 de túnel de MPLS de segmento de acceso.

Etapa 2716: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del identificador ID de túnel de MPLS y de la etiqueta de MPLS.

35 Otro escenario operativo de aplicación específico de la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 19, en donde un segmento de acceso y un segmento principal están separados por un S-PE.

40 La Figura 19 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un BNG es un dispositivo de S-PE. Un escenario operativo de aplicación específico en donde un nodo de periferia de IP o un nodo de convergencia de área metropolitana es un dispositivo de S-PE que esencialmente es el mismo que el escenario operativo de aplicación específico ilustrado en la Figura 19. Tomando, a modo de ejemplo, un puerto que sea un puerto de ONU, el método incluye:

45 Etapa 1902: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta a un terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta transmite un puerto de ONU.

50 Etapa 1904: Cuando el protocolo del mensaje de demanda de etiqueta es el protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM, el terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta a un BNG después de convertir el protocolo del mensaje de demanda de etiqueta en L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. De modo opcional, el terminal OLT detecta el mensaje de demanda de etiqueta y añade un puerto de OLT al mensaje de demanda de etiqueta.

55 Etapa 1906: El terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta al BNG.

Cuando el BNG toma la iniciativa para realizar la asignación de etiqueta, se pueden omitir las etapas 1902 a 1906.

60 Etapa 1908: El BNG asigna una etiqueta de PW correspondiente o un conjunto de etiquetas de PW para un AC o un conjunto de AC identificados por el puerto de ONU y el puerto de OLT. Si la etiqueta de PW es unidireccional, se asigna una etiqueta de PW desde la ONU al BNG y una etiqueta de PW desde el BNG a la unidad ONU que corresponden al puerto.

65 Etapa 1910: El BNG envía un mensaje de gestión de etiqueta al terminal OLT. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el puerto de ONU, el puerto de OLT y la etiqueta de PW correspondiente.

- 5 Etapa 1912: Después de detectar el mensaje de gestión de etiqueta, el terminal OLT reenvía directamente el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU y el terminal OLT puede reenviar también el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU después de suprimir el puerto de OLT en el mensaje de gestión de etiqueta. Como alternativa, el terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de convertir el protocolo del mensaje de gestión de etiqueta en el protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM.
- Etapa 1914: El terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU.
- 10 Etapa 1916: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del puerto de ONU y de la etiqueta de PW. La actualización de la tabla de transferencia incluye concretamente la asociación de la etiqueta de PW con el puerto de ONU.
- Todavía otro escenario operativo de aplicación específico según la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 20.
- 15 La Figura 20 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en todavía otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un BNG es un dispositivo de S-P.E. Un escenario operativo de aplicación específico en donde un nodo de periferia de IP o un nodo de convergencia de área metropolitana es un dispositivo de S-PE que es básicamente el mismo que el escenario operativo de aplicación específico ilustrado en la Figura 20. El método incluye:
- 20 Etapa 2002: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta a un terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta transmite información de puerto de ONU y de nodo de salida (indicando una dirección). A modo de ejemplo, la información del nodo de salida es una dirección de BNG, es decir, una etiqueta de PW desde la unidad ONU al BNG se demanda para su asignación.
- 30 Etapa 2004: Cuando el protocolo del mensaje de demanda de etiqueta es el protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM, el terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta al BNG después de convertir el protocolo del mensaje de demanda de etiqueta en L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. De forma opcional, el terminal OLT detecta el mensaje de demanda de etiqueta y añade un puerto de OLT al mensaje de demanda de etiqueta.
- 35 Etapa 2006: El terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta al BNG.
- Cuando el BNG toma la iniciativa para realizar la asignación, se pueden omitir las etapas 2002 a 2006.
- 40 Etapa 2008: El BNG asigna una etiqueta de PW o un conjunto de etiquetas de PW desde la ONU al BNG para el puerto de ONU y el puerto de OLT.
- 45 Etapa 2010: El BNG envía un mensaje de gestión de etiqueta al terminal OLT. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el puerto de ONU, el puerto de OLT y la etiqueta de PW correspondiente desde la unidad ONU al BNG.
- 50 Etapa 2012: Después de detectar el mensaje de demanda de etiqueta, el terminal OLT reenvía directamente el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU y el OLT puede reenviar también el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de detectar el puerto de OLT en el mensaje de gestión de etiqueta. Como alternativa, el terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU después de convertir el protocolo del mensaje de gestión de etiqueta en el protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM.
- Etapa 2014: El terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU.
- 55 Etapa 2016: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del puerto de ONU y de la etiqueta de PW desde la ONU al BNG. La actualización de la tabla de transferencia incluye concretamente la asociación de la etiqueta de PW con el puerto de ONU.
- Etapa 2018: El BNG asigna una etiqueta de PW o un conjunto de etiquetas de PW desde el BNG a la unidad ONU para el puerto de ONU y el puerto de OLT.
- 60 Etapa 2020: El BNG envía un mensaje de gestión de etiqueta al OLT. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el puerto de ONU, el puerto de OLT y la etiqueta de PW correspondiente desde el BNG a la ONU.
- 65 Etapa 2022: Después de detectar el mensaje de gestión de etiqueta, el terminal OLT reenvía directamente el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU y el terminal OLT puede reenviar también el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de suprimir el puerto de OLT en el mensaje de gestión de etiqueta. Como alternativa, el

terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta en la ONU después de convertir el protocolo del mensaje de gestión de etiqueta en el protocolo OMCI o en el protocolo Ethernet OAM.

5 Etapa 2024: El terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU.

Etapa 2026: La unidad ONU actualiza la tabla de transferencia en función del puerto de ONU y de la etiqueta de PW desde el BNG a la unidad ONU. La actualización de la tabla de transferencia incluye concretamente la asociación de la etiqueta de PW con el puerto de ONU.

10 Otro escenario operativo de aplicación específico según la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 21.

15 La Figura 21 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de PW de una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un BNG es un dispositivo de S-PE. Un escenario operativo de aplicación específico en donde un nodo de periferia de IP o un nodo de convergencia de área metropolitana es un dispositivo de S-PE que es esencialmente el mismo que el escenario operativo de aplicación específico ilustrado en la Figura 21. El método incluye:

20 Etapa 2102: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta a un terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta transmite un puerto de ONU.

25 Etapa 2104: Cuando el protocolo del mensaje de demanda de etiqueta es el protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM, el terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta a un BNG después de convertir el protocolo del mensaje de demanda de etiqueta en L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. De forma opcional, el terminal OLT detecta el mensaje de demanda de etiqueta y añade un puerto de OLT al mensaje de demanda de etiqueta.

30 Etapa 2106: El terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta al BNG.

Cuando el BNG toma la iniciativa para realizar la asignación, se pueden omitir las etapas 2102 a 2106.

Etapa 2108: El BNG asigna una etiqueta de PW al puerto de ONU y al puerto de OLT.

35 Etapa 2110: Después de detectar el mensaje de gestión de etiqueta, el terminal OLT reenvía directamente el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU. De forma opcional, el terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de suprimir el puerto de OLT en el mensaje de gestión de etiqueta. Como alternativa, el terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU después de convertir el protocolo de mensaje de gestión de etiqueta en el protocolo OMCI o en el protocolo Ethernet OAM.

40 Etapa 2112: Después de detectar el mensaje de gestión de etiqueta, el terminal OLT reenvía directamente el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU y el terminal OLT puede reenviar también el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de suprimir el puerto de OLT en el mensaje de gestión de etiqueta. Como alternativa, el terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU después de convertir el protocolo del mensaje de gestión de etiqueta en el protocolo OMCI o en el protocolo Ethernet OAM.

Etapa 2114: El terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU.

50 Etapa 2116: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del puerto de ONU y de la etiqueta de PW. La actualización de la tabla de transferencia incluye concretamente la asociación de la etiqueta PW con el puerto de ONU.

55 Etapa 2122: Un servidor preconfigura una relación de mapeado de correspondencia entre un identificador AC ID y un puerto. Si el identificador AC ID es solamente información de puerto y no un número lógico de la información de puerto, se puede omitir la etapa 2122.

60 Etapa 2124: Si el identificador AC ID es un número lógico de la información de "puerto", preconfigurada, en el servidor, se establece una relación de mapeado de correspondencia entre un identificador AC ID del segmento de acceso y un identificador AC ID del segmento principal. Si el identificador AC ID es solamente la información de "puerto" directamente preconfigurada, en el servidor, se establece una relación de mapeado de correspondencia entre el identificador AC ID del segmento principal y la información de "puerto" del segmento de acceso.

65 Etapa 2126: El BNG envía un mensaje de demanda de segmento principal al servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento principal transmite el puerto de OLT y el puerto de ONU.

Etapa 2128: El servidor envía un mensaje de respuesta de segmento principal al BNG, en donde el mensaje de

respuesta de segmento principal transmite una dirección del dispositivo PE de segmento principal correspondiente y un identificador AC ID de segmento principal correspondiente que se demanda y encuentra en función del puerto de OLT y del puerto de ONU.

5 Etapa 2130: Establecer un PW desde el BNG a un PE de segmento principal por intermedio de T-LDP/BGP en función de la dirección del dispositivo de PE del segmento principal y del identificador AC ID de segmento principal y para asignar una etiqueta de PW del PW.

10 Etapa 2132: Establecer un PW desde el PE del segmento principal al BNG por intermedio del T-LDP/BGP en función de la dirección del dispositivo de PE del segmento principal y del identificador AC ID del segmento principal y asignar una etiqueta de PW del PW.

15 Etapa 2134: El terminal OLT establece o actualiza una relación de mapeado de correspondencia entre una etiqueta de PW de un PW de segmento de acceso y una etiqueta de PW de un PW de segmento principal.

20 Ha de entenderse por los expertos en esta técnica que las etapas 2102 a 2116 se refieren a la asignación de la etiqueta de PW del PW del segmento de acceso y las etapas 2122 a 2132 se refieren a la asignación de la etiqueta de PW del PW de segmento principal. La asignación de la etiqueta de PW del PW de segmento de acceso y la asignación de la etiqueta de PW del PW de segmento principal son independientes entre sí y la Figura 21 ilustra solamente una secuencia posible.

Todavía otro escenario operativo de aplicación específico de la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 22.

25 La Figura 22 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en todavía otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un BNG es un dispositivo de S-PE. Un escenario operativo de aplicación específico en donde un nodo de periferia de IP o un nodo de convergencia de área metropolitana es un dispositivo de S-PE que es esencialmente el mismo que el escenario operativo de aplicación específico ilustrado en la Figura 30 22. El método incluye:

35 Etapa 2202: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta a un terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta transmite un identificador ID de túnel de MPLS o un conjunto de identificadores IDs de túnel de MPLS para demandar la asignación de una etiqueta de MPLS o un conjunto de etiquetas de MPLS correspondientes al identificador ID de túnel de MPLS.

40 Etapa 2204: Cuando el protocolo del mensaje de demanda de etiqueta es el protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM, el terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta a un BNG después de convertir el protocolo del mensaje de demanda de etiqueta en L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. De forma opcional, el terminal OLT detecta el mensaje de demanda de etiqueta y añade un puerto de OLT al mensaje de demanda de etiqueta.

Etapa 2206: El terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta al BNG.

45 Cuando el BNG toma la iniciativa para realizar la asignación de etiqueta, se pueden omitir las etapas 2202 a 2206.

50 Etapa 2208: El BNG asigna una etiqueta de MPLS o un conjunto de etiquetas de MPLS para el identificador ID de túnel de MPLS. La etiqueta de MPLS incluye una etiqueta de MPLS entre el BNG y el terminal OLT y una etiqueta de MPLS entre el OLT y la ONU.

Etapa 2210: El BNG envía un mensaje de gestión de etiqueta al terminal OLT. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el identificador ID de túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS correspondiente.

55 Etapa 2212: Después de detectar el mensaje de gestión de etiqueta, el terminal OLT adquiere la etiqueta de MPLS entre el BNG y el OLT y actualiza la tabla de conmutación de etiquetas correspondiente. El terminal OLT reenvía directamente el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU o el terminal OLT puede reenviar el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de suprimir el puerto de OLT en el mensaje de gestión de etiqueta o reenviar el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de convertir el protocolo del mensaje de gestión de etiqueta en el protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM. Cuando se reenvía el mensaje de gestión de etiqueta, el OLT puede 60 suprimir la etiqueta de MPLS entre el BNG y el OLT en el mensaje de gestión de etiqueta.

Etapa 2214: El terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU.

65 Etapa 2216: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del ID de túnel de MPLS y de la etiqueta de MPLS.

Otro escenario operativo de aplicación específico de la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 23.

La Figura 23 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un BNG es un dispositivo de S-PE. Un escenario operativo de aplicación específico en donde un nodo de periferia de IP o un nodo de convergencia de área metropolitana es un dispositivo de S-PE es esencialmente el mismo que el escenario operativo de aplicación específico ilustrado en la Figura 23. El método incluye:

Etapa 2302: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta a un terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta transmite un identificador ID de túnel de MPLS o un conjunto de identificadores IDs de túnel de MPLS.

Etapa 2304: Cuando el protocolo del mensaje de demanda de etiqueta es el protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM, el terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta a un BNG después de convertir el protocolo del mensaje de demanda de etiqueta en L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. De forma opcional, el terminal OLT detecta el mensaje de demanda de etiqueta y añade un puerto de OLT al mensaje de demanda de etiqueta.

Etapa 2306: El terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta al BNG.

Cuando el BNG toma la iniciativa para realizar la asignación de etiqueta, se pueden omitir las etapas 2302 a 2306.

Etapa 2308: El BNG asigna una etiqueta de MPLS entre el BNG y el terminal OLT para el identificador ID de túnel de MPLS.

Etapa 2310: El BNG envía un mensaje de gestión de etiqueta al terminal OLT. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el identificador ID de túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS.

Etapa 2312: Después de detectar el mensaje de gestión de etiqueta, el terminal OLT adquiere la etiqueta de MPLS entre el BNG y el OLT y actualiza una tabla de conmutación de etiquetas correspondiente. El OLT reenvía directamente el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU o el OLT puede reenviar el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de suprimir el puerto de OLT en el mensaje de gestión de etiqueta o reenviar el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de convertir el protocolo del mensaje de gestión de etiqueta en el protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM.

Etapa 2314: El terminal OLT asigna una etiqueta de MPLS entre el terminal OLT y la unidad ONU y sustituye la etiqueta de MPLS entre el BNG y el OLT en el mensaje de gestión de etiqueta con la etiqueta de MPLS entre el OLT y la ONU.

Etapa 2316: El terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU.

Etapa 2318: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del identificador ID de túnel de MPLS y de la etiqueta de MPLS.

Todavía otro escenario operativo de aplicación específico según la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 24.

La Figura 24 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS de una red PON en todavía otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un BNG es un dispositivo de S-PE. Un escenario operativo de aplicación específico en donde un nodo de periféricamente de IP o un nodo de convergencia de área metropolitana es un dispositivo de S-PE que es esencialmente el mismo que el escenario operativo de aplicación específico ilustrado en la Figura 24. El método incluye:

Etapa 2402: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta a un terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta transmite información de nodo de salida (indicando una dirección). A modo de ejemplo, la información del nodo de salida es una dirección de BNG, es decir, una etiqueta de MPLS desde la ONU a un BNG se demanda para su asignación.

Etapa 2404: Cuando el protocolo del mensaje de demanda de etiqueta es el protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM, el terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta al BNG después de convertir el protocolo del mensaje de demanda de etiqueta en L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. De forma opcional, el terminal

OLT detecta el mensaje de demanda de etiqueta y añade un puerto de OLT al mensaje de demanda de etiqueta.

Etapa 2406: El terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta al BNG.

5 Cuando el BNG toma la iniciativa para realizar la asignación de etiqueta, las etapas 2402 a 2406 pueden suprimirse.

Etapa 2408: El BNG asigna una etiqueta de MPLS desde el OLT al BNG para un identificador ID 1 de túnel de MPLS.

10 Etapa 2410: El BNG envía un mensaje de gestión de etiqueta al terminal OLT. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el identificador ID 1 de túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS desde el terminal OLT al BNG.

15 Etapa 2412: Después de detectar el mensaje de gestión de etiqueta, el terminal OLT adquiere la etiqueta de MPLS desde el terminal OLT al BNG y actualiza la tabla de conmutación de etiquetas correspondiente. El OLT reenvía directamente el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU o el OLT puede reenviar el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de suprimir el puerto de OLT en el mensaje de gestión de etiqueta o reenviar el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de convertir el protocolo del mensaje de gestión de etiqueta en el protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM.

20 Etapa 2414: El terminal OLT asigna una etiqueta de MPLS desde la ONU al OLT y sustituye la etiqueta de MPLS desde el OLT al BNG en el mensaje de gestión de etiqueta con la etiqueta de MPLS desde la ONU al OLT.

25 Etapa 2416: El terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU.

Etapa 2418: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del identificador ID 1 de túnel de MPLS y de la etiqueta de MPLS.

30 Etapa 2420: El BNG asigna una etiqueta de MPLS desde el BNG al terminal OLT para un identificador ID 2 del túnel de MPLS.

35 Etapa 2422: El BNG envía un mensaje de gestión de etiqueta al terminal OLT. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el identificador ID 2 de túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS desde el BNG al OLT.

40 Etapa 2424: Después de detectar el mensaje de gestión de etiqueta, el OLT adquiere la etiqueta de MPLS desde el BNG al OLT y actualiza una tabla de conmutación de etiquetas correspondiente. El terminal OLT reenvía directamente el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU o el OLT puede reenviar el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de suprimir el puerto de OLT en el mensaje de gestión de etiqueta o reenviar el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU después de convertir el protocolo del mensaje de gestión de etiqueta en el protocolo OMCI o en el protocolo Ethernet OAM.

45 Etapa 2426: El terminal OLT asigna una etiqueta de MPLS desde el OLT a la ONU y sustituye la etiqueta de MPLS desde el BNG al OLT en el mensaje de gestión de etiqueta con la etiqueta de MPLS desde la unidad ONU al OLT.

Etapa 2428: El terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU.

50 Etapa 2430: La unidad ONU actualiza la tabla de transferencia en función del identificador ID 2 del túnel de MPLS y de la etiqueta de MPLS.

Otro escenario operativo de aplicación específico según la forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 25.

55 La Figura 25 es un diagrama esquemático de un método para gestionar una etiqueta de MPLS en una red PON en otro escenario operativo de aplicación específico según una forma de realización de la presente invención. En este escenario operativo de aplicación, un BNG es un dispositivo de S-PE. Un escenario operativo de aplicación específico en donde un nodo de periferia de IP o un nodo de convergencia de área metropolitana es un dispositivo de S-PE que es esencialmente el mismo que el escenario operativo de aplicación específico ilustrado en la Figura 25. El método incluye:

60 Etapa 2502: Una unidad ONU envía un mensaje de demanda de etiqueta a un terminal OLT. Un protocolo del mensaje de demanda de etiqueta puede ser un protocolo OMCI, un protocolo Ethernet OAM, L2CP, un protocolo TR069 o un protocolo AAA. El mensaje de demanda de etiqueta transmite un identificador ID de túnel de MPLS.

65 Etapa 2504: Cuando el protocolo del mensaje de demanda de etiqueta es el protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM, el terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta a un BNG después de convertir el protocolo del

mensaje de demanda de etiqueta en L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. De modo opcional, el terminal OLT detecta el mensaje de demanda de etiqueta y añade un puerto de OLT al mensaje de demanda de etiqueta.

5 Etapa 2506: El terminal OLT reenvía el mensaje de demanda de etiqueta al BNG.

Cuando el BNG toma la iniciativa para realizar la asignación de etiqueta, se pueden omitir las etapas 2502 a 2506.

10 Etapa 2508: El BNG asigna una etiqueta de MPLS para el identificador ID de túnel de MPLS. Si la etiqueta es unidireccional, la etiqueta de MPLS incluye una etiqueta de MPLS entre el BNG y el terminal OLT y una etiqueta de MPLS entre el OLT y la ONU.

15 Etapa 2510: El BNG envía un mensaje de gestión de etiqueta al terminal OLT. Un protocolo del mensaje de gestión de etiqueta puede ser L2CP, el protocolo TR069 o el protocolo AAA. El mensaje de gestión de etiqueta transmite el identificador ID de túnel de MPLS y la etiqueta de MPLS.

20 Etapa 2512: Después de detectar el mensaje de gestión de etiqueta, el terminal OLT reenvía directamente el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU o el OLT puede reenviar el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de suprimir el puerto de OLT en el mensaje de gestión de etiqueta o reenviar el mensaje de gestión de etiqueta a la ONU después de convertir el protocolo del mensaje de gestión de etiqueta en el protocolo OMCI o el protocolo Ethernet OAM.

Etapa 2514: El terminal OLT reenvía el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU.

25 Etapa 2516: La unidad ONU actualiza una tabla de transferencia en función del identificador ID de túnel de MPLS y de la etiqueta de MPLS.

Etapa 2518: El terminal OLT actualiza la tabla de conmutación de etiquetas en función del identificador ID de túnel de MPLS y de la etiqueta de MPLS en donde la tabla de conmutación de etiquetas puede ser un LFIB.

30 Etapa 2522: Preconfiguración de una relación de mapeado de correspondencia entre un identificador ID de túnel de MPLS de segmento de acceso y una dirección del nodo de salida de una ruta LSP de segmento principal. La dirección del nodo de salida puede ser una dirección del dispositivo de PE.

35 Etapa 2524: El BNG envía un mensaje de demanda de segmento principal a un servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento principal transmite el identificador ID de túnel de MPLS.

40 Etapa 2526: El servidor envía un mensaje de respuesta de segmento principal al BNG, en donde el mensaje de respuesta de segmento principal transmite una dirección de dispositivo de PE de segmento principal correspondiente que es demandada y encontrada en función del identificador ID del túnel de MPLS.

Etapa 2528: Establecer un túnel de MPLS desde el BNG a un PE de segmento principal por intermedio de LDP/RSVP en función de la dirección del dispositivo PE del segmento principal correspondiente demandada y encontrada.

45 Etapa 2530: Establecer un túnel de MPLS desde el PE de segmento principal al BNG por intermedio de LDP/RSVP en función de la dirección del dispositivo de PE del segmento principal correspondiente demandada y encontrada.

50 En las soluciones técnicas según esta forma de realización, se utiliza un mensaje del protocolo de gestión de red de acceso para transmitir una etiqueta, con lo que un problema de soporte de PWE3 en un plano de datos de un segmento de acceso de una red de acceso bajo las condiciones de que la complejidad de dispositivos de un dispositivo de acceso no se incrementa y una configuración del dispositivo de acceso necesite solamente un ligero cambio.

55 Debe entenderse por los expertos en esta técnica que la totalidad o parte de las etapas de los métodos según las formas de realización anteriores pueden ponerse en práctica por un programa que proporcione instrucciones a un hardware pertinente. El programa puede memorizarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador, tal como una Memoria de Solamente Lectura/Memoria de Acceso Aleatorio (ROM/RAM), un disco magnético o un disco compacto-memoria de solamente lectura (CD-ROM).

60 Las descripciones anteriores son solamente formas de realización de la presente invención, pero no están previstas para limitar el alcance de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para gestionar una etiqueta de una red de acceso, que comprende:

5 asignar, por intermedio de un terminal de línea óptica, OLT, una etiqueta de pseudo-conductor, PW, de un segmento PW de acceso para un puerto y establecer una relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW y

10 realizar, por el terminal OLT, la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW en un mensaje de gestión de etiqueta y enviar el mensaje de gestión de etiqueta a una Unidad de Red Óptica, ONU, de modo que la ONU actualice una tabla de transferencia según la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW, en donde el mensaje de gestión de etiqueta adopta un protocolo de gestión de red de acceso y el protocolo de gestión de red de acceso es un protocolo de Interfaz de Control y de Gestión, OMCI, de Terminal de Red Óptica, ONT.

15 2. El método según la reivindicación 1, en donde el puerto es un puerto de Unidad de Red Óptica, ONU y/o un puerto de Terminal de Línea Óptica, OLT.

20 3. El método según la reivindicación 2, en donde el método comprende, además:

enviar, por intermedio del terminal OLT, un mensaje de demanda de segmento principal a un servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento principal transmite la información de puerto del puerto;

25 recibir, por el intermedio del terminal OLT, un mensaje de respuesta de segmento principal enviado por el servidor, en donde el mensaje de respuesta de segmento principal transmite una dirección de dispositivo de periferia de proveedor, PE, de segmento principal y un identificador de Circuito de Conexión, AC, de segmento principal que corresponden al puerto;

30 establecer, por intermedio del terminal OLT, un PW de segmento principal hacia un dispositivo PE de segmento principal según la dirección del dispositivo PE de segmento principal y del identificador AC del segmento principal y asignar una etiqueta PW del PW del segmento principal y

35 establecer o actualizar, por intermedio del terminal OLT, una relación correspondiente entre la etiqueta PW del PW del segmento principal y la etiqueta PW del PW del segmento de acceso.

40 4. El método según la reivindicación 2, en donde antes de asignar la etiqueta PW del PW del segmento de acceso para el puerto, el método comprende, además:

establecer, por intermedio del terminal OLT, un PW del segmento principal hacia un dispositivo PE del segmento principal y asignar una etiqueta PW del PW del segmento principal y

45 adquirir, por intermedio del terminal OLT, un puerto ONU y/o un puerto OLT del segmento de acceso correspondiente a la etiqueta PW del PW del segmento principal o correspondiente a un identificador AC de segmento principal del PW del segmento principal y adquirir una dirección de dispositivo PE del segmento de acceso correspondiente al identificador AC del segmento principal del PW del segmento principal y

50 establecer, o actualizar, por intermedio del terminal OLT, una relación de mapeado de correspondencia entre la etiqueta PW del PW del segmento principal y la etiqueta PW del PW del segmento de acceso después de haber enviado el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU.

55 5. El método según la reivindicación 4, en donde la adquisición del puerto ONU y/o del puerto OLT del segmento de acceso correspondiente a la etiqueta PW del PW del segmento principal o correspondiente al identificador de circuito de conexión, AC, del segmento principal del PW del segmento principal y la adquisición de la dirección del dispositivo de periferia de proveedor, PE, del segmento de acceso correspondiente al identificador AC del segmento principal del PW del segmento principal comprende:

60 enviar, por intermedio del terminal OLT, un mensaje de demanda de segmento de acceso a un servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento de acceso transmite la etiqueta PW del PW del segmento principal o el identificador AC del segmento principal del PW del segmento principal y

65 recibir, por intermedio del terminal OLT, un mensaje de respuesta de segmento de acceso enviado por el servidor, en donde el mensaje de respuesta del segmento de acceso transmite el puerto OLT y/o el puerto ONU del segmento de acceso correspondiente a la etiqueta PW del PW del segmento principal o al identificador AC del segmento principal del PW del segmento principal y la dirección del dispositivo PE del segmento de acceso correspondiente a la etiqueta PW del PW del segmento principal o al identificador AC del segmento principal del PW del segmento principal.

6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde antes de enviar el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU, el método comprende además:

5 recibir, por intermedio del terminal OLT, un mensaje de demanda de etiqueta, en donde un protocolo de mensajes de demanda de etiqueta adopta el protocolo de gestión de red de acceso, transmitiendo el mensaje de demanda de etiqueta la información de puerto del puerto y/o información del nodo de salida.

7. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 que comprende, además:

10 modificar, por intermedio del terminal OLT, la etiqueta PW del PW del segmento de acceso para el puerto y modificar la relación de mapeado de correspondencia entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW y

15 transmitir, por intermedio del terminal OLT, la relación de mapeado de correspondencia entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW en el mensaje de gestión de etiqueta y enviar el mensaje de gestión de etiqueta hacia la unidad ONU de modo que la ONU actualice la tabla de transferencia según la relación correspondiente, en donde el mensaje de gestión de etiqueta adopta el protocolo de gestión de red de acceso.

8. Un Terminal de Línea Óptica, OLT, que comprende:

20 una primera unidad de gestión, configurada para asignar una etiqueta de Pseudo-Conductor, PW, de un PW de segmento de acceso para un puerto y establecer una relación de mapeado de correspondencia entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW y

25 una primer unidad de envío, configurada para transmitir la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW en un mensaje de gestión de etiqueta y para enviar el mensaje de gestión de etiqueta a una unidad de red óptica, ONU, de modo que la unidad ONU actualice una tabla de transferencia según la relación correspondiente, en donde el mensaje de gestión de etiqueta adopta un protocolo de gestión de red de acceso y el protocolo de gestión de red de acceso es un protocolo de interfaz de control y de gestión, OMCI, de terminal de red óptica, ONT.

30 **9.** El terminal OLT según la reivindicación 8 que comprende, además:

35 una segunda unidad de envío, configurada para enviar un mensaje de demanda de segmento principal a un servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento principal transmite un puerto OLT y un puerto ONU;

40 una unidad de recepción, configurada para recibir un mensaje de respuesta de segmento principal enviado por el servidor, transmitiendo el mensaje de respuesta de segmento principal una dirección de dispositivo de periferia de proveedor, PE, de segmento principal y un identificador de circuito de conexión, AC, de segmento principal que corresponden al puerto OLT y al puerto ONU;

45 una segunda unidad de gestión, configurada para establecer un PW de segmento principal hacia un dispositivo PE de segmento principal según la dirección de dispositivo PE del segmento principal y el identificador AC del segmento principal y para asignar una etiqueta PW del PW del segmento principal y

50 una unidad de actualización, configurada para establecer, actualizar o suprimir una relación correspondiente entre la etiqueta PW del PW del segmento principal y la etiqueta PW del PW del segmento de acceso.

10. Un sistema de acceso de una red de acceso que comprende: un terminal de línea óptica, OLT, según la reivindicación 8 o la reivindicación 9 y al menos una unidad de red óptica, ONU, en donde

55 el terminal OLT está configurado para asignar una etiqueta PW de un PW de segmento de acceso para un puerto, para establecer una relación de mapeado de correspondencia entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW, para transmitir la relación correspondiente entre la información de puerto del puerto y la etiqueta PW en un mensaje de gestión de etiqueta y para enviar el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU, en donde el mensaje de gestión de etiqueta adopta un protocolo de gestión de red de acceso y el protocolo de gestión de red de acceso es un protocolo de interfaz de control y de gestión, OMCI, del terminal de red óptica, ONT y

60 la unidad ONU está configurada para recibir el mensaje de gestión de etiqueta desde el terminal OLT y actualizar una tabla de transferencia según la relación correspondiente.

65 **11.** El sistema de red de acceso según la reivindicación 10, que comprende, además, un servidor, en donde el terminal OLT está, además, configurado para enviar un mensaje de demanda de segmento principal al servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento principal transmite la información de puerto del puerto; para recibir un mensaje de respuesta de segmento principal enviado por el servidor, en donde el mensaje de respuesta del segmento principal transmite una dirección de dispositivo PE del segmento principal y un identificador de circuito de conexión, AC, de segmento principal que corresponden al puerto; para establecer un PW del segmento principal

5 hacia un dispositivo PE del segmento principal según la dirección de dispositivo PE de segmento principal según la dirección del dispositivo PE del segmento principal y el identificador AC del segmento principal, para asignar una etiqueta PW del PW del segmento principal y para establecer o actualizar una relación de mapeado de correspondiente entre la etiqueta PW del PW del segmento principal y la etiqueta PW del PW del segmento de acceso.

10 **12.** El sistema de red de acceso según la reivindicación 10, en donde el terminal OLT está, además, configurado para establecer un PW de segmento principal hacia un dispositivo PE de segmento principal y para asignar una etiqueta PW del PW del segmento principal; para adquirir un puerto OLT y/o un puerto ONU del segmento de acceso correspondiente a la etiqueta PW del PW del segmento principal o correspondiente a un identificador de circuito de conexión, AC, del PW del segmento principal y para adquirir una dirección de dispositivo de periferia de proveedor, PE, de segmento de acceso correspondiente al identificador AC del PW del segmento principal y para establecer o actualizar una relación de mapeado de correspondencia entre la etiqueta PW del PW del segmento principal y la etiqueta PW del PW del segmento de acceso después de haber enviado el mensaje de gestión de etiqueta a la unidad ONU.

15 **13.** El sistema de red de acceso según la reivindicación 12 que comprende, además, un servidor,

20 en donde el terminal OLT está específicamente configurado para enviar un mensaje de demanda de segmento de acceso al servidor, en donde el mensaje de demanda de segmento de acceso transmite la etiqueta PW del PW del segmento principal o el identificador AC del segmento principal del PW del segmento principal y para recibir un mensaje de respuesta del segmento de acceso enviado por el servidor, en donde el mensaje de respuesta del segmento de acceso transmite el puerto OLT y/o el puerto ONU del segmento de acceso correspondiente a la etiqueta PW del PW de segmento principal o al identificador AC del segmento principal del PW del segmento principal y la dirección del dispositivo PE del segmento de acceso correspondiente a la etiqueta PW del PW del segmento principal o al identificador AC del segmento principal del PW del segmento principal.

25 **14.** El sistema de red de acceso según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en donde la unidad ONU está, además, configurada para enviar un mensaje de demanda de etiqueta al terminal OLT.

30

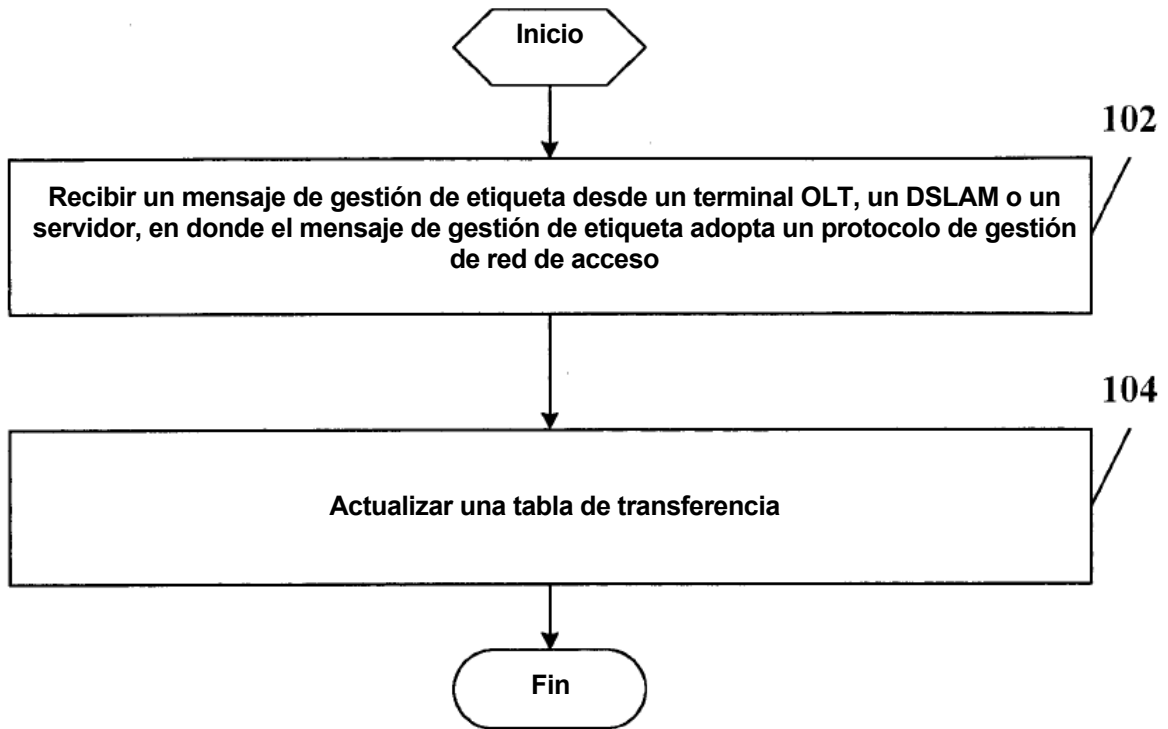


FIG. 1

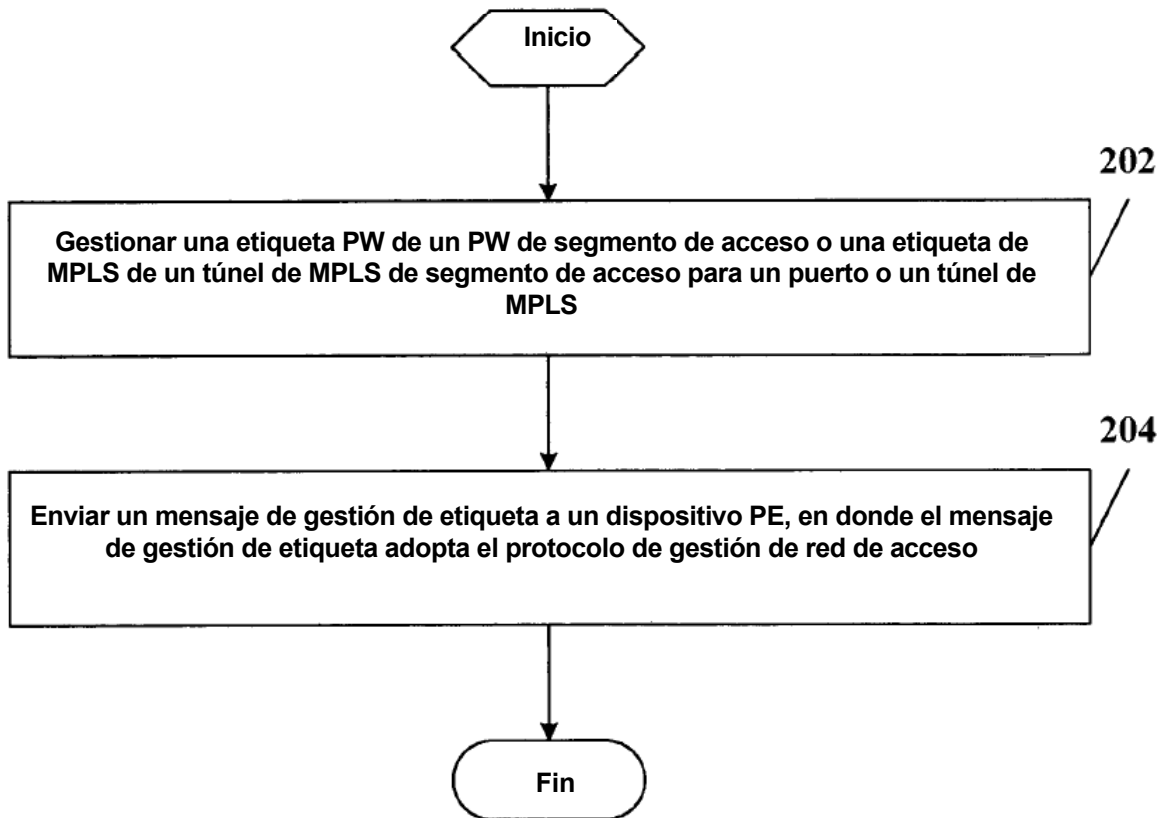


FIG. 2

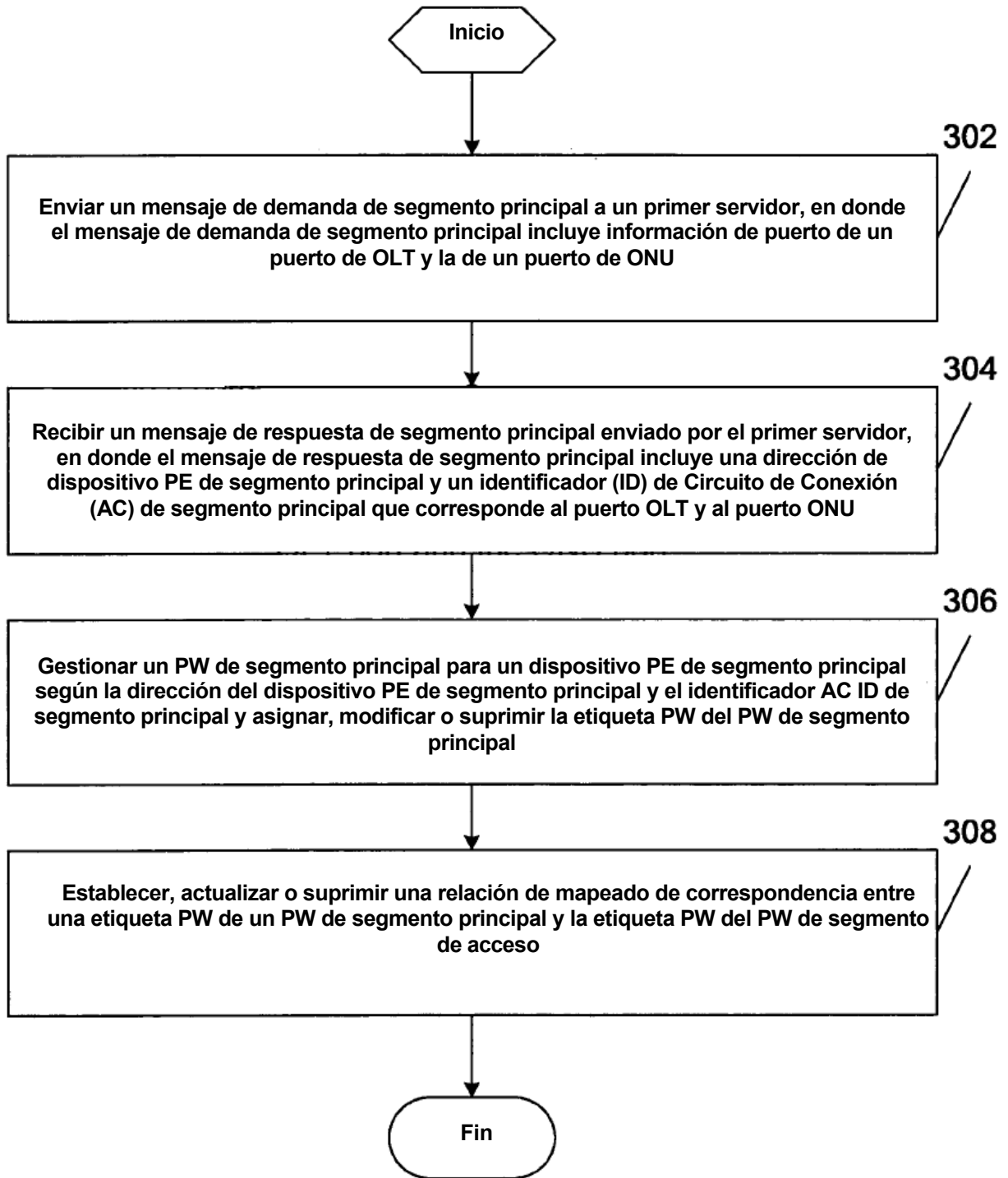


FIG. 3

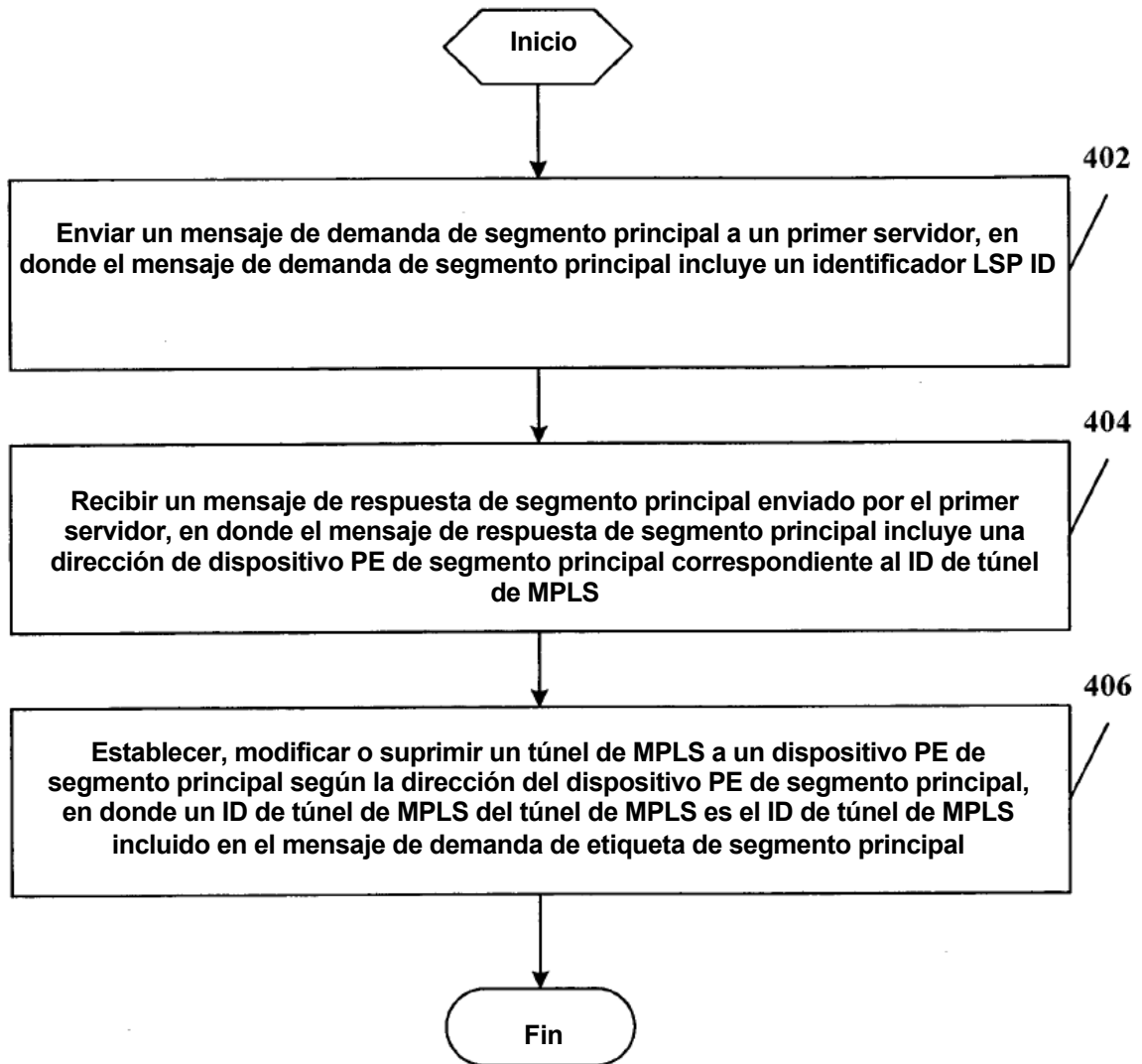


FIG. 4

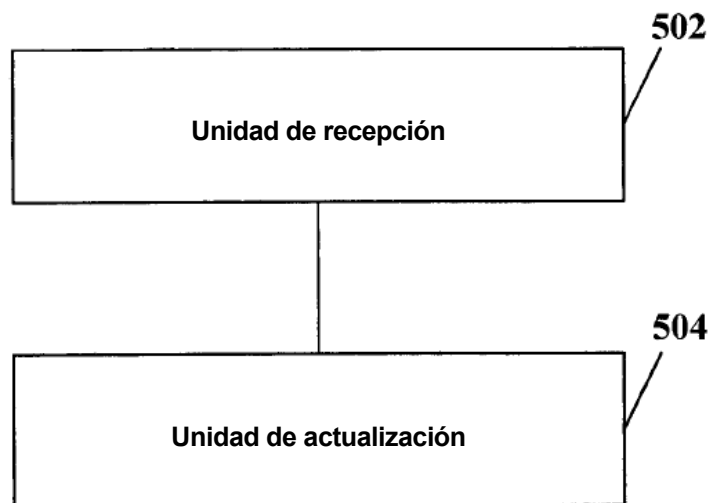


FIG. 5

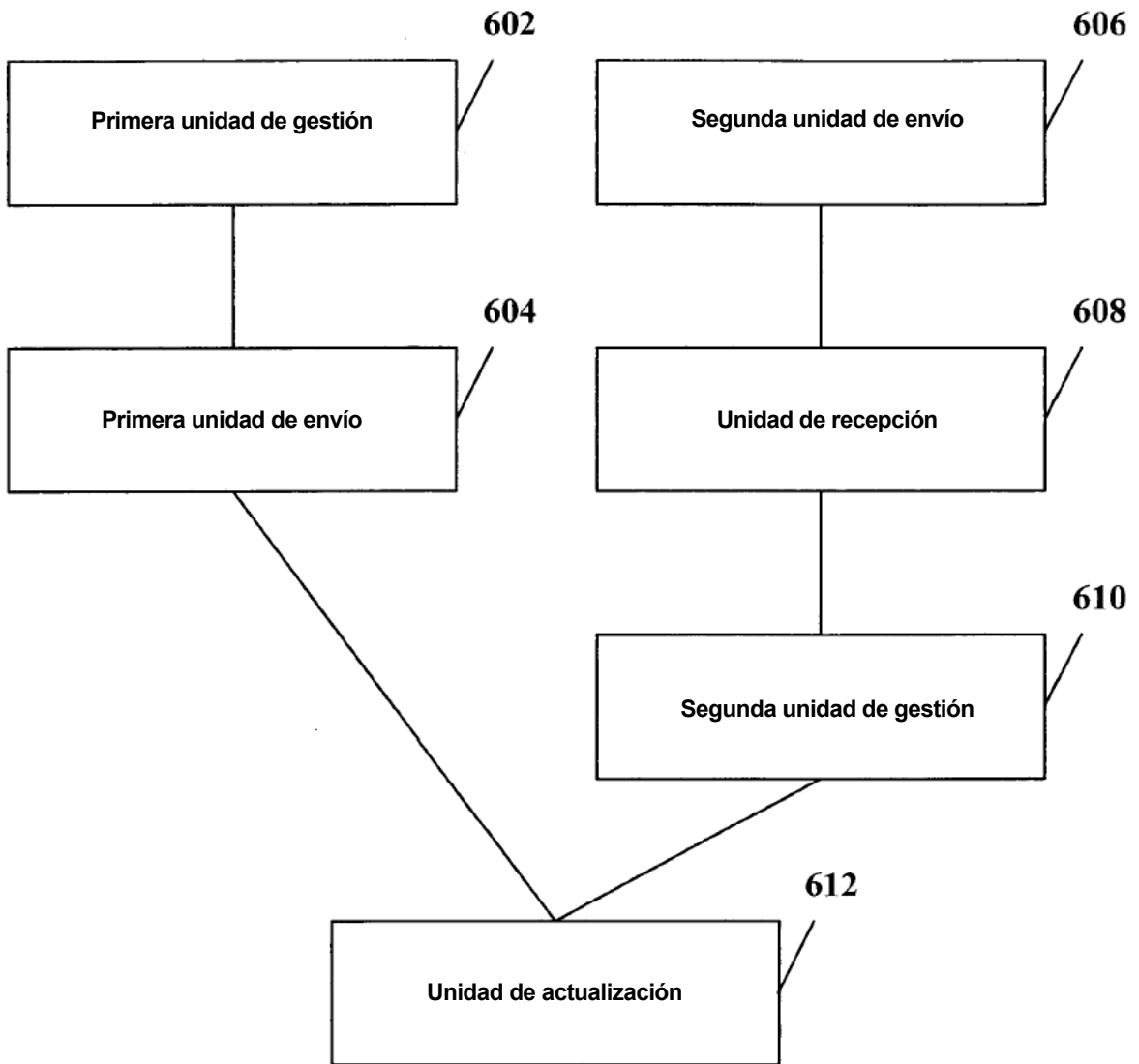


FIG. 6

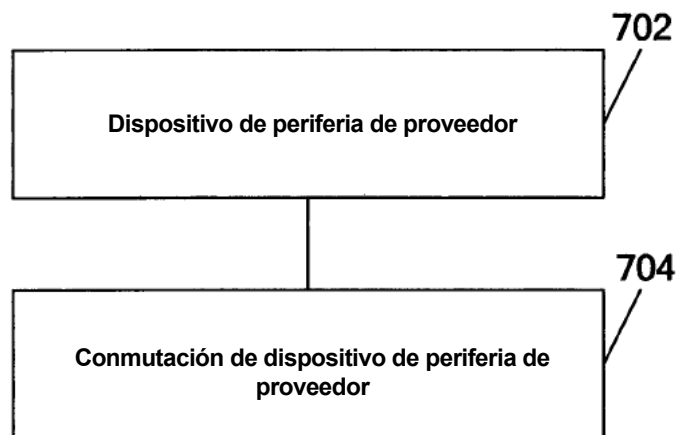


FIG. 7

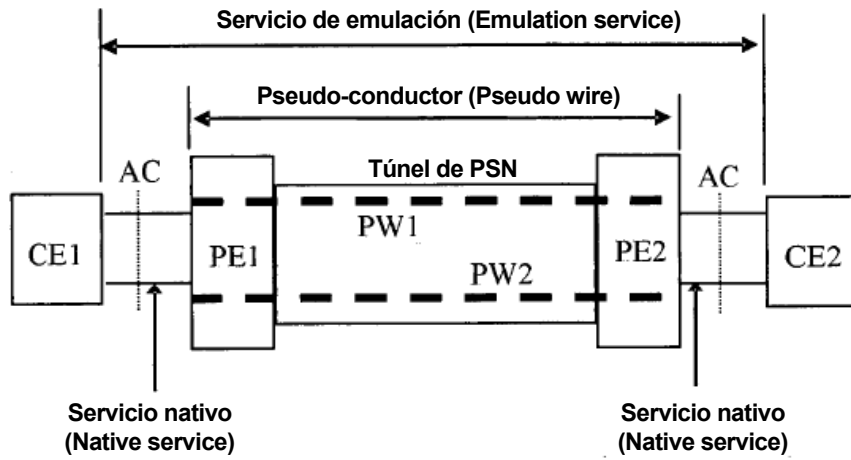


FIG. 8

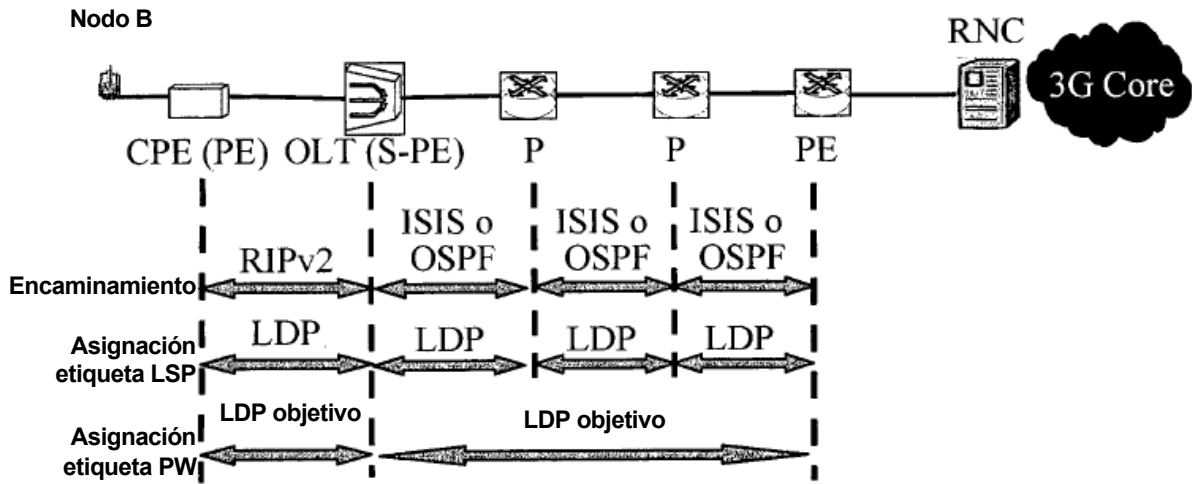


FIG. 9

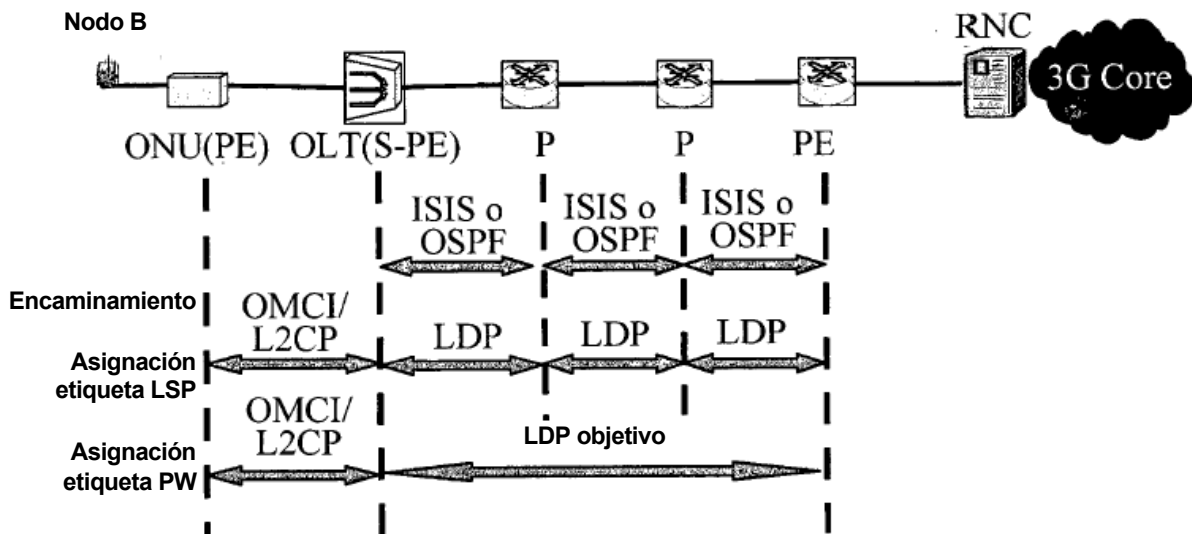


FIG. 10

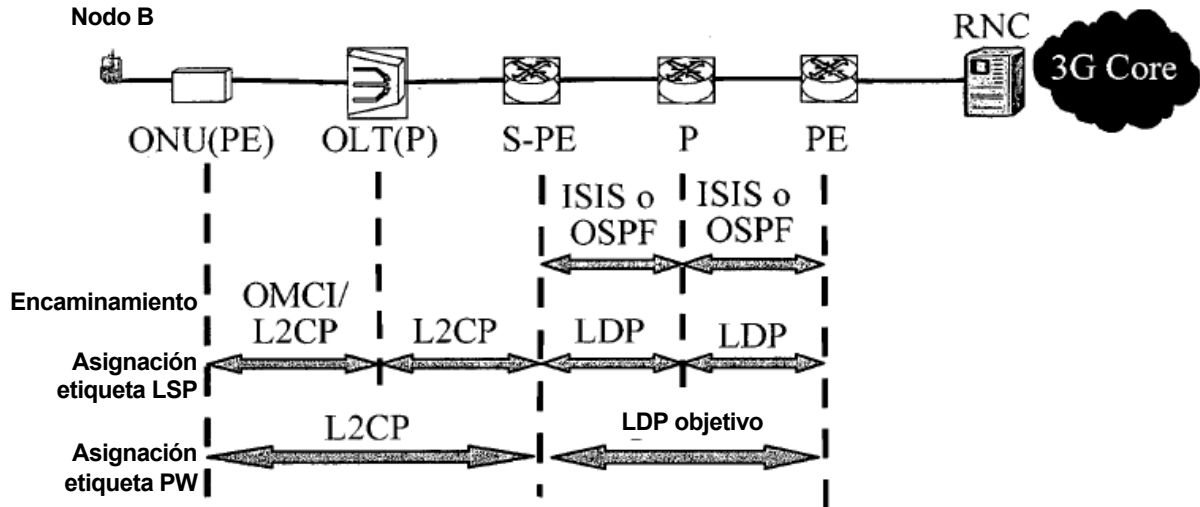


FIG. 11

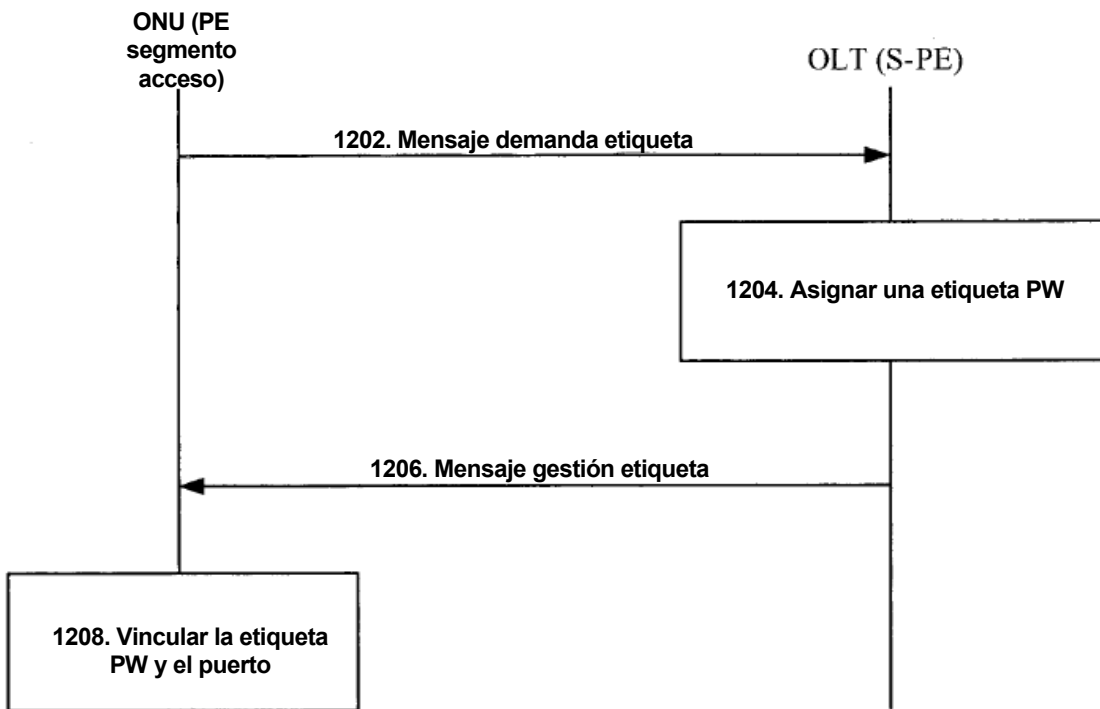


FIG. 12

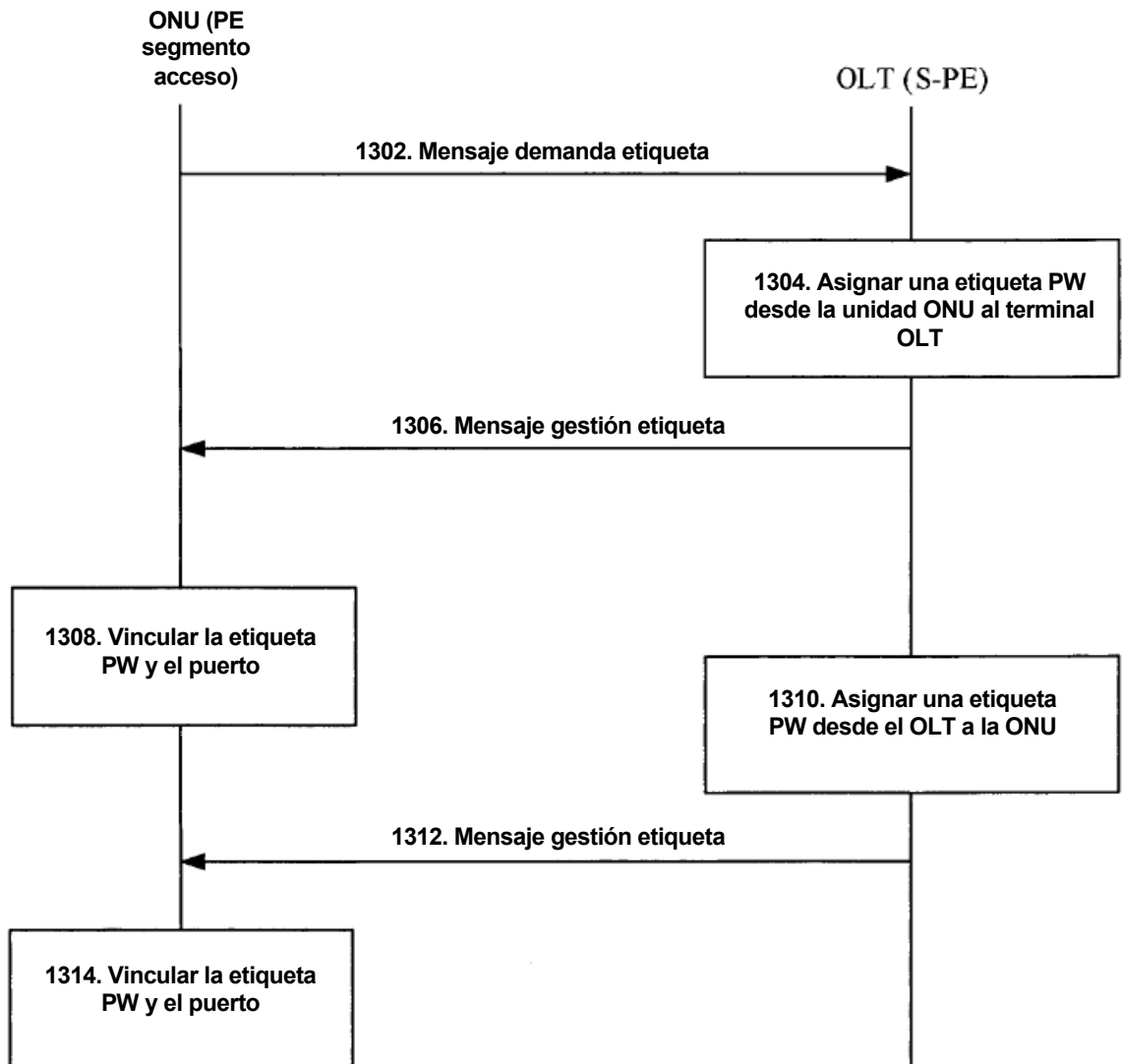


FIG. 13

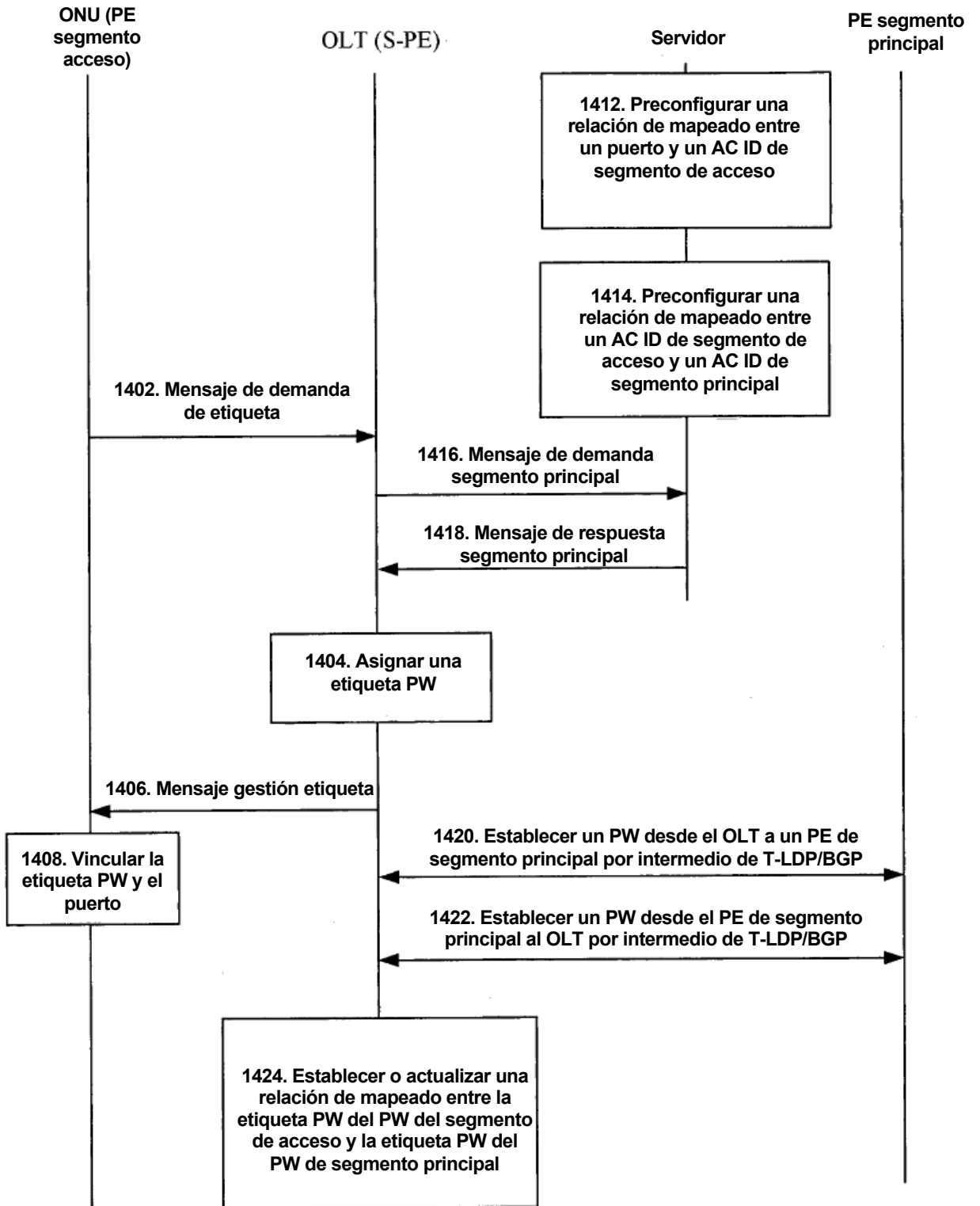


FIG. 14

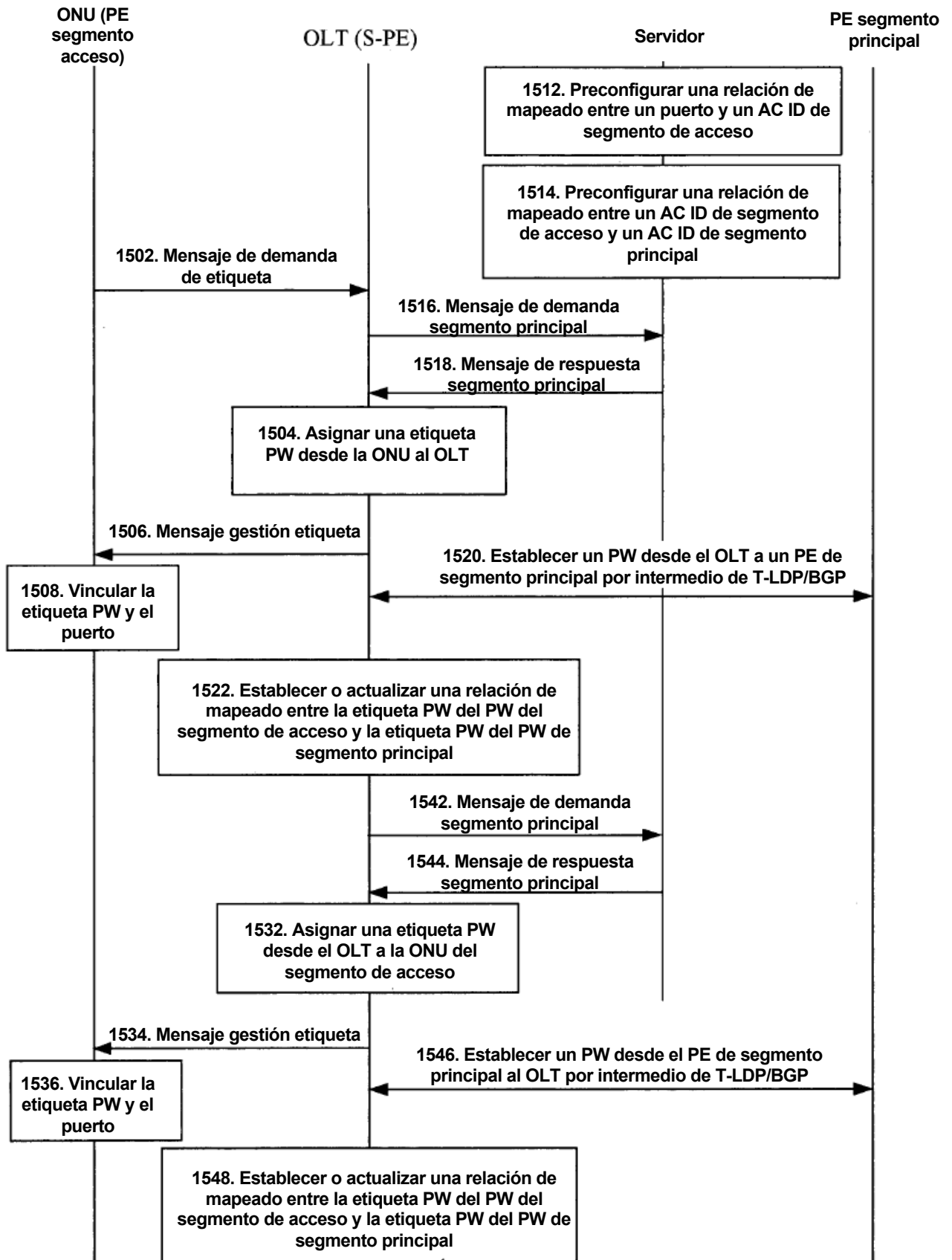


FIG. 15

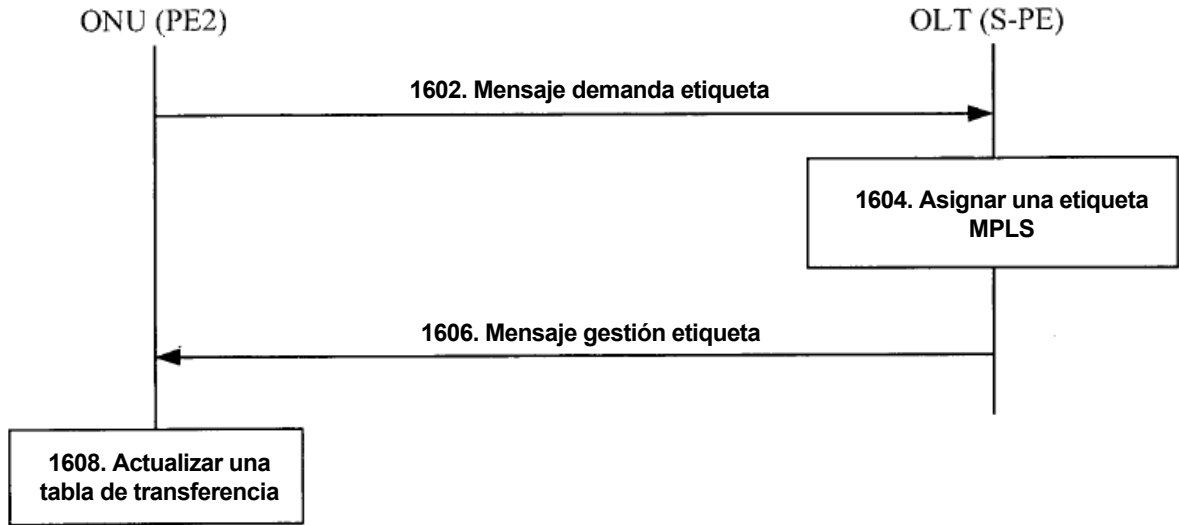


FIG. 16

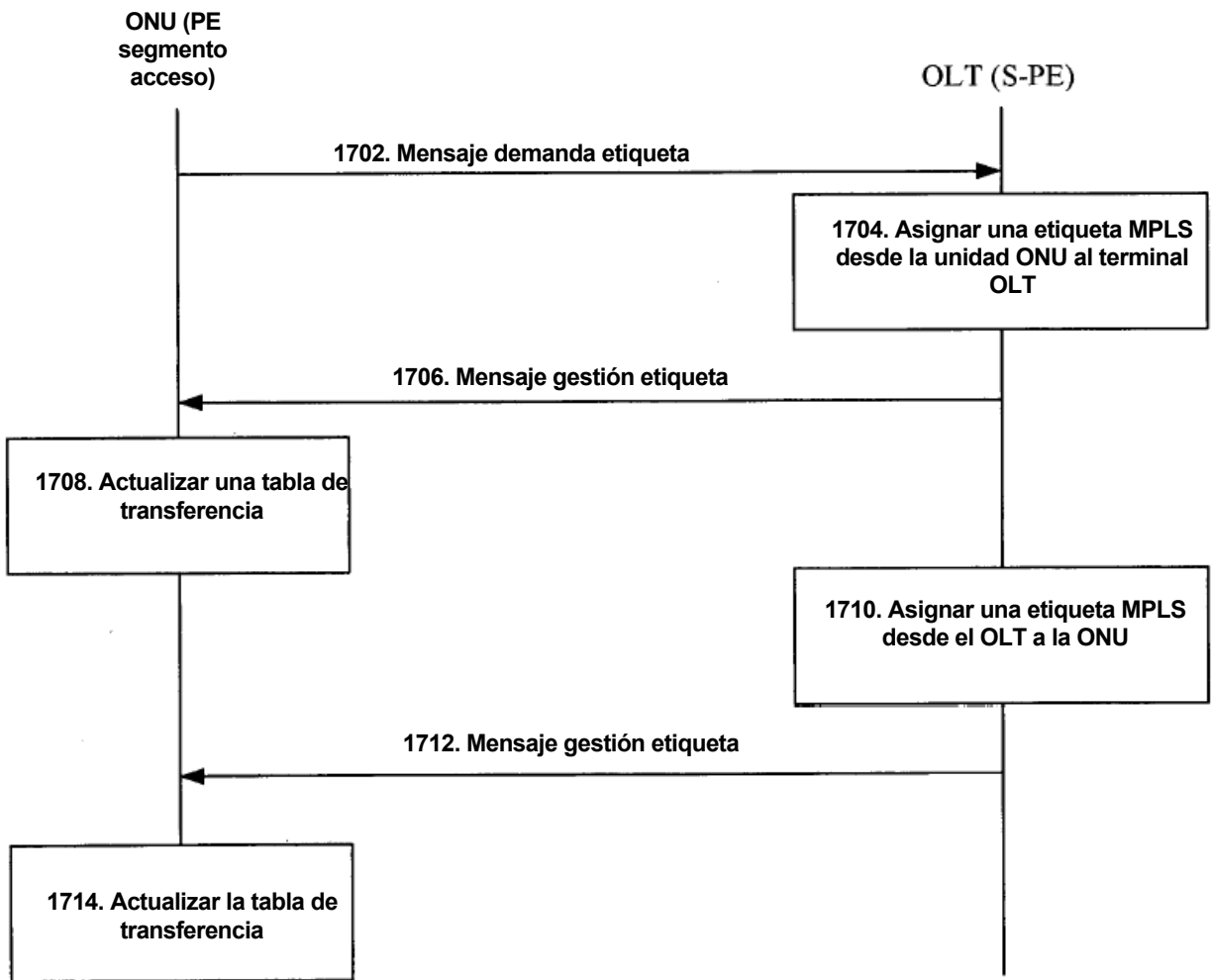


FIG. 17

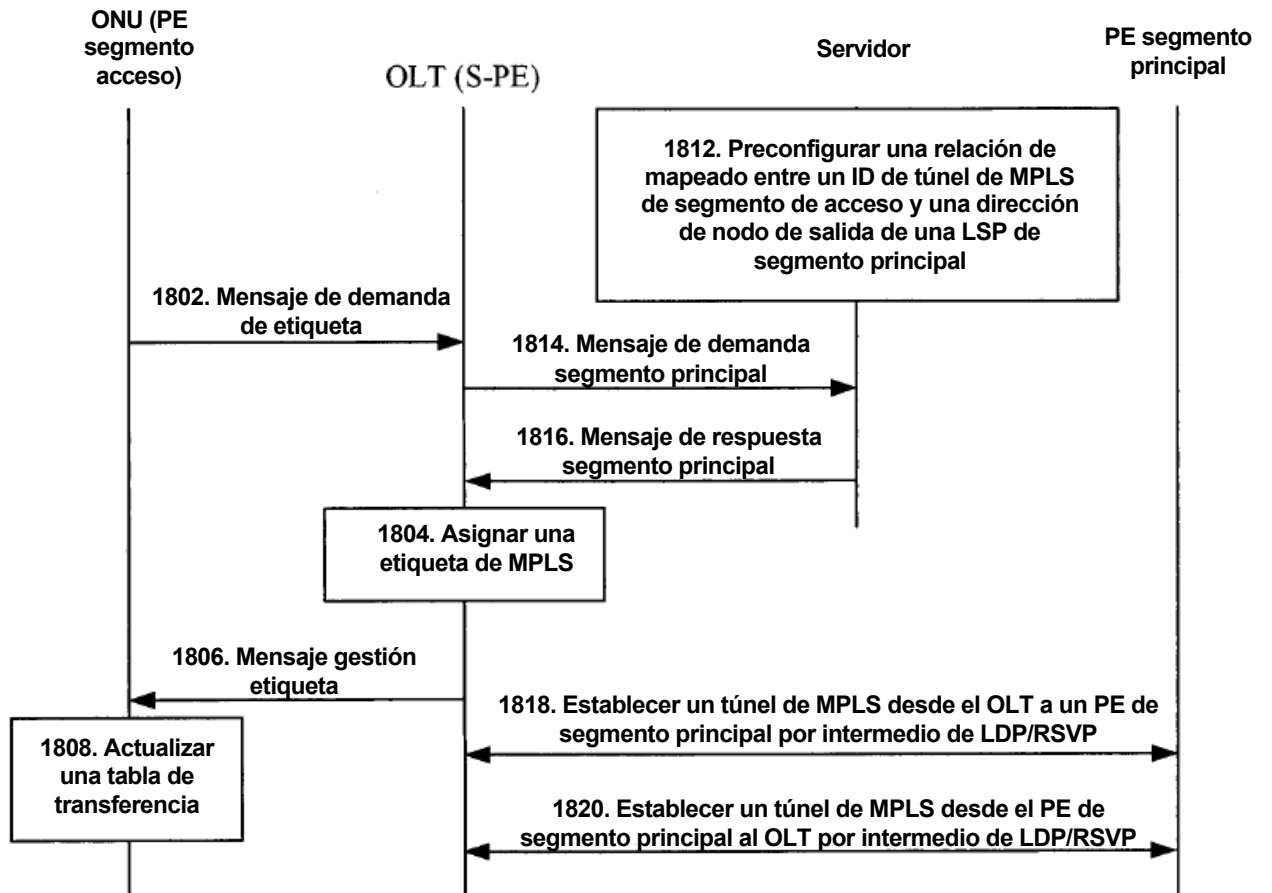


FIG. 18

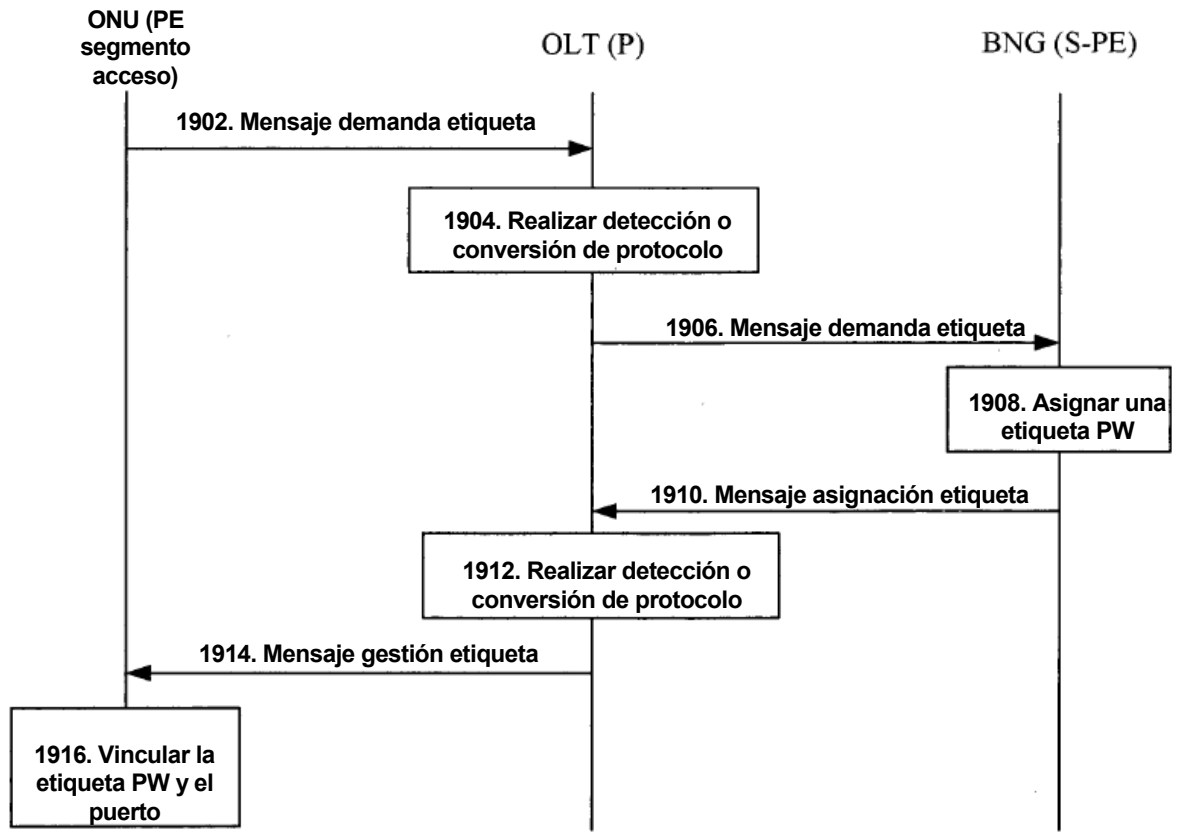


FIG. 19

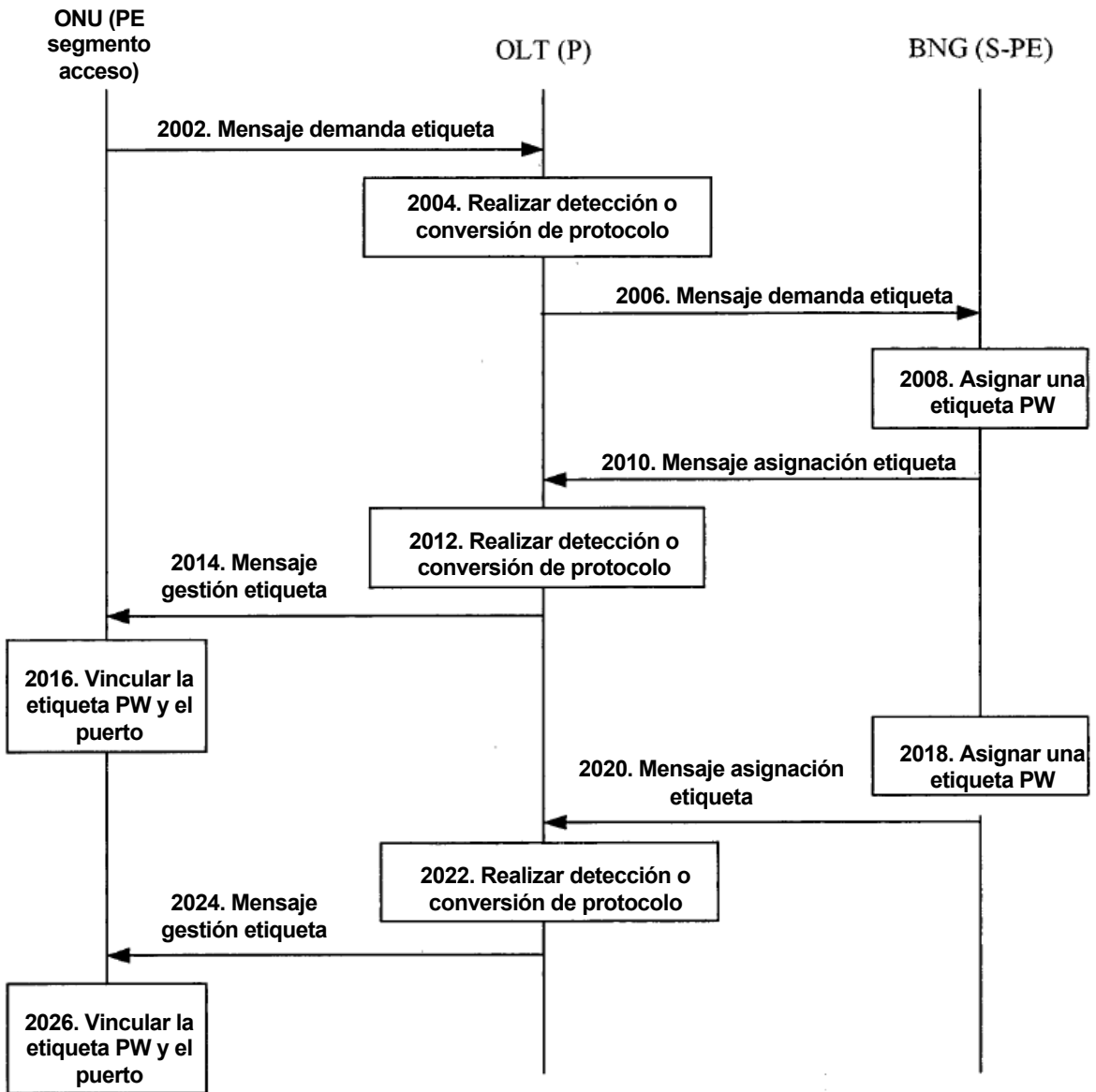


FIG. 20

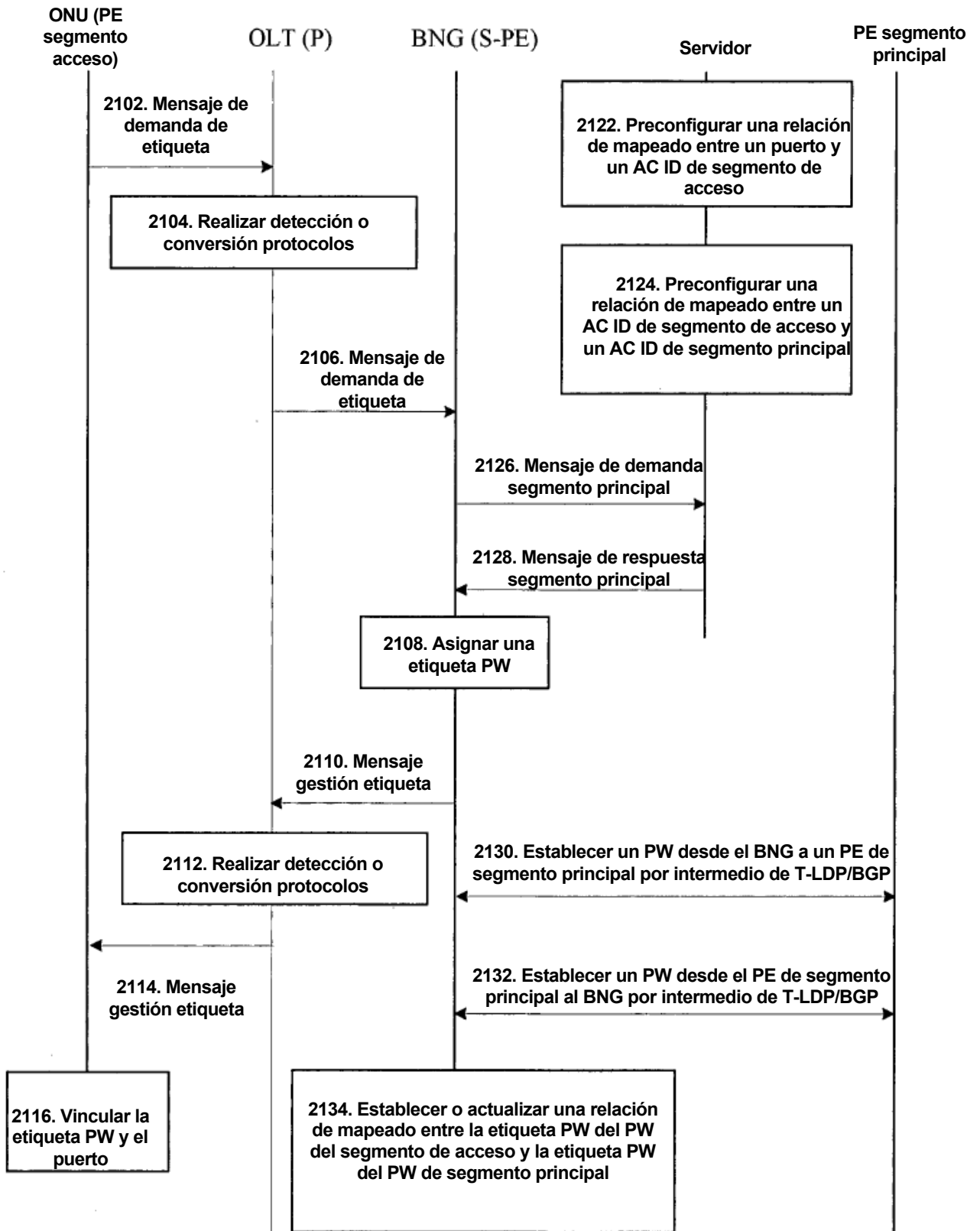


FIG. 21

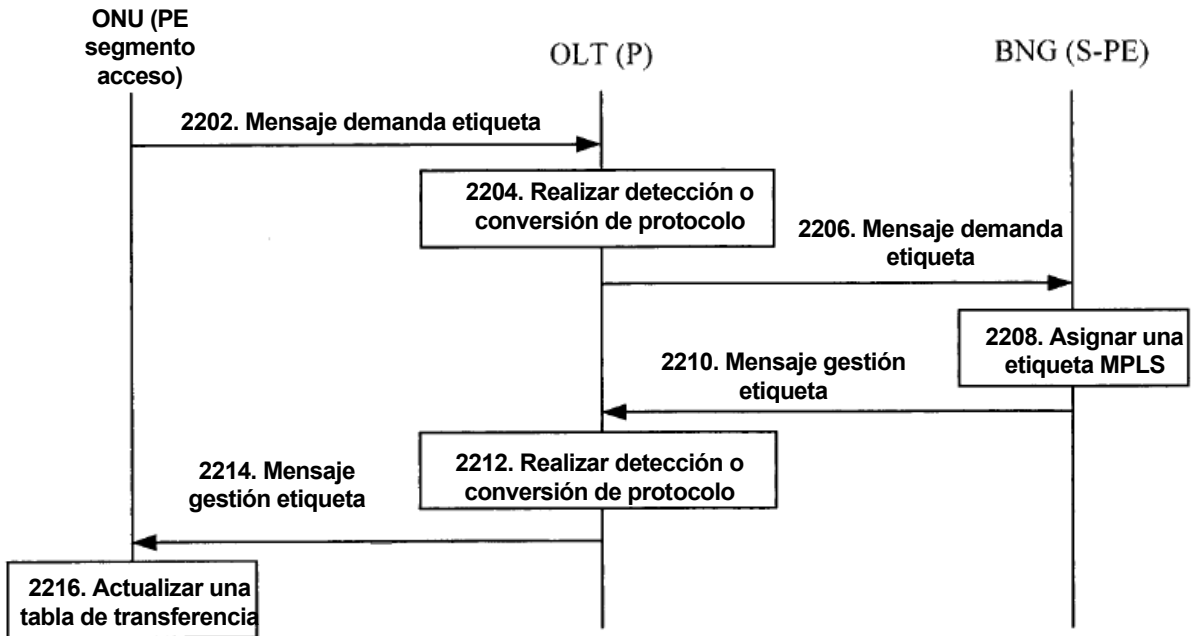


FIG. 22

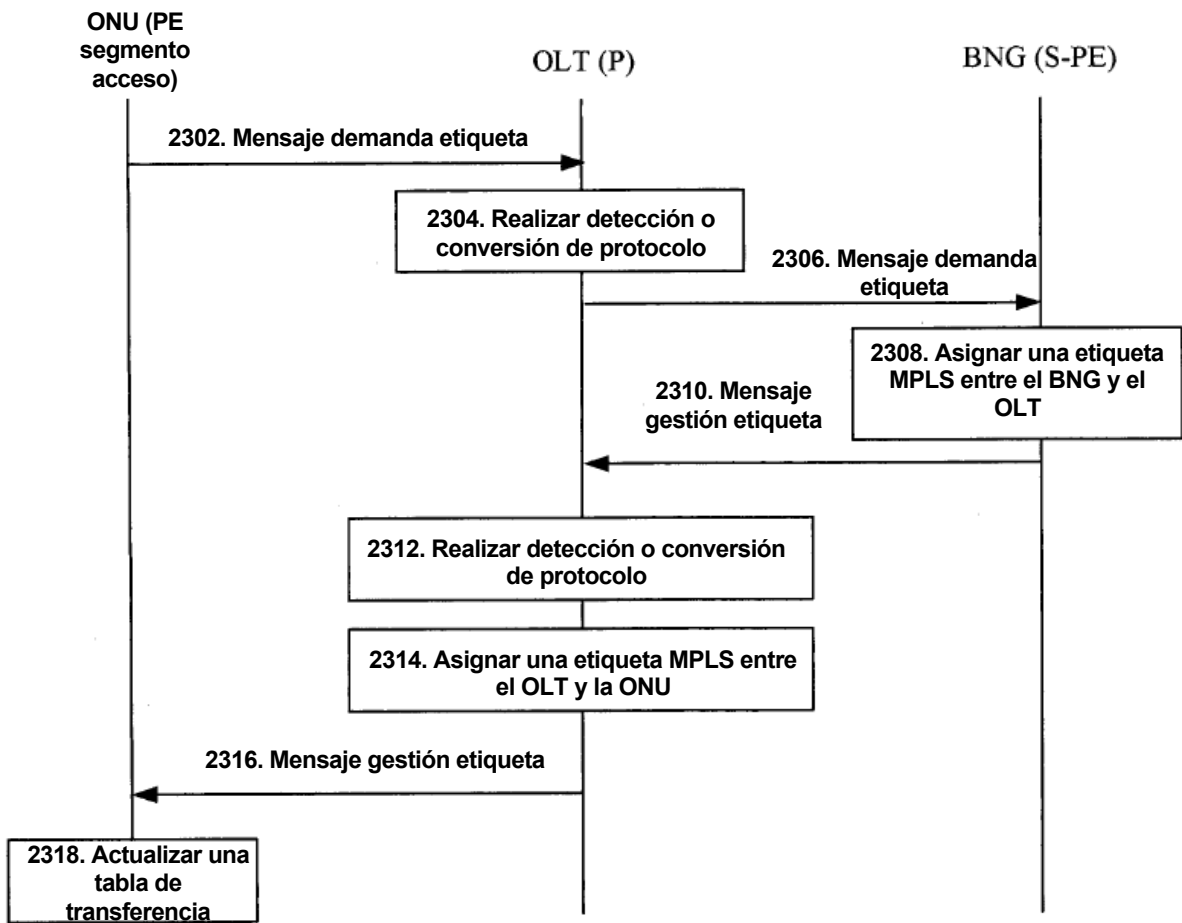


FIG. 23

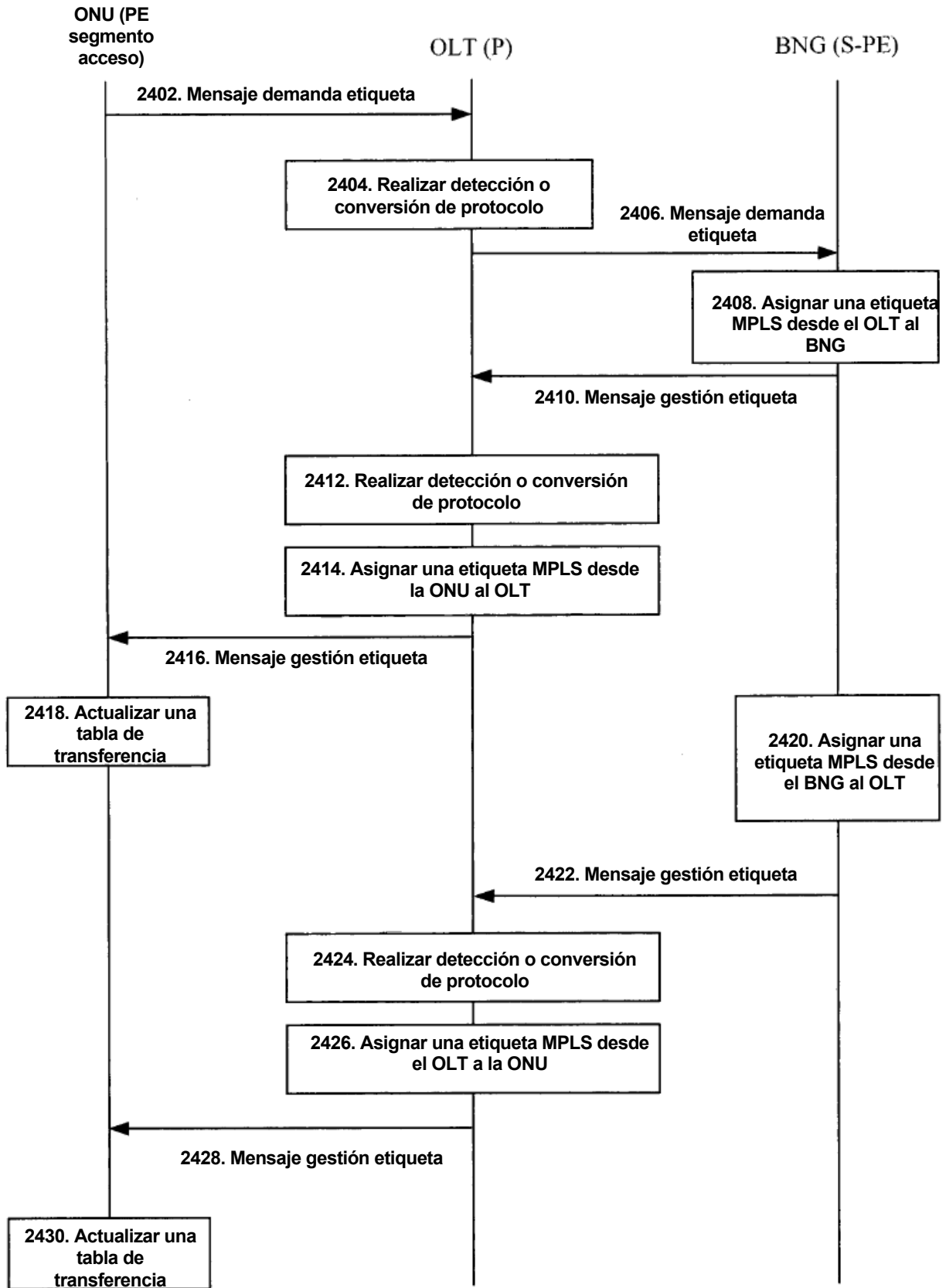


FIG. 24

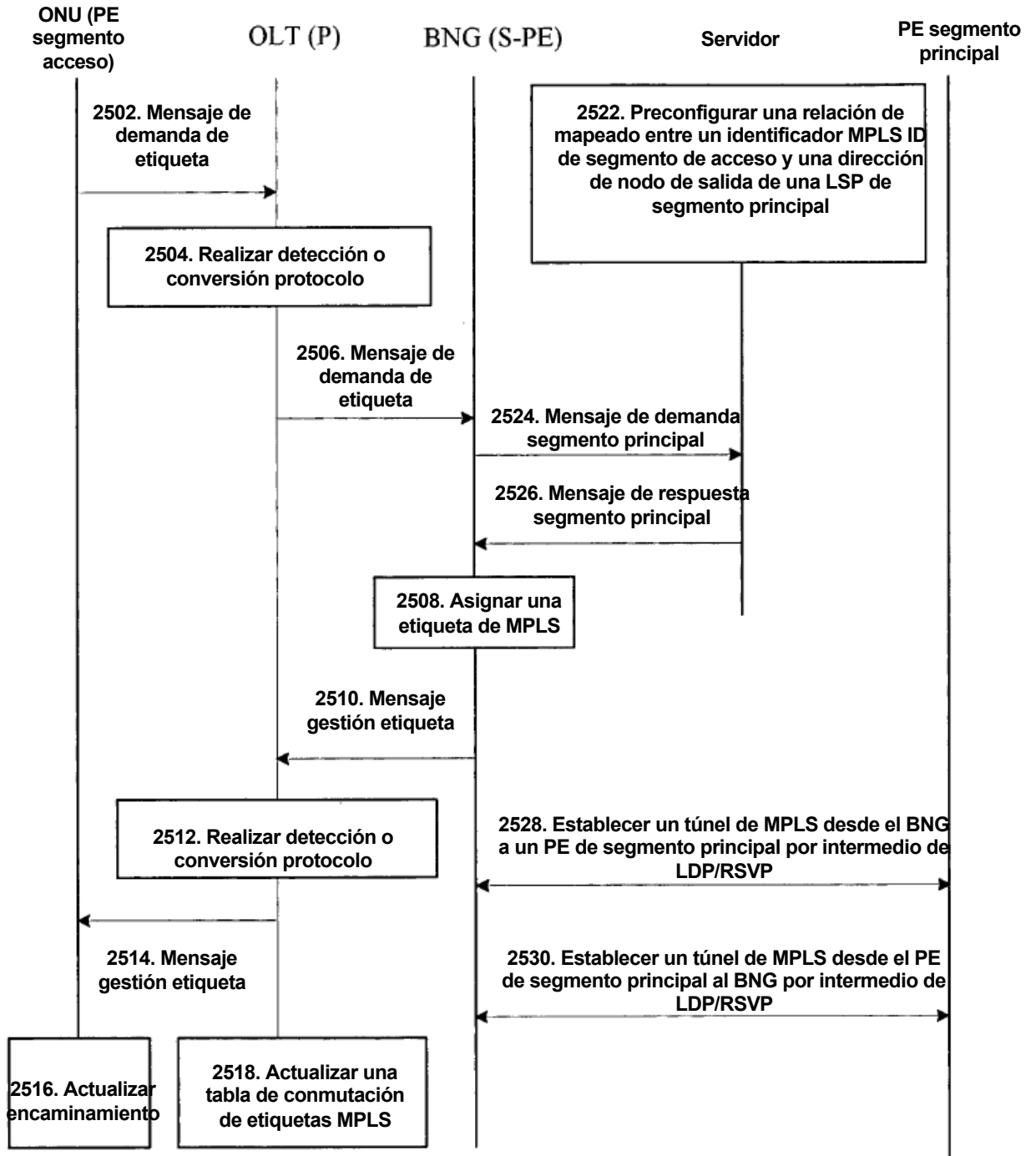


FIG. 25

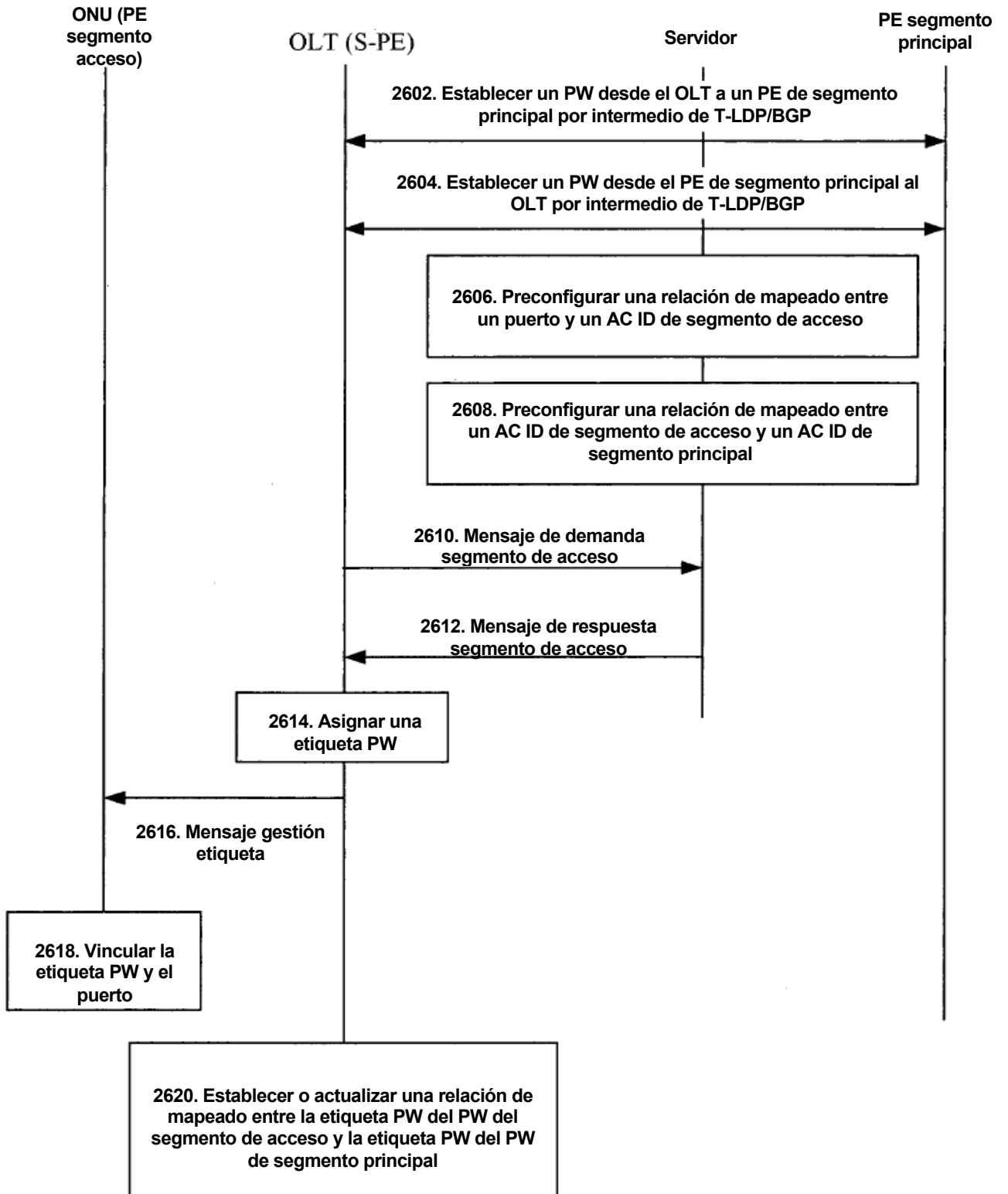


FIG. 26

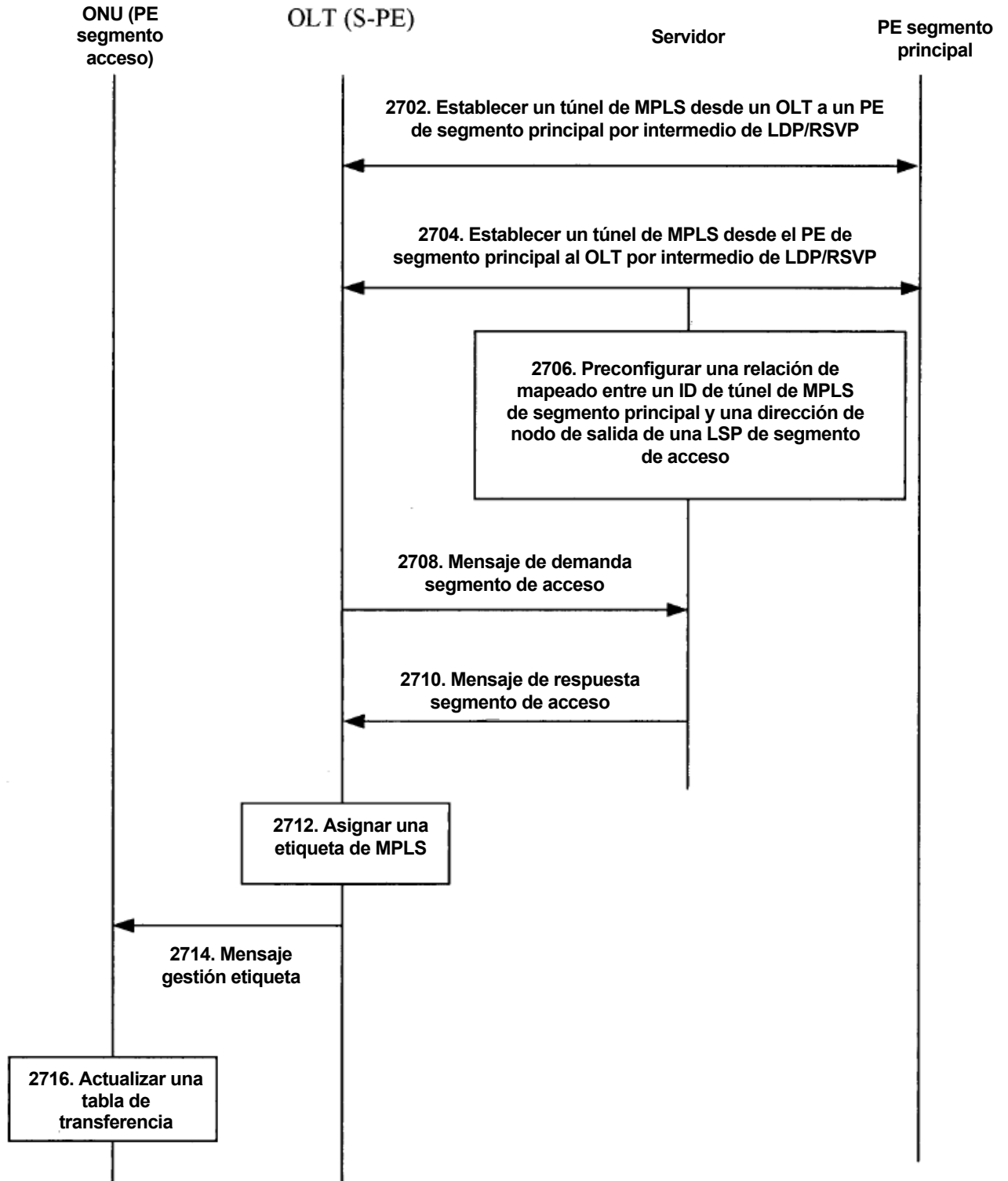


FIG. 27