

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 180**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/721** (2013.01)

**H04L 12/751** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2009** **E 14180989 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016** **EP 2822238**

54 Título: **Método, dispositivo y sistema para establecer un denominado Pseudo-circuito**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.05.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CAO, WEI y**  
**XUE, LI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 611 180 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 para establecer un denominado Pseudo-circuito

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y en particular, a un método, un dispositivo y un sistema para establecer un Pseudo-circuito.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Un Pseudo-circuito (PW) proporciona una tecnología de emulación de servicio, que incluye un método de punto a punto y un método de punto a multipunto. Un equipo de Borde de Proveedor (PE) realiza la simulación sobre datos de usuarios por intermedio de operaciones de encapsulación y desencapsulación de datos del Borde de Cliente (CE) recibidos.

Como una tecnología de transporte de servicio de capa 2, borde a borde, el PW puede aplicarse en una Red Privada Virtual de Capa 2 (L2VPN), y puede utilizarse para proporcionar un servicio de cableado privado virtual (VPWS) y un Servicio de Red LAN Privado Virtual (VPLS). Sobre la base de los requisitos del inter-funcionamiento de redes en la red de extensión continua, debe garantizarse requisitos de seguridad estrictos en la red. Por lo tanto, un Pseudo-circuito de Multi-segmento (MS-PW) necesita establecerse para el transporte de servicio con el fin de satisfacer la necesidad de emulación de servicio, borde a borde, que cruza múltiples redes de Servicio de Proveedores (PSNs). Por otro lado, puesto que la red se amplía continuamente, el número de equipos de redes aumenta en consecuencia. Las conexiones de redes completas, o parcialmente completas, entre equipos en la red deben desarrollarse a este respecto, si se utiliza un PW punto a punto para transporte de servicio. Lo que antecede dará lugar a que se produzcan algunas anomalías operativas durante el desarrollo de la red, por lo que MS-PW que debe utilizarse para reducir la cantidad de sesiones entre los equipos.

En particular, en una red de Convergencia Fija-Móvil (FMC), los cableados MS-PWs se necesitan también para un mejor servicio. Los servicios, tales como Multiplexor por División de Tiempo (TDM) y Modo de Transferencia Asíncrona (ATM) deben transmitirse por Pseudo-circuito entre una Pasarela de Emplazamiento Celular (CSG) y una Pasarela de Emplazamiento de Agregación Móvil (MASG). Habida cuenta de las masas de pasarelas CSGs, se requieren también las sesiones del protocolo de distribución de etiquetas con objetivo establecido (T-LDP) como el reto operativo para la pasarela MASG, con lo que se requieren también cableados MS-PWs

Actualmente, el cableado MS-PW podría desarrollarse mediante configuración estática o protocolos dinámicos. Durante la configuración estática, debe establecerse un cableado MS-PW segmento por segmento y luego se establecen relaciones de mapeado de correspondencia entre segmentos de PW. Según se ilustra en la Figura 1, con el fin de configurar estáticamente un cableado MS-PW entre un nodo terminal 100 y un nodo terminal 140, se necesita configurar estáticamente cableados PW105 y PW115 entre el nodo terminal 100 y un nodo de conmutación 120, y configurar estáticamente cableados PW125 y PW135 entre el nodo de conmutación 120 y el nodo terminal 140, y luego, configurar manualmente relaciones de mapeado de correspondencia para segmentos de PW en el nodo de conmutación 120, a modo de ejemplo, relaciones de mapeado entre Identificadores (IDs) de PW, tal como una relación de mapeado entre un identificador PW ID de PW105 y un identificador PW ID de PW125, y una relación de mapeado de correspondencia entre un identificador PW ID de PW 115 y un identificador PW ID de PW135. Sobre la base de esta configuración estática, se desarrolla el cableado PW entre el nodo terminal 100 y el nodo terminal 140. Sin embargo, cuando existen múltiples nodos de conmutación o múltiples cableados MS-PWs entre el nodo terminal 100 y el nodo terminal 140, la carga de trabajo para la configuración manual es muy pesada; siendo el mantenimiento adicional de MS-PWs complicado.

El PW podría establecerse dinámicamente mediante dos etapas: configuración estática o establecimiento dinámica de una tabla de enrutamiento de PW, con el establecimiento del MS-PW utilizando el denominado Protocolo de Distribución de Etiquetas (LDP). Según se ilustra en la Figura 1, con el fin de establecer Pseudo-circuitos PWs entre el nodo terminal 100 y el nodo terminal 140, se necesita establecer primero una tabla de enrutamiento de PW mediante configuración manual o con un protocolo de enrutamiento en el nodo de conmutación 120. A continuación, el nodo terminal 100 envía señalización de LDP para establecer segmentos de PW entre el nodo terminal 100 y el nodo de conmutación 120. Después de recibir la señalización de LDP, el nodo de conmutación 120 consulta la tabla de enrutamiento de PW configurada, y luego, inicia una señalización de LDP para establecer segmentos de PW entre el nodo de conmutación 120 y el nodo terminal 140. Durante el establecimiento dinámico de un cableado MS-PW, una tabla de enrutamiento PW debe desarrollarse en una conmutación mediante la configuración manual o basarse dinámicamente en un protocolo complicado. Por lo tanto, cuando existen múltiples nodos de conmutación o múltiples cableados MS-PWs, la carga de trabajo de la configuración manual de la tabla de enrutamiento de PW en el nodo de conmutación es muy pesada. Por otro lado, existe un requisito de capacidad estricto para los equipos con el fin de introduce protocolos de enrutamientos. Además, resulta complicado establecer la tabla de enrutamiento de PW.

El documento titulado "Configuración y mantenimiento de pseudo-circuitos multisegmentos utilizando LDP" (draft-balus-mh-pw-control-protocol-02.txt) da a conocer un modelo operativo de MS-PW, con procedimientos de señalización coherentes con los (SS-) PWs, con el fin de permitir una puesta en práctica con un desarrollo continuo. Las soluciones resultantes con cambios mínimos en los modelos de información y módulos de software se relacionan con la funcionalidad de L2VPN.

El documento titulado "Colocación dinámica de pseudo-circuitos multisegmentos" (draft-ietf-pwe3-dynamic-ms-pw-09.txt) da a conocer extensiones para el protocolo de control de PW con el fin de establecer dinámicamente los segmentos de pseudo-circuitos multisegmentos entre un conjunto de enrutadores de Bordes de Proveedores (PE).

## SUMARIO DE LA INVENCION

Una forma de realización de la presente invención da a conocer métodos para establecer un PW, un nodo terminal y un nodo de conmutación.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para establecer un PW, en donde el método incluye:

recibir, por un nodo de conmutación, un mensaje de control que incluye una etiqueta de PW (Label4), información de FEC e información de enrutamiento que comprende información de identificación del nodo de conmutación y la información de identificación siguiente, en donde la información de identificación siguiente es información de identificación para un nodo de conmutación de salto operativo siguiente del nodo de conmutación;

enviar, por el nodo de conmutación un mensaje de control adicional al nodo de conmutación de salto operativo siguiente, en donde mensaje de control adicional incluye una etiqueta de PW adicional (Label5) asignada por el nodo de conmutación, la información de FEC y la información de enrutamiento, a partir de la cual se elimina la información de identificación del nodo de conmutación.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un nodo terminal, configurado para:

recibir un mensaje de control que incluye un Pseudo-circuito, PW, una etiqueta (Label3), información de FEC e información de enrutamiento, en donde la información de enrutamiento comprende información de identificación e información de identificación adicional, siendo la información de identificación una información de identificación de un nodo de conmutación y la información de identificación adicional siendo una información de identificación de un nodo de conmutación adicional, así como siendo la información de identificación adicional la información de identificación siguiente de la información de identificación;

construir un mensaje de control adicional que incluya una etiqueta de PW adicional (Label4), información de FEC adicional y la información de enrutamiento;

enviar el mensaje de control adicional al nodo de conmutación.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para establecer un Pseudo-circuito, PW, que comprende:

recibir, por un nodo terminal, un mensaje de control que incluye una etiqueta de Pseudo-circuito, PW, (Label3), información de FEC e información de enrutamiento, en donde la información de enrutamiento comprende información de identificación e información de identificación adicional, siendo la información de identificación una información de identificación de un nodo de conmutación y siendo la información de identificación adicional una información de identificación de un nodo de conmutación adicional, y la información de identificación adicional es la información de identificación siguiente de la información de identificación;

construir, por el nodo terminal, un mensaje de control adicional que incluye una etiqueta de PW adicional (Label4), información de FEC adicional e información de enrutamiento;

enviar, por el nodo terminal, el mensaje de control adicional hacia el nodo de conmutación.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un nodo de conmutación, configurado para:

recibir un mensaje de control que incluye una etiqueta de PW (Label4), información de FEC e información de enrutamiento que incluye información de identificación del nodo de conmutación e información de identificación siguiente, en donde la información de identificación siguiente es información de identificación de un nodo de conmutación de salto operativo siguiente del nodo de conmutación;

enviar un mensaje de control adicional al nodo de conmutación de salto operativo siguiente, en donde el mensaje de control adicional incluye una etiqueta de PW adicional (Label5) asignada por el nodo de conmutación, la información

de FEC y la información de enrutamiento, a partir de la cual se elimina la información de identificación del nodo de conmutación.

5 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un sistema para establecer un PW, en donde el sistema incluye un primer nodo terminal, un segundo nodo terminal y un nodo de conmutación, y el primer nodo terminal está conectado al segundo nodo terminal por intermedio del nodo de conmutación, y

10 el primer nodo terminal está configurado para construir un mensaje de control, en donde el mensaje de control incluye una primera información de FEC y la información de enrutamiento mientras que la primera información de FEC contiene información de identificación del segundo nodo terminal; enviar el mensaje de control al nodo de conmutación en conformidad con la información de enrutamiento y recibir el mensaje de control del nodo de conmutación;

15 el nodo de conmutación está configurado para recibir el mensaje de control, construir un primer mensaje de control en conformidad con un mensaje de control recibido, obtener información de identificación de un nodo de salto operativo siguiente en conformidad con la información de enrutamiento contenida en el mensaje de control recibido, y enviar el primer mensaje de control a un nodo correspondiente a la información de identificación en conformidad con la información de identificación obtenida; y el segundo nodo terminal está configurado para recibir el mensaje de control del nodo de conmutación; construir un segundo mensaje de control en conformidad con un mensaje de control recibido, en donde el segundo mensaje de control incluye una segunda información de FEC y una segunda información de enrutamiento, y la segunda información de FEC incluye información de identificación del primer nodo terminal; y enviar el segundo mensaje de control al nodo de conmutación en conformidad con la segunda información de enrutamiento.

25 En el método, el dispositivo y el sistema para establecer un PW en conformidad con la forma de realización de la presente invención, un mensaje de control incluye información de enrutamiento de PW, es decir, información de identificación de nodo de conmutación intermedio pasado, requerido para establecer un PW entre dos nodos terminales, de modo que cuando se reciba el mensaje de control, el nodo de conmutación pueda reenviar el mensaje de control en conformidad con la información de identificación. Durante el proceso, la información de tabla de enrutamiento requerida por el PW no se requiere que sea configurada manualmente o que se establezca mediante señalización dinámica y las relaciones de mapeado de correspondencia entre PWs no se requiere que se establezcan manualmente. Un proceso de reenvío intermedio se realiza automáticamente por el nodo de conmutación y es aplicable a situaciones de múltiples nodos de conmutación, lo que puede reducir la carga de trabajo causada por operaciones manual y reducir la introducción de señalización dinámica complicada, y es fácil para su gestión.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 La Figura 1 es un diagrama esquemático de un procedimiento de establecimiento de PW en la técnica anterior;

La Figura 2 es un diagrama esquemático de una arquitectura de sistema que incluye un nodo terminal y un nodo de conmutación en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

45 La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método para establecer un PW en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de un FEC en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

50 La Figura 5 es un diagrama de flujo de un método para establecer un PW en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

55 La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de un nodo terminal en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama estructural esquemático de un nodo de conmutación en conformidad con una forma de realización de la presente invención; y

60 La Figura 8 es un diagrama esquemático de un sistema para establecer un PW en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

65 Para hacer más evidentes los fines, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente invención, se ilustra a continuación, en detalle, haciendo referencia a los dibujos adjuntos y a las formas de realización. Debe entenderse que las formas de realización aquí descritas se utilizan para explicar la presente invención, pero no están previstas

para su limitación.

Según se ilustra en la Figura 2, un PW ha de establecerse entre un primer nodo terminal 200 y segundo nodo terminal 220 en conformidad con una forma de realización de la presente invención, en donde pueden desplegarse múltiples nodos de conmutación entre el primer nodo terminal 200 y el segundo nodo terminal 220, o bien, ningún nodo de conmutación puede incluirse entre el primer nodo terminal 200 y el segundo nodo terminal 220. Los expertos en esta técnica deben entender que un método utilizado cuando ningún nodo de conmutación está incluido es lo mismo que lo establecido en la técnica anterior, con lo que el método no se describe aquí de nuevo. En la forma de realización de la presente invención, una situación en la que dos nodos de conmutación se despliegan entre el primer nodo terminal 200 y el segundo nodo terminal 220 se toma a modo de ejemplo, en donde los dos nodos de conmutación son un nodo de conmutación 205 y un nodo de conmutación 215. El primer nodo terminal 200 y el segundo nodo terminal 220 pueden ser enrutador de borde de proveedor (TPE) del nodo terminal y el nodo de conmutación 205 y el nodo de conmutación 215 pueden ser un enrutador de borde de proveedor (SPE) del nodo de conmutación.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para establecer un PW, y la idea inventiva del método es enviar un mensaje de control que incluya información de enrutamiento entre el primer nodo terminal 200 y el segundo nodo terminal 220, en donde la información de enrutamiento incluye información de identificación de un nodo de conmutación intermedio. De este modo, después de recibir el mensaje de control, el nodo de conmutación intermedio puede reenviar el mensaje en conformidad con la información de enrutamiento incluida en el mensaje de control. Un proceso específico es según se ilustra en la Figura 3, que incluye las etapas siguientes:

Etapa 300: El primer nodo terminal 200 envía un mensaje de control que incluye una etiqueta PW, primera información de Clase de Equivalencia de Reenvío (FEC) y la primera información de enrutamiento para el nodo de conmutación 205.

El mensaje de control puede ser un mensaje de mapeado de correspondencia de etiquetas existentes, a modo de ejemplo, un mensaje de mapeado de correspondencia de etiquetas, y la etiqueta de PW incluida en el mensaje de control es una etiqueta PW asignada a un nodo siguiente por el primer nodo terminal 200. La etiqueta de PW en esta forma de realización es Label1, cuya estructura puede ser similar a la que tiene una etiqueta de Ruta Conmutada de Etiquetas (LSP) ya existente.

La primera información de FEC se ilustra en la Figura 4, que incluye, sin limitación a:

un Identificador Individual de Conexión de Origen (SAII), que incluye, sin limitación, un identificador ID global, un prefijo y un identificador de circuito de conexión (AC ID), en donde el identificador ID global es único para proveedores de equipos y se utiliza para garantizar la unicidad de un nodo terminal; el prefijo se utiliza para identificar un nodo terminal origen y puede asignarse por proveedores u obtenerse a partir de una dirección de bucle de retorno del nodo terminal; y

un Identificador Individual de Conexión Objetivo (TAII), que incluye, sin limitación, a un identificador ID global, un prefijo y un identificador AC ID, en donde el identificador ID global es único para proveedores de equipos y se utiliza para garantizar la unicidad de un nodo terminal; el prefijo se utiliza para identificar un nodo terminal destino y puede asignarse por proveedores u obtenerse a partir de una dirección de retorno del nodo terminal.

Los expertos en esta técnica deben conocer que, en esta forma de realización, para el contenido específico de la primera información de FEC, la información contenida por el SAII en el mensaje de control puede utilizarse para identificar el primer nodo terminal 200 y la información transmitida por el TAIL puede utilizarse para identificar el segundo nodo terminal 220.

La primera información de enrutamiento contiene información de identificación de nodos de conmutación entre el primer nodo terminal 200 y el segundo nodo terminal 220 para establecer un PW. En esta forma de realización, la primera información de enrutamiento contiene información de identificación del nodo de conmutación 205 y del nodo de conmutación 215. La primera información de enrutamiento puede incluirse en un parámetro de Tipo-Longitud-Valor (TLV) del mensaje de control. Una estructura del parámetro TLV que incluye la primera información de enrutamiento, puede ser según se ilustra en la Tabla 1.

Tabla 1

TIPO
Longitud
Información de identificación del nodo de conmutación 205
Información de identificación del nodo de conmutación 215

Una estructura del parámetro TLV, que incluye la primera información de enrutamiento, puede ser también según se ilustra en la Tabla 2.

5

Tabla 2

TIPO
Longitud
ER-hop TLV1
ER-hop TLV2

10 Una estructura del parámetro ER-hop TLV es según se ilustra en la Tabla 3.

Tabla 3

TIPO
Longitud
L
Contenido

15 El valor del parámetro Contenido del ER-hop TLV1 es la información de identificación del nodo de conmutación 205, y el valor del Contenido del ER-hop TLV2 es la información de identificación del nodo de conmutación 215.

La información de identificación del nodo de conmutación puede ser un identificador ID de equipo o una dirección IP del nodo de conmutación, o una de otra información de identificación del nodo de conmutación.

20

El primer nodo terminal 200 envía el mensaje de control a un nodo de conmutación correspondiente, que es el nodo de conmutación 205 en esta forma de realización, en conformidad con la información de identificación de un primer nodo de conmutación en la primera información de enrutamiento.

25 Etapa 310: El nodo de conmutación 205 asigna una etiqueta de PW Label2, y envía el mensaje de control que incluye la etiqueta Label2, al nodo de conmutación 215.

Después de recibir el mensaje de control, el nodo de conmutación 205 analiza la primera información de enrutamiento en el mensaje de control, obtiene la etiqueta de PW Label1 en el mensaje de control, y memoriza la etiqueta de PW Label1. Como una etiqueta de PW asignada a nodo de conmutación por el primer nodo terminal 200, la etiqueta Label1 se utiliza para identificar un PW segmentado a partir de este nodo de conmutación hacia el primer nodo terminal 200. El nodo de conmutación 205 asigna una etiqueta de PW Label2, cuyo formato puede ser similar al que tiene una etiqueta LSP, y puede ser la misma que la de Label1 o puede ser diferente que la de Label1.

30

35 El nodo de conmutación 205 construye un mensaje de control que incluye la etiqueta Label2, la primera información de FEC y la primera información de enrutamiento, obtiene información de identificación de un nodo de conmutación siguiente de la información de identificación del nodo de conmutación 205 en la primera información de enrutamiento, y envía el mensaje de control que incluye la etiqueta Label2 a un nodo de conmutación correspondiente a la información de identificación obtenida, es decir, el nodo de conmutación 215 en esta forma de realización.

40

Etapa 320: El nodo de conmutación 215 asigna una etiqueta de PW Label3, y envía el primer mensaje de control que incluye la etiqueta Label3 al segundo nodo terminal 220.

45 Después de recibir el mensaje de control, el nodo de conmutación 215 analiza la primera información de enrutamiento en el mensaje de control, obtiene la etiqueta de PW Label2 en el mensaje de control, y memoriza la etiqueta de PW Label2. Como una etiqueta de PW asignada a este nodo de conmutación por el nodo de conmutación 205, la etiqueta Label2 se utiliza para identificar un PW segmentado desde este nodo de conmutación al nodo de conmutación 205. El nodo de conmutación 215 asigna una etiqueta de PW Label3, cuyo formato puede ser similar al que tiene la etiqueta de LSP y puede ser la misma que la etiqueta Label2 o puede ser diferente de la etiqueta Label2. El nodo de conmutación 215 construye el primer mensaje de control que incluye la etiqueta Label3, la primera información de FEC y la primera información de enrutamiento.

50

El nodo de conmutación 215 obtiene información de identificación siguiente de la información de identificación del nodo de conmutación 215 en la primera información de enrutamiento. Un siguiente identificador ID no existe, por lo que el nodo de conmutación 215 efectúa la lectura de un valor de campo TAIL de la primera información de FEC en el primer mensaje de control, y envía el primer mensaje de control que incluye la etiqueta Label3 al segundo nodo terminal 220 en conformidad con el valor obtenido.

Etapa 330: El segundo nodo terminal 220 construye un segundo mensaje de control que incluye una etiqueta de PW, una segunda información de FEC y una segunda información de enrutamiento, y envía el segundo mensaje de control al nodo de conmutación 215.

El segundo nodo terminal 220 memoriza la etiqueta Label3, que se asigna al segundo nodo terminal 220 por el nodo de conmutación 215. La etiqueta Label3 se utiliza para identificar un PW segmentado entre el nodo de conmutación 215 y el segundo nodo terminal 220.

El segundo nodo terminal 220 asigna una etiqueta de PW Label4, y construye el segundo mensaje de control que incluye la etiqueta Label4, la segunda información de FEC y la segunda información de enrutamiento, en donde la etiqueta Label4 puede ser la misma que la etiqueta Label3 o puede ser diferente de la etiqueta Label3, y un formato de la etiqueta Label4 puede ser similar al formato de una etiqueta LSP.

El método de construcción del segundo mensaje de control por el segundo nodo terminal 220 es como sigue:

(1) Si la segunda información de FEC está configurada en el segundo nodo terminal 220, un campo SAIL de la segunda información de FEC contiene información de identificación del segundo nodo terminal 220, y el campo TAIL contiene información de identificación del primer nodo terminal 200. El segundo nodo terminal 220 analiza la primera información de enrutamiento en el primer mensaje de control, y genera la segunda información de enrutamiento sobre la base de la primera información de enrutamiento. La segunda información de enrutamiento generada contiene la información de identificación del nodo de conmutación en la primera información de enrutamiento. La segunda información de enrutamiento puede incluirse en un parámetro de TLV, y una estructura del parámetro de TLV puede ser como se ilustra en la Tabla 4.

Tabla 4

TIPO
Longitud
Información de identificación del nodo de conmutación 215
Información de identificación del nodo de conmutación 205

La estructura puede ser también según se ilustra en la Tabla 5.

Tabla 5

TIPO
Longitud
ER-hop TLV2
ER-hop TLV1

Las estructuras de los parámetros ER-hop TLV2 y ER-hop TLV1 se han descrito en la Tabla 3. Un campo de Contenido de ER-hop TLV2 contiene la información de identificación del nodo de conmutación 215, y un campo de Contenido de ER-hop TLV1 contiene la información de identificación del nodo de conmutación 205.

El segundo nodo terminal 220 construye el segundo mensaje de control que incluye la segunda información de FEC, la etiqueta Label4 y la segunda información de enrutamiento.

(2) Cuando el segundo nodo terminal 220 configura la segunda información de FEC, no se configura un valor del campo TAIL en la segunda información de FEC. Por el contrario, el segundo nodo terminal 220 obtiene un valor del campo SAIL de la primera información de FEC sobre la base del conocimiento de la primera información de FEC en el primer mensaje de control. A continuación, el campo TAIL de la segunda información de FEC tiene el mismo valor que el valor del campo SAIL de la primera información de FEC obtenida mediante aprendizaje.

El segundo nodo terminal 220 genera la segunda información de enrutamiento en conformidad con la primera información de enrutamiento en el primer mensaje de control. En primer lugar, el segundo nodo terminal 220 analiza la primera información de enrutamiento en el primer mensaje de control y genera la segunda información de enrutamiento que se ilustra en la Tabla 4 o la Tabla 5.

5 El segundo nodo terminal 220 construye el segundo mensaje de control que contiene la segunda información de FEC, la etiqueta Label4 y la segunda información de enrutamiento.

10 La elección de los dos métodos anteriores depende de una política establecida en el segundo nodo terminal 220. A modo de ejemplo, sin importar si la segunda información de FEC está configurada con el valor de TAIL, el segundo nodo terminal 220 necesita analizar la primera información de FEC. El segundo nodo terminal 220 puede determinar también qué método elegir. A modo de ejemplo, cuando el valor de TAIL está configurado en la segunda información de FEC en el nodo terminal 220, el segundo nodo terminal 220 elige el primer método; cuando el valor de TAIL no está configurado en la segunda información de FEC, el segundo nodo terminal 220 selecciona el segundo método.

15 El segundo nodo terminal 220 envía el segundo mensaje de control a un nodo de conmutación correspondiente, que es el nodo de conmutación 215 en esta forma de realización, en conformidad con la primera información de identificación en la segunda información de enrutamiento.

20 Etapa 340: El nodo de conmutación 215 asigna una etiqueta de PW Label5, y envía un tercer mensaje de control que incluye la etiqueta Label5 al nodo de conmutación 205.

25 Después de recibir el segundo mensaje de control, el nodo de conmutación 215 analiza la segunda información de enrutamiento en el segundo mensaje de control, obtiene la etiqueta Label4 en el segundo mensaje de control, y memoriza la etiqueta Label4. La etiqueta Label4 se utiliza como una etiqueta PW, que se asigna a este nodo de conmutación por el segundo nodo terminal 220. La etiqueta Label4 se utiliza para identificar un PW segmentado desde este nodo de conmutación al segundo nodo terminal 220. El nodo de conmutación 215 asigna la etiqueta de PW Label5, que puede ser la misma que la etiqueta Label4 o puede ser diferente de la etiqueta Label4. El nodo de conmutación 215 construye el tercer mensaje de control que incluye la etiqueta Label5, la segunda información de FEC y la segunda información de enrutamiento, obtiene la información de identificación siguiente de la información de identificación del nodo de conmutación 215 en la segunda información de enrutamiento, y envía el tercer mensaje de control que incluye la etiqueta Label5 a nodo de conmutación correspondiente a la información de identificación siguiente obtenida, que es el nodo de conmutación 205 en esta forma de realización.

35 Etapa 350: El nodo de conmutación 205 asigna una etiqueta de PW Label6, y envía un mensaje de control que incluye la etiqueta Label6 al primer nodo terminal 200.

40 Después de recibir el tercer mensaje de control, el nodo de conmutación 205 analiza la información de enrutamiento del nodo de conmutación en el tercer mensaje de control, obtiene la etiqueta de PW Label5 en el tercer mensaje de control, y memoriza la etiqueta PW Label5. Como una etiqueta de PW asignada a este nodo de conmutación por el nodo de conmutación 215, la etiqueta Label5 se utiliza para identificar un PW segmentado desde este nodo de conmutación al nodo de conmutación 215. El nodo de conmutación 205 asigna una etiqueta de PW Label6, que puede ser la misma que la etiqueta Label5 o puede ser diferente de la etiqueta Label5. El nodo de conmutación 205 construye un mensaje de control que incluye la etiqueta Label6, la segunda información de FEC y la segunda información de enrutamiento, obtiene una información de identificación siguiente de la información de identificación del nodo de conmutación 205. La siguiente información de identificación no existe, por lo que el nodo de conmutación 205 efectúa la lectura del valor del campo TAIL en la segunda información de FEC del mensaje de control, y envía el segundo mensaje de control que incluye la etiqueta Label6 al primer nodo terminal 200 en conformidad con un valor obtenido.

50 El primer nodo terminal 200 memoriza la etiqueta Label6 como la etiqueta PW asignada para el primer nodo terminal 200 por el nodo de conmutación 205.

55 Por intermedio de las etapas anteriores, se establece un PW bidireccional entre el primer nodo terminal 200 y el segundo nodo terminal 220. En este método, los nodos de conmutación intermedios pueden reenviar un mensaje en conformidad con la información de enrutamiento que incluye la información de enrutamiento de los nodos de conmutación intermedios en el mensaje de control. Por lo tanto, durante el proceso de establecimiento del PW, resulta innecesario configurar adicionalmente el nodo de enrutamiento PW de forma estática en el nodo de conmutación, o establecer dinámicamente la tabla de enrutamiento PW. Por supuesto, es innecesario configurar manualmente las relaciones de mapeado entre PWs.

60 Cuando el PW entre el primer nodo terminal 200 y el segundo nodo terminal 220 se está estableciendo, necesita analizarse la primera información de enrutamiento en el primer mensaje de control. Sobre dicha base, el segundo nodo terminal 220 envía el segundo mensaje de control. A continuación, la segunda información de enrutamiento que incluye la información de identificación del nodo de conmutación podría transmitirse en el primer mensaje de control, en lugar de construirse adicionalmente. De este modo, el segundo nodo terminal 220 puede efectuar una

lectura directa de la segunda información de enrutamiento en el primer mensaje de control. Un proceso específico del método es según se ilustra en la Figura 5, que incluye las etapas siguientes:

5 Etapa 500: El primer nodo terminal 200 construye el mensaje de control que incluye la etiqueta de PW, la primera información de FEC, la primera información de enrutamiento y la segunda información de enrutamiento, y envía el mensaje de control al nodo de conmutación 205 en conformidad con la primera información de enrutamiento.

10 El primer nodo terminal 200 asigna una etiqueta de PW Label1 al segundo nodo terminal 220, y el formato de la etiqueta Label1 puede ser similar a la que tiene una etiqueta LSP.

15 La primera información de FEC es según se ilustra en la Figura 4, que incluye la información de identificación del primer nodo terminal 200 y el segundo nodo terminal 220.

20 La primera información de enrutamiento contiene la información de identificación del nodo de conmutación 205 y del nodo de conmutación 215, y una estructura puede ser según se ilustra en la Tabla 1 o en la Tabla 2.

25 La segunda información de enrutamiento contiene la información de identificación del nodo de conmutación 215 y el nodo de conmutación 205, y una estructura puede ser según se ilustra en la Tabla 4 o Tabla 5.

30 El primer nodo terminal 200 envía el mensaje de control a un nodo de conmutación correspondiente, que es el nodo de conmutación 205 en esta forma de realización, en conformidad con la primera información de identificación de la primera información de enrutamiento.

35 Etapa 510: El nodo de conmutación 205 asigna una etiqueta de PW Label2, y envía el mensaje de control que incluye la etiqueta Label2 al nodo de conmutación 215 después de eliminar la información de identificación del nodo de conmutación 205 en la primera información de enrutamiento.

40 Después de recibir el mensaje de control, el nodo de conmutación 205 analiza la primera información de enrutamiento en el mensaje de control, obtiene la etiqueta de PW Label1 en el mensaje de control, memoriza la etiqueta PW Label1, asigna una etiqueta PW Label2, obtiene la información de identificación del siguiente nodo de conmutación de la información de identificación (la primera información de identificación) del nodo de conmutación 205 en la primera información de enrutamiento, elimina la información de identificación del nodo de conmutación 205 en la primera información de enrutamiento en el mensaje de control, construye el mensaje de control que incluye la etiqueta Label2, la primera información de FEC, la segunda información de enrutamiento, y la primera información de enrutamiento a partir de la cual se elimina la información de identificación del nodo de conmutación 205, y envía un mensaje de control procesado a un nodo de conmutación correspondiente, que es el nodo de conmutación 215 en esta forma de realización, en conformidad con la información de identificación obtenida del nodo de conmutación siguiente.

45 Etapa 520: El nodo de conmutación 215 asigna una etiqueta de PW Label3, y envía el primer mensaje de control que incluye la etiqueta Label3 al segundo nodo terminal 220 después de eliminar la información de identificación del nodo de conmutación 215 en la primera información de enrutamiento.

50 Después de recibir el mensaje de control, el nodo de conmutación 215 analiza la primera información de enrutamiento en el primer mensaje de control, obtiene la etiqueta de PW Label2 en el primer mensaje de control, memoriza la etiqueta de PW Label2, asigna una etiqueta PW Label3, y obtiene la siguiente información de identificación de la información de identificación (la primera información de identificación) del nodo de conmutación 215 en la primera información de enrutamiento. La siguiente información de identificación no existe, por lo que el nodo de conmutación 215 efectúa la lectura del valor del campo TAIL en la primera información de FEC en el primer mensaje de control, elimina la información de identificación del nodo de conmutación 215 en la primera información de enrutamiento, construye el primer mensaje de control que incluye la etiqueta Label3, la primera información de FEC, la segunda información de enrutamiento, y la primera información de enrutamiento a partir de la cual se elimina la información de identificación del nodo de conmutación 215, y envía el primer mensaje de control que incluye la etiqueta Label3 al segundo nodo terminal 220 en conformidad con un valor obtenido del campo TAIL.

55 Etapa 530: El segundo nodo terminal 220 construye el segundo mensaje de control que incluye la etiqueta PW Label4, la segunda información de FEC y la segunda información de enrutamiento, y envía el segundo mensaje de control.

60 Después de recibir el primer mensaje de control, el segundo nodo terminal 220 asigna la etiqueta de PW Label4, y construye el segundo mensaje de control en conformidad con el primer mensaje de control, en donde la etiqueta Label4 puede ser la misma que la etiqueta Label3 o puede ser diferente de Label3.

65 El método de construir el segundo mensaje de control por el segundo nodo terminal 220 es como sigue:

(1) Si la segunda información de FEC está configurada en el segundo nodo terminal 220, el campo SAIL de la

segunda información de FEC contiene la información de identificación del segundo nodo terminal 220, y el campo TAll contiene la información de identificación del primer nodo terminal 200, el segundo nodo terminal 220 efectúa la lectura de la segunda información de enrutamiento en el primer mensaje de control.

5 El segundo nodo terminal 220 construye el segundo mensaje de control que incluye la segunda información de FEC, la etiqueta Label4 y la segunda información de enrutamiento.

10 (2) Cuando el segundo nodo terminal 220 configura la segunda información de FEC, el valor del campo SAll en la segunda información de FEC está configurada, el segundo nodo terminal 220 tiene conocimiento de la primera información de FEC en el primer mensaje de control, obtiene el valor del campo SAll de la primera información de FEC, y asigna el valor del campo SAll obtenido mediante aprendizaje al campo TAll en la segunda información de FEC.

15 El segundo nodo terminal 220 efectúa la lectura de la segunda información de enrutamiento en el primer mensaje de control.

El segundo nodo terminal 220 construye el segundo mensaje de control que incluye la segunda información de FEC, la etiqueta Label4 y la segunda información de enrutamiento.

20 El segundo nodo terminal 220 envía el segundo mensaje de control a un nodo de conmutación correspondiente, que es el nodo de conmutación 215 en esta forma de realización, en conformidad con la información de identificación del primer nodo de conmutación en la segunda información de enrutamiento.

25 Etapa 540: El nodo de conmutación 215 asigna la etiqueta PW Label5, y envía el tercer mensaje de control que incluye la etiqueta Label5 al nodo de conmutación 205 después de eliminar la información de identificación del nodo de conmutación 215 en la segunda información de enrutamiento.

30 Después de recibir el segundo mensaje de control, el nodo de conmutación 215 analiza la segunda información de enrutamiento en el segundo mensaje de control, obtiene la etiqueta Label4 en el segundo mensaje de control, memoriza la etiqueta Label4, asigna la etiqueta PW Label5, obtiene la siguiente información de identificación de la información de identificación (la primera información de identificación) del nodo de conmutación 215 en la segunda información de enrutamiento en el segundo mensaje de control, elimina la información de identificación del nodo de conmutación 215 en la segunda información de enrutamiento, construye el tercer mensaje de control que incluye la etiqueta Label5, la segunda información de FEC y la segunda información de enrutamiento a partir de la cual se elimina la información de identificación del nodo de conmutación 215 y envía el tercer mensaje de control que incluye la etiqueta Label5 a un nodo de conmutación, que es el nodo de conmutación 205 en esta forma de realización, correspondiente a la siguiente información de identificación obtenida.

40 Etapa 550: El nodo de conmutación 205 asigna la etiqueta PW Label6, y envía el mensaje de control que incluye la etiqueta Label6 al primer nodo terminal 200 después de eliminar la información de identificación del nodo de conmutación 205 en la segunda información de enrutamiento.

45 Después de recibir el tercer mensaje de control, el nodo de conmutación 205 analiza la información de enrutamiento del nodo de conmutación en el tercer mensaje de control, obtiene la etiqueta Label5 en el tercer mensaje de control, memoriza la etiqueta Label5, asigna la etiqueta PW Label6, obtiene la siguiente información de identificación de la información de identificación (la primera información de identificación) del nodo de conmutación 205 en la segunda información de enrutamiento en el tercer mensaje de control. La siguiente información de identificación no existe, por lo que el nodo de conmutación 205 efectúa la lectura del valor del campo TAll en la segunda información de FEC en el tercer mensaje de control, elimina la información de identificación del nodo de conmutación 205 en la segunda información de enrutamiento, construye el mensaje de control que incluye la etiqueta Label6, la segunda información de FEC, y la segunda información de enrutamiento a partir de la cual se elimina la información de identificación del nodo de conmutación 205 y envía el mensaje de control que incluye la etiqueta Label6 al primer nodo terminal 200 en conformidad con el valor TAll obtenido.

55 Por intermedio del proceso anterior, se establece un PW entre el primer nodo terminal 200 y el segundo nodo terminal 220. En comparación con el primer método, en este método en el que se transmite la información de enrutamiento reenviada en el mensaje de control, el segundo terminal 220 no necesita analizar adicionalmente el primer mensaje de control, y el nodo de conmutación intermedio elimina la información de identificación del nodo de conmutación intermedio, después de obtener el siguiente nodo de conmutación. Por lo tanto el identificador ID del siguiente nodo de conmutación es siempre el primero, por lo que el proceso de procesamiento del nodo de conmutación intermedio se hace más simple.

65 Una forma de realización da a conocer un nodo terminal, que puede utilizarse para iniciar un proceso de establecimiento de un PW de forma activa, o puede utilizarse en un proceso de establecimiento pasivo de un PW. Según se ilustra en la Figura 6, el nodo terminal incluye un módulo de recepción de mensajes 601, un módulo de envío de mensajes 603, un módulo de procesamiento de mensajes 605 y un módulo de memorización 607, y puede

incluir también un módulo de procesamiento de PW 609.

Cuando el nodo terminal se utiliza en el proceso de establecimiento pasivo de un PW, las funciones de cada módulo son como sigue:

5 El módulo de recepción de mensajes 601 está configurado para recibir un primer mensaje de control desde un nodo de conmutación. El primer mensaje de control contiene una etiqueta de PW asignada por el nodo de conmutación, la primera información de FEC y la primera información de enrutamiento, en donde la primera información de enrutamiento contiene información de identificación del nodo de conmutación y la información de enrutamiento se utiliza por el nodo de conmutación para enviar el primer mensaje de control.

10 La primera información de enrutamiento puede incluirse en un parámetro de TLV y una estructura del parámetro de TLV puede ser según se ilustra en la Tabla 1 o en la Tabla 2. El primer mensaje de control puede ser un mensaje de Mapeado de Correspondencia de Etiquetas existente.

15 El contenido de la primera información de FEC puede ser según se ilustra en la Figura 4, que incluye información de identificación de un primer nodo terminal y este nodo terminal.

20 El módulo de memorización 607 está configurado para memorizar una segunda información de FEC preconfigurada, y una estructura de la segunda información de FEC puede ser según se ilustra en la Figura 4. En la Figura 4, pueden preconfigurarse Valores de SAll y de TAll; o solamente el valor de SAll se preconfigura y el valor del campo TAll se obtiene mediante el conocimiento proporcionado obtenido a partir del primer mensaje de control.

25 El módulo de memorización 607 puede configurarse también para memorizar la información de identificación de un nodo adyacente.

El módulo de procesamiento de PW 609 está configurado para asignar una etiqueta de PW, y un formato de la etiqueta de PW asignada puede ser similar al formato de una etiqueta de LSP.

30 El módulo de procesamiento de mensajes 605 está configurado para construir un segundo mensaje de control en conformidad con el primer mensaje de control recibido por el módulo de recepción de mensajes 601.

35 El módulo de procesamiento de mensajes 605 puede incluir, además, un módulo de lectura y un módulo de construcción de mensajes. El módulo de lectura está configurado para la lectura de la segunda información de FEC en el módulo de memorización 607, y la segunda información de FEC leída se utiliza por el módulo de construcción de mensajes para construir el segundo mensaje de control.

40 El módulo de construcción de mensajes está configurado para construir el segundo mensaje de control en conformidad con el primer mensaje de control. Los métodos de construcción del segundo mensaje de control son como sigue:

45 (1) La toma de conocimiento se realiza en el primer mensaje de control para obtener el valor de SAll en la primera información de FEC en el primer mensaje de control, y el valor obtenido de SAll se asigna al campo TAll en la segunda información de FEC objeto de lectura por el módulo de lectura. El proceso de generar la segunda información de enrutamiento en conformidad con la primera información de enrutamiento puede incluir: creación de un parámetro de TLV; lectura de un parámetro TLV (un parámetro TLV original) que incluye la información de identificación del nodo de conmutación en el primer mensaje de control, la obtención de la información de identificación del nodo de conmutación en el parámetro TLV original, y añadir la información de identificación obtenida del nodo de conmutación en el parámetro TLV creado en conformidad con el formato descrito en la Tabla 4 o en la Tabla 5.

El segundo mensaje de control que incluye la etiqueta de PW asignada por el módulo de procesamiento de PW 609, la segunda información de FEC y la segunda información de enrutamiento es objeto de construcción.

55 (2) El módulo de construcción de mensajes puede no tener conocimiento del primer mensaje de control, y preconfigura el valor del TAll del segundo FEC en el módulo de memorización 607 a diferencia del anterior.

60 El módulo de construcción de mensajes genera la segunda información de enrutamiento en conformidad con la primera información de enrutamiento en el primer mensaje de control. El proceso de generación de la segunda información de enrutamiento se describe en la forma anteriormente indicada.

65 El módulo de construcción de mensajes construye el segundo mensaje de control que incluye la etiqueta de PW asignada por el módulo de procesamiento de PW 609, la segunda información de enrutamiento y la segunda información de FEC que se memoriza por el módulo de memorización 607.

En otra forma de realización, el primer mensaje de control recibido por el módulo de recepción de mensajes 601

contiene la segunda información de enrutamiento además de la primera información de enrutamiento. El módulo de lectura del módulo de procesamiento de mensajes 605 está configurado, además, para la lectura de la segunda información de enrutamiento en el primer mensaje de control. Los dos métodos siguientes de construcción del segundo mensaje de control por el módulo de construcción de mensajes pueden utilizarse:

5 (1) La toma de conocimiento se realiza en el primer mensaje de control para obtener el valor del SAll en la primera información de FEC en el primer mensaje de control, y el valor obtenido del SAll se asigna al campo TAll en la segunda información de FEC objeto de lectura por el módulo de lectura.

10 El segundo mensaje de control que incluye la etiqueta de PW asignada por el módulo de procesamiento de PW 609, la segunda información de FEC y la segunda información de enrutamiento que es objeto de lectura por el módulo de lectura se construye a este respecto.

15 (2) Si la segunda información de FEC memorizada por el módulo de memorización 607 está configurada con los valores de los campos SAll y TAll, el módulo de construcción de mensajes construye el segundo mensaje de control que incluye la etiqueta de PW asignada por el módulo de procesamiento de PW 609, la segunda información de FEC leída por el módulo de lectura y la segunda información de enrutamiento.

20 El módulo de envío de mensajes 603 está configurado para enviar el segundo mensaje de control construido por el módulo de procesamiento de mensajes 605 a un nodo de conmutación correspondiente, con el fin de establecer el PW entre este nodo terminal y el primer nodo terminal.

25 El módulo de envío de mensajes 603 envía el segundo mensaje de control a un nodo de conmutación correspondiente en conformidad con la información de identificación del primer nodo de conmutación en la segunda información de enrutamiento, y el nodo de conmutación envía el segundo mensaje de control a un nodo correspondiente.

30 Cuando el nodo terminal se utiliza en el proceso de establecer activamente el PW, las funciones de cada módulo son como sigue:

El módulo de memorización 607 está configurado para memorizar la primera información de FEC preconfigurada, y una estructura de la primera información de FEC puede ser según se ilustra en la Figura 4. Los valores de los campos SAll y TAll son preconfigurados en la primera información de FEC. El valor del campo SAll incluye la información de identificación de este nodo terminal, y el valor del campo TAll incluye la información de identificación del segundo nodo terminal.

40 El módulo de memorización 607 está configurado, además, para memorizar información de identificación de un nodo adyacente y la primera información de enrutamiento. La primera información de enrutamiento contiene la información de identificación de los nodos de conmutación entre este nodo terminal y el segundo nodo terminal.

La función del módulo de procesamiento de PW 609 es la misma que la que tiene el del módulo de procesamiento de PW 609 cuando se utiliza el nodo terminal en el proceso de establecer, de forma pasiva, el PW, que se describió con anterioridad y por ello no se repite aquí de nuevo.

45 El módulo de procesamiento de mensajes 605 está configurado para construir el primer mensaje de control.

El módulo de lectura en el módulo de procesamiento de mensajes 605 está configurado para la lectura de la primera información de FEC y la primera información de enrutamiento en el módulo de memorización 607.

50 El módulo de construcción de mensajes en el módulo de procesamiento de mensajes 605 está configurado para construir el mensaje de control en conformidad con la primera información de FEC leída por el módulo de lectura. El mensaje de control construido incluye la primera información de FEC, la primera información de enrutamiento y la etiqueta de PW asignada por el módulo de procesamiento de PW 609.

55 El módulo de construcción de mensajes en el módulo de procesamiento de mensajes 605 puede estar configurado, además, para construir la segunda información de enrutamiento. La secuencia de la información de identificación de los nodos de conmutación en la segunda información de enrutamiento puede ser inversa a la que tiene la información de identificación de los nodos de conmutación en la primera información de enrutamiento.

60 El módulo de envío de mensajes 603 está configurado para enviar el mensaje de control construido por el módulo de procesamiento de mensajes 605 para un nodo de conmutación correspondiente en conformidad con la primera información de enrutamiento, con el fin de establecer el PW entre este nodo terminal y el segundo nodo terminal.

65 Más concretamente, el módulo de envío de mensajes 603 envía el mensaje de control a un nodo de conmutación correspondiente en conformidad con la información de identificación del primer nodo de conmutación en la primera información de enrutamiento, y el nodo de conmutación envía el mensaje de control a un nodo correspondiente.

El nodo terminal dado a conocer en esta forma de realización puede recibir un mensaje de control que incluye información de enrutamiento. La información de identificación del nodo de conmutación está incluida en la información de enrutamiento, con lo que después de recibir el mensaje, el nodo de conmutación puede obtener la información de identificación del nodo siguiente analizando el mensaje, y enviar el mensaje de control al nodo siguiente en conformidad con la información de identificación del nodo siguiente. El proceso se realiza automáticamente por el nodo de conmutación, sin configurar adicionalmente la información de la tabla de enrutamiento para establecer el PW y sin configurar, además, las relaciones de mapeado de correspondencia entre las etiquetas de PWs.

Una forma de realización da a conocer, además, un nodo de conmutación, que incluye un módulo de recepción 701, un módulo de envío 703 y un módulo de procesamiento 705, según se ilustra en la Figura 7.

El módulo de recepción 701 está configurado para recibir el mensaje de control que incluye la etiqueta de PW asignada por el nodo terminal o el nodo de conmutación, la información de FEC y la información de enrutamiento. La información de enrutamiento contiene la información de identificación del nodo de conmutación, y puede incluirse en el parámetro de TLV en el mensaje de control.

El módulo de procesamiento 705 está configurado para procesar el mensaje de control recibido por el módulo de recepción 701, que incluye la obtención de información de identificación de un nodo de salto operativo siguiente en un enrutamiento de PW en conformidad con la información de enrutamiento contenida en el mensaje de control.

El módulo de procesamiento 705 puede incluir un módulo de lectura y un módulo de determinación.

El módulo de lectura está configurado para leer la siguiente información de identificación de la información de identificación del nodo de conmutación en la información de enrutamiento transmitida por el mensaje de control.

El módulo de lectura está configurado, además, para leer la etiqueta de PW transmitida por el mensaje de control, y asignar una etiqueta de PW.

La etiqueta PW asignada puede ser la misma que la etiqueta de PW en el mensaje de control o puede ser diferente de la etiqueta PW en el mensaje de control.

El módulo de determinación está configurado para determinar si la información de identificación leída por el módulo de lectura es nula, y si la información de identificación leída módulo de lectura es nula, notificar al módulo de lectura la lectura del valor del campo TAIL en la información de FEC transmitida por el mensaje de control, en donde el valor del campo TAIL podría utilizarse como la información de identificación del nodo de salto operativo siguiente.

En otra forma de realización, el módulo de lectura está configurado, además, para eliminar la información de identificación del nodo de conmutación desde la información de enrutamiento después de la lectura de la información de identificación siguiente de la información de identificación del nodo de conmutación en la información de enrutamiento, de modo que la información de identificación del nodo de conmutación siguiente sea la primera información de identificación en la información de enrutamiento.

El módulo de envío 703 está configurado para enviar el mensaje de control en conformidad con la información de identificación obtenida por el módulo de procesamiento.

El nodo de conmutación dado a conocer en esta forma de realización puede enviar el mensaje en conformidad con la información de enrutamiento del nodo de conmutación intermedio incluida en el mensaje de control después de recibir el mensaje de control para establecer el PW, de modo que resulta innecesario establecer la información de la tabla de enrutamiento de PW requerida para establecer el PW en el nodo de conmutación y resulta también innecesario configurar relaciones de mapeado de correspondencia entre cada segmento del PW.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un sistema para establecer un PW, que incluye un primer nodo terminal 200, un segundo nodo terminal 220 y un nodo de conmutación 800, según se ilustra en la Figura 8. El primer nodo terminal 200 está conectado al segundo nodo terminal 220 por intermedio del nodo de conmutación 800.

El primer nodo terminal 200 está configurado para construir un mensaje de control, en donde mensaje de control contiene una etiqueta de PW asignada por el primer nodo terminal, la primera información de FEC y la primera información de enrutamiento, y para enviar el mensaje de control al nodo de conmutación 800 en conformidad con la primera información de enrutamiento.

El nodo de conmutación 800 está configurado para recibir el mensaje de control desde el primer nodo terminal 200, procesar el mensaje de control, obtener información de identificación de un nodo de salto operativo siguiente en una ruta de PW en una dirección desde el primer nodo terminal 200 al segundo nodo terminal 220, y para enviar un

primer mensaje de control en conformidad con la información de identificación obtenida; para recibir un segundo mensaje de control desde el segundo nodo terminal 220, para procesar el segundo mensaje de control, obtener información de identificación de un nodo de salto operativo siguiente en una ruta de PW en una dirección desde el segundo nodo terminal 220 al primer nodo terminal 200, y para envía un tercer mensaje de control en conformidad con la información de identificación obtenida del nodo de salto operativo siguiente.

El nodo de conmutación 800 obtiene la información de identificación del nodo de salto operativo siguiente en la ruta de PW en la dirección desde el primer nodo terminal 200 al segundo nodo terminal 220, que incluye: obtener información de identificación siguiente de la información de identificación del nodo de conmutación 800 en el mensaje de control, la utilización de la información de identificación siguiente obtenida como la información de identificación del nodo de salto operativo siguiente en la ruta de PW y cuando la información de identificación siguiente obtenida, es nula, obtener la información de identificación de un nodo terminal objetivo de la primera información de FEC en el mensaje de control, en donde la información de identificación del nodo terminal objetivo se utiliza como la información de identificación del nodo de salto operativo siguiente en la ruta de PW. El proceso de obtención de la información de identificación del nodo de salto operativo siguiente en la ruta de PW en la dirección desde el segundo nodo terminal 220 hacia el primer nodo terminal 200 por el nodo de conmutación es similar a la que se obtiene de la información de identificación del nodo de salto operativo siguiente en la ruta PW en la dirección desde el primer nodo terminal 200 al segundo nodo terminal 220, y por ello no se repite aquí de nuevo.

El segundo nodo terminal 220 está configurado para recibir el primer mensaje de control, construir el segundo mensaje de control en conformidad con el primer mensaje de control, y enviar el segundo mensaje de control al nodo de conmutación 800. El nodo de conmutación 800 envía el tercer mensaje de control el primer nodo terminal 200 en conformidad con la segunda información de enrutamiento en el segundo mensaje de control recibido, para establecer el PW entre el segundo nodo terminal y el primer nodo terminal.

Después de que el segundo nodo terminal 220 reciba el primer mensaje de control, se asigna la etiqueta de PW. La construcción del segundo mensaje de control en conformidad con el primer mensaje de control se realiza por dos métodos como sigue:

(1) La toma de conocimiento se realiza en el primer mensaje de control para obtener el valor del campo SAll en la primera información de FEC en el primer mensaje de control, y el valor obtenido del campo SAll se asigna el campo TAll en la segunda información de FEC prememorizada en el segundo nodo terminal 220. El proceso de generación de la segunda información de enrutamiento en conformidad con la primera información de enrutamiento puede incluir: creación de un parámetro TLV , lectura del parámetro TLV (el parámetro TLV original) que incluye la información de identificación del nodo de conmutación en el primer mensaje de control, la obtención de la información de identificación del nodo de conmutación en el parámetro TLV original, y la adición de la información de identificación obtenida del nodo de conmutación en el parámetro TLV creado en conformidad con el formato descrito en la Tabla 4 o la Tabla 5.

El segundo mensaje de control que incluye la etiqueta de PW asignada por el segundo nodo terminal 220, la segunda información de FEC y la segunda información de enrutamiento es objeto de construcción.

(2) La toma de conocimiento no puede realizarse en el primer mensaje de control, y en cambio, el valor del campo TAll de la segunda información de FEC es preconfigurado en el segundo nodo terminal 220. El segundo nodo terminal 220 genera la segunda información de enrutamiento en conformidad con la primera información de enrutamiento en el primer mensaje de control. El proceso de generación de la segunda información de enrutamiento se describió con anterioridad.

El segundo mensaje de control que incluye la etiqueta de PW asignada por el segundo nodo terminal 220, la segunda información de FEC y la segunda información de enrutamiento es objeto de construcción.

Después de que se construya el segundo mensaje de control, el segundo nodo terminal 220 envía el segundo mensaje de control a un nodo de conmutación correspondiente en conformidad con la segunda información de enrutamiento. A modo de ejemplo, el segundo nodo terminal 220 envía el segundo mensaje de control a un nodo de conmutación correspondiente en conformidad con la primera información de identificación en la segunda información de enrutamiento.

En otra forma de realización, cuando un mensaje de control se construye por el primer nodo terminal 200, el mensaje de control incluye la segunda información de enrutamiento además de contener la etiqueta de PW, la primera información de FEC y la primera información de enrutamiento. La segunda información de enrutamiento contiene la información de identificación del nodo de conmutación en la ruta de PW en la dirección desde el segundo nodo terminal 220 al primer nodo terminal 200. La secuencia de la información de identificación del nodo de conmutación contenida por la segunda información de enrutamiento puede ser la inversa de la información de identificación del nodo de conmutación contenida por la primera información de enrutamiento. De este modo, después de que el segundo nodo terminal 220 reciba el mensaje de control, resulta innecesario generar adicionalmente la segunda información de enrutamiento, y la segunda información de enrutamiento en el mensaje de control es objeto de

lectura directa.

5 Después de que la primera información de enrutamiento y la segunda información de enrutamiento estén contenidas en el mensaje de control, en la dirección desde el primer nodo terminal 200 al segundo nodo terminal 220, el nodo de conmutación 800 puede leer, además, la información de identificación de un nodo de salto operativo siguiente y eliminar la información de identificación del nodo de conmutación 800 en la primera información de enrutamiento, para obtener la información de identificación del nodo de conmutación siguiente en la ruta de PW en la dirección desde el primer nodo terminal 200 al segundo nodo terminal 220 para que sea la primera en la primera información de enrutamiento; en la dirección desde el segundo nodo terminal 220 al primer nodo terminal 200, el nodo de conmutación 800 puede eliminar, además, la información de identificación del nodo de conmutación 800 en la segunda información de enrutamiento información de identificación de un nodo de salto operativo siguiente, para hacer que la información de identificación del nodo de conmutación siguiente en la ruta de PW en la dirección desde el segundo nodo terminal 220 al primer nodo terminal 200 sea la primera en la segunda información de enrutamiento.

15 En el sistema para establecer el PW dado a conocer en esta forma de realización, la información de identificación del nodo de conmutación intermedio en la ruta de PW está contenida en el mensaje de control enviado por el primer nodo terminal. El nodo intermedio puede enviar el mensaje de control en conformidad con la información de identificación del nodo de conmutación y reenviar la información de identificación del nodo intermedio en la ruta de PW. De este modo, resulta innecesario configurar adicionalmente una tabla de enrutamiento PW requerida para establecer un PW. Asimismo, transmitiendo la información de enrutamiento de PW en la dirección desde el segundo nodo terminal al primer nodo terminal en el mensaje de control del primer nodo terminal, el método para construir el mensaje de control por el segundo nodo terminal se hace simple.

20 Las formas de realización o parte de las formas de realización de la presente invención pueden ponerse en práctica utilizando programas informáticos. Un programa informático correspondiente puede memorizarse en un soporte de memorización legible, tal como un disco óptico, un disco duro, un disco flexible, etc.

25 Las anteriores descripciones son varias formas de realización específicas de la presente invención, que no se deben interpretar como una limitación de la presente invención. Cualesquiera cambios que los expertos en esta técnica puedan considerar deben caer dentro del alcance de protección de la presente invención.

35

## REIVINDICACIONES

1. Un nodo terminal (220), configurado para:

5 recibir (520) un mensaje de control que incluye una etiqueta de Pseudo-circuito, PW (Etiqueta 3), información de clase de equivalencia de reenvío, FEC, e información de enrutamiento, en donde la información de enrutamiento comprende información de identificación e información de identificación adicional, siendo la información de identificación una información de identificación de un nodo de conmutación (215) y siendo la información de identificación adicional una información de identificación de un nodo de conmutación adicional (205), mientras que la información de identificación adicional es la información de identificación siguiente de la información de identificación;

construir (530) un mensaje de control adicional que incluye una etiqueta de PW adicional (Etiqueta 4), la información de FEC adicional y la información de enrutamiento;

15 enviar (530) el mensaje de control adicional al nodo de conmutación (215).

2. El nodo terminal (220) según la reivindicación 1, está configurado, además, para memorizar la etiqueta de PW (Etiqueta 3).

3. Un nodo de conmutación (215), configurado para:

25 recibir (530) un mensaje de control que incluye una etiqueta de PW (Etiqueta 4), información de FEC e información de enrutamiento que incluye información de identificación del nodo de conmutación (215) e información de identificación siguiente, en donde la información de identificación siguiente es información de identificación de un nodo de conmutación de salto operativo siguiente (205) del nodo de conmutación (215);

30 enviar (540) un mensaje de control adicional al nodo de conmutación de salto operativo siguiente (205), en donde el mensaje de control adicional contiene una etiqueta de PW adicional (Etiqueta 5) asignada por el nodo de conmutación (215), la información de FEC y la información de enrutamiento, a partir de las que se elimina la información de identificación del nodo de conmutación (215).

4. El nodo de conmutación (215) según la reivindicación 3, configurado, además, para memorizar la etiqueta de PW (Etiqueta 4).

5. Un método para establecer un Pseudo-circuito, PW, que comprende:

40 recibir (520), por un nodo terminal (220), un mensaje de control que incluye una etiqueta de Pseudo-circuito, PW, (Etiqueta 3), información de FEC e información de enrutamiento, en donde la información de enrutamiento comprende información de identificación e información de identificación adicional, la información de identificación es información de identificación de un nodo de conmutación (215) y la información de identificación adicional es información de identificación de un nodo de conmutación adicional (205) y la información de identificación adicional es la información de identificación siguiente de la información de identificación;

45 construir (530), por el nodo terminal (220), un mensaje de control adicional que incluye una etiqueta de PW adicional (Etiqueta 4), información de FEC adicional y la información de enrutamiento;

enviar (530), por el nodo terminal (220), el mensaje de control adicional al nodo de conmutación (215).

50 6. El método según la reivindicación 5, que comprende, además: memorizar, por el nodo terminal (220), la etiqueta de PW (Etiqueta 3).

7. Un método para establecer un Pseudo-circuito, PW, que comprende:

55 recibir (530), por un nodo de conmutación (215), un mensaje de control que incluye una etiqueta de PW (Etiqueta 4), información de FEC e información de enrutamiento que incluye la información de identificación del nodo de conmutación (215) e información de identificación siguiente, en donde la información de identificación siguiente es información de identificación de un nodo de conmutación de salto operativo siguiente (205) del nodo de conmutación (215);

60 enviar (540), por el nodo de conmutación (215), un mensaje de control adicional al nodo de conmutación de salto operativo siguiente (205), en donde el mensaje de control adicional contiene una etiqueta adicional PW (Etiqueta 5) asignada por el nodo de conmutación (215), la información de FEC y la información de enrutamiento, a partir de la cual se elimina la información de identificación del nodo de conmutación (215).

65 8. El método según la reivindicación 7, que comprende, además:

memorizar, por el nodo de conmutación (215), la etiqueta de PW (Etiqueta 4).

5

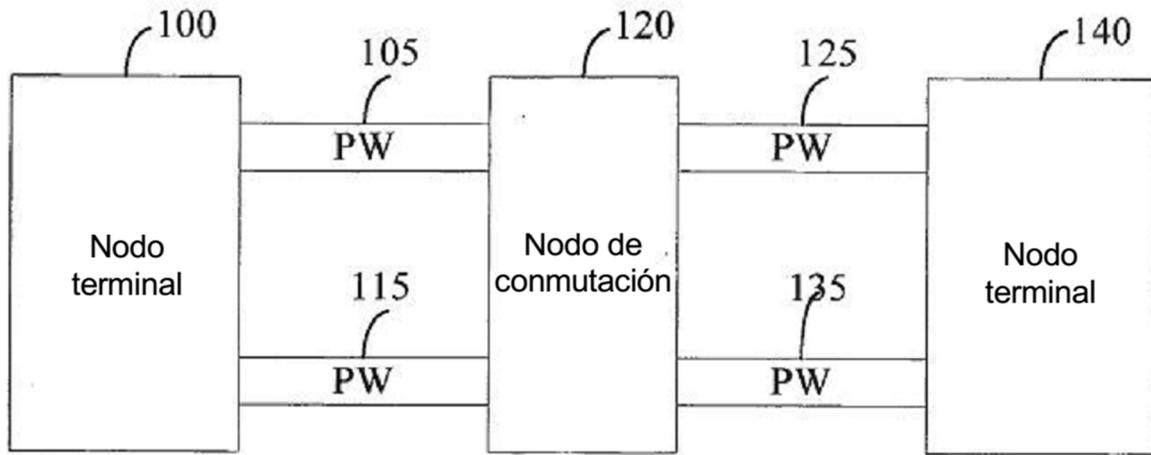


FIG. 1

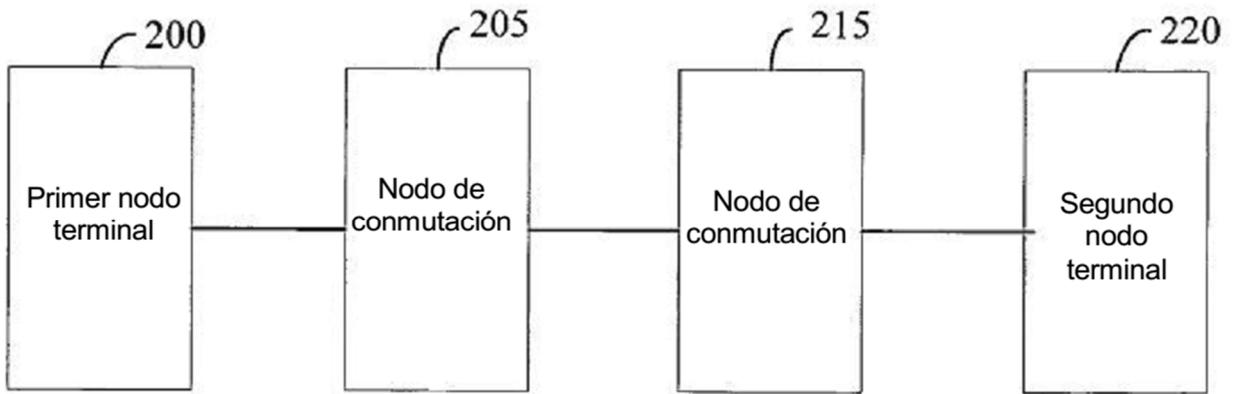


FIG. 2

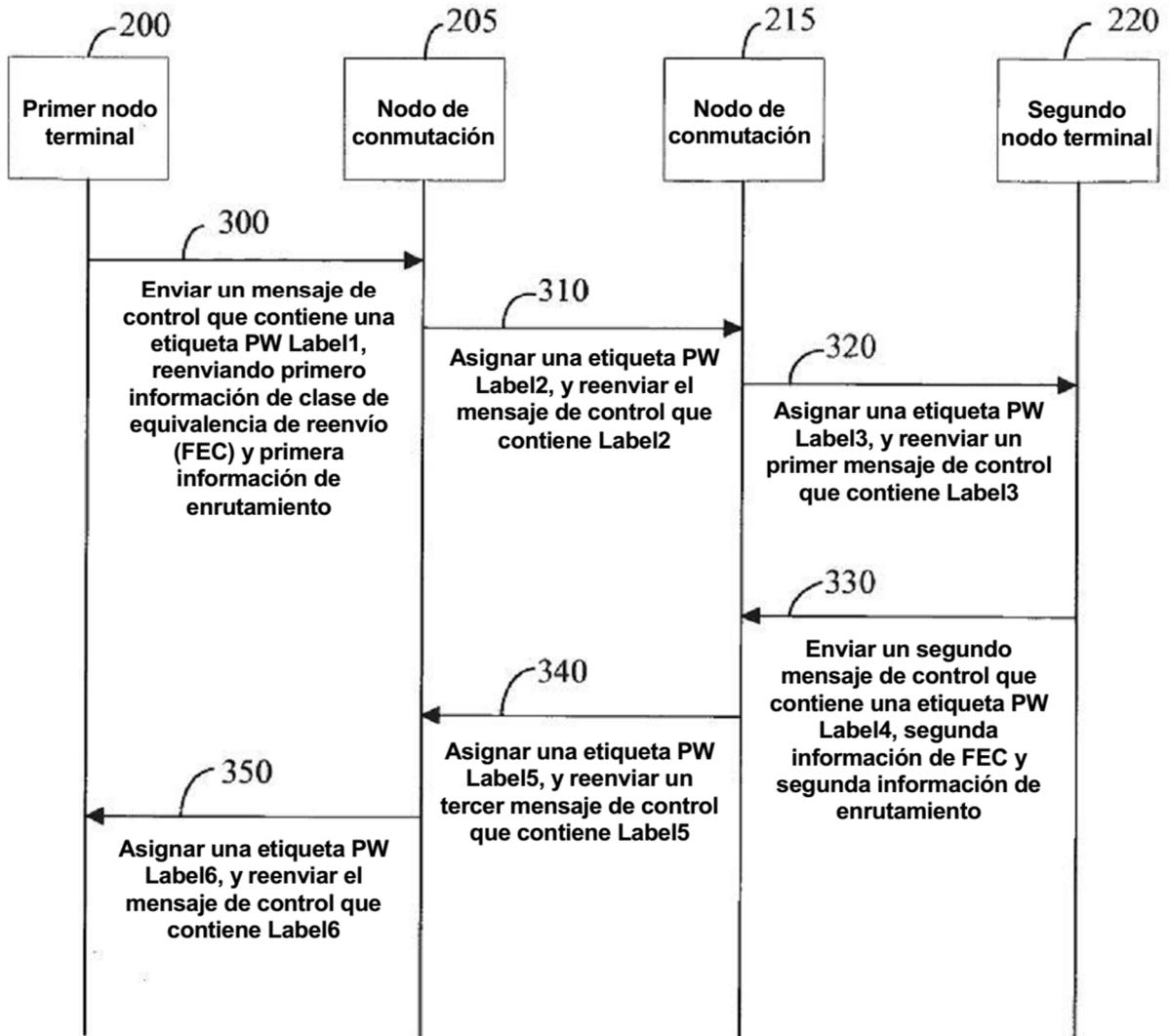


FIG. 3

G PWid (0x81)	C	Tipo de PW		Longitud PW
Tipo AGI	Longitud	Valor		
Valor AGI (cont.)				
Tipo All	Longitud	Valor		
Valor SAll (cont.)				
Tipo All	Longitud	Valor		
Valor TAll (cont.)				

FIG. 4

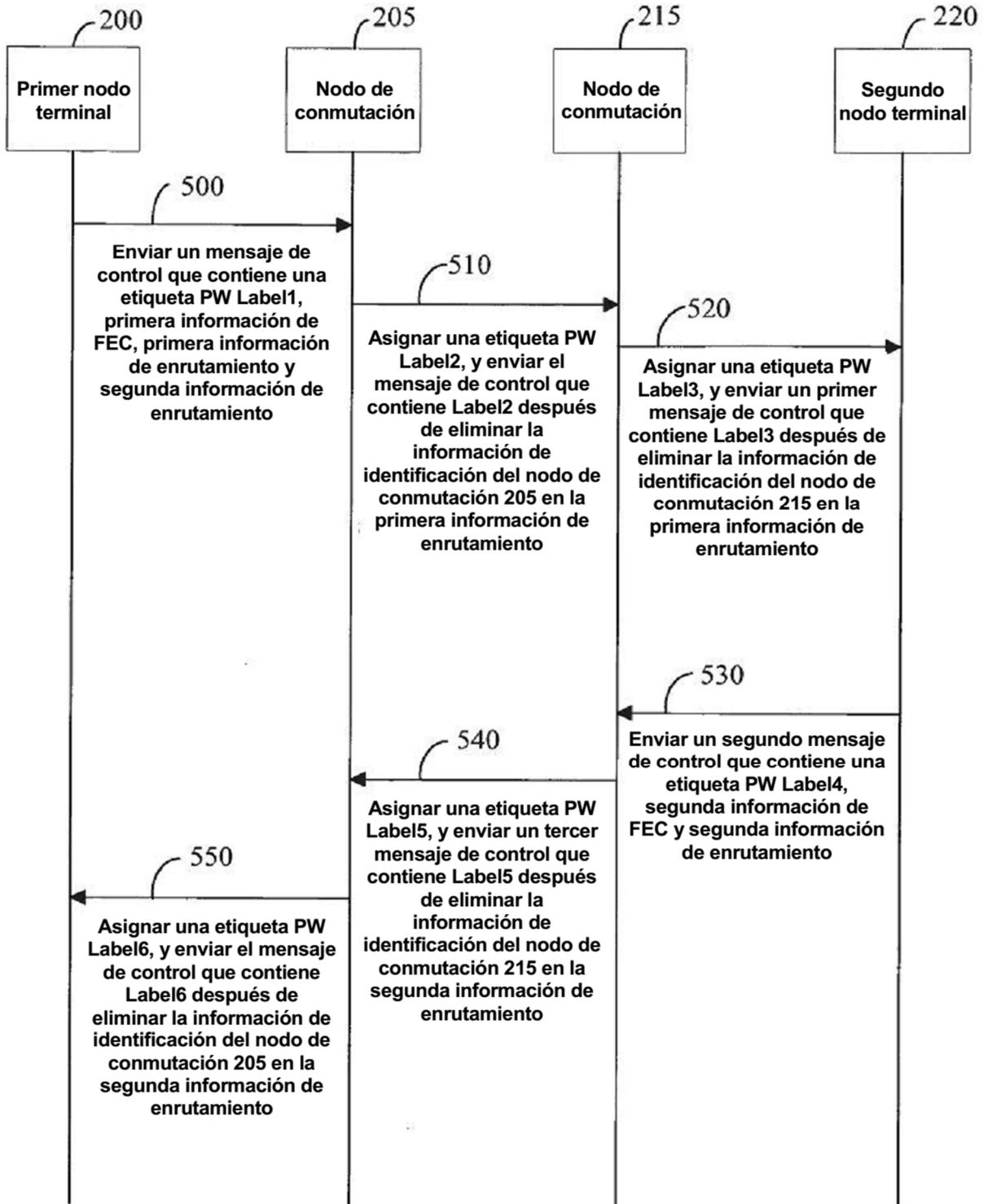


FIG. 5

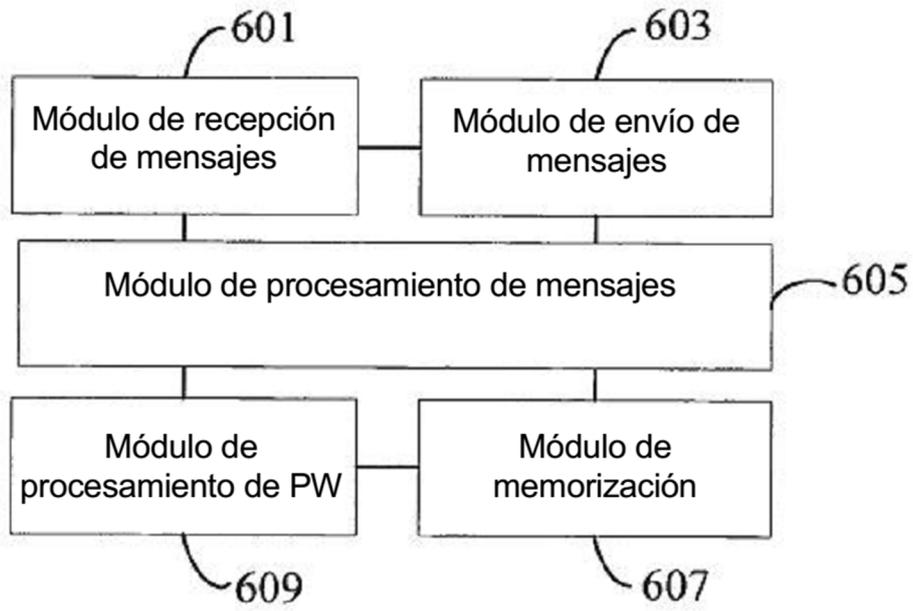


FIG. 6

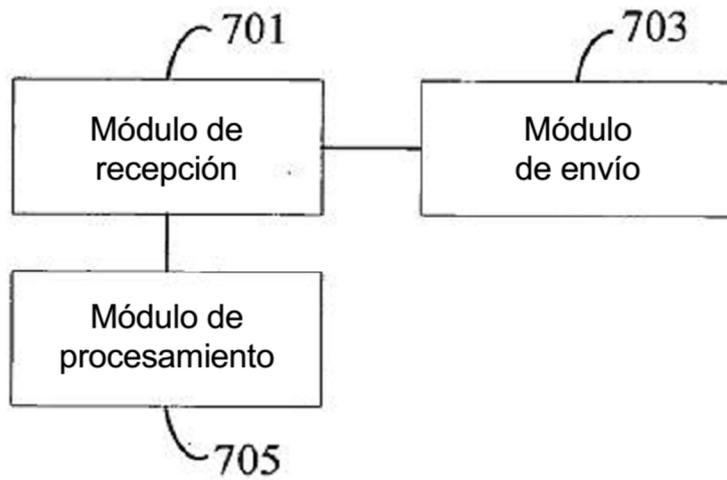


FIG. 7

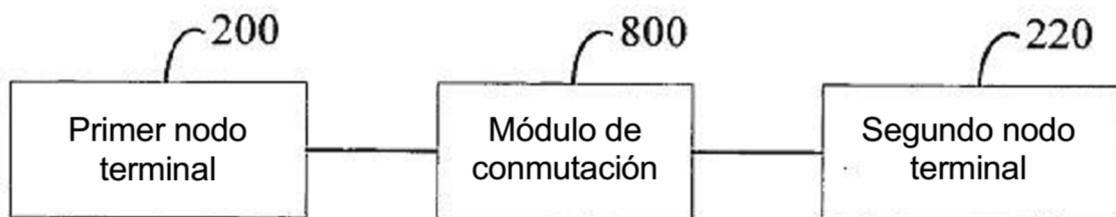


FIG. 8