

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 546**

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 09846669 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014** **EP 2439888**

54 Título: **Aparato y método para establecer un denominado pseudo-conductor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.03.2015**

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 2 531 546 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

Aparato y método para establecer un denominado pseudo-conductor.

### 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-conductor.

### 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Un pseudo-conductor (PW) proporciona una tecnología de emulación de servicio, que incluye un método punto a punto y un método punto a multipunto. Un equipo de Periferia de Proveedor (PE) realiza la simulación sobre los datos de usuarios mediante operaciones de encapsulación y desencapsulación de los datos de la periferia de cliente (CE) recibidos.

Como una tecnología de transporte de servicio de capa 2 de periferia a periferia, el pseudo-conductor 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 Privada Virtual (VPLS). Sobre la base de los requisitos del interfuncionamiento de red en la red de extensión continua, unos requisitos de seguridad estrictos deben garantizarse en la red. Por lo tanto, un Pseudo-conductor Multisegmentos (MS-PW) necesita establecerse para el transporte de servicio, con el fin de satisfacer la necesidad de la emulación de servicio, periferia a periferia, que cruza múltiples redes de servicio de proveedores (PSNs). Por otro lado, puesto que la red se amplía continuamente, aumenta consecuentemente el número de equipos de red. Las conexiones de redes completas o parcialmente completas entre equipos en la red deben desarrollarse, si se utiliza el PW punto a punto para el transporte de servicio. Lo que antecede dará lugar a algunas anomalías operativas durante el desarrollo de la red MS-PW que debe utilizarse para reducir la cantidad de sesiones entre los equipos.

En particular, en una red de convergencia fija-móvil (FMC), se necesitan también MS-PW. Los servicios, tales como multiplexor por división de tiempo (TDM) y Modo de Transferencia Asíncrona (ATM) deben transmitirse por un pseudo-conductor entre la pasarela de sitio celular (CSG) y la Pasarela de Sitio de Agregación Móvil (MASG). Habida cuenta de las masas de pasarelas CSGs, las sesiones de protocolo de distribución de etiqueta como objetivo (T-LDP) es el reto operativo para MASG, se requieren también MS-PWs.

Actualmente, el MS-PW podría desarrollarse por intermedio de una configuración estática. Durante la configuración estática, un MS-PW debe establecerse segmento por segmento y luego, se establecen las relaciones de mapeado de correspondencia entre segmentos PW. Según se ilustra en la Figura 1, con el fin de configurar estáticamente un MS-PW entre un nodo terminal 100 y un nodo terminal 140, se necesita configurar estáticamente PW105 y PW115 entre el nodo terminal 100 y un nodo de conmutación 120 y configurar estáticamente PW125 y PW135 entre el nodo de conmutación 120 y el nodo terminal 140 y luego, configurar manualmente las relaciones de mapeado de correspondencia para segmentos PW en el nodo de conmutación 120, a modo de ejemplo, relaciones de mapeado de correspondencia entre identificadores PW (IDs), 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 estas configuraciones estáticas, el pseudo-conductor PW entre el nodo terminal 100 y el nodo terminal 140 se instala a este respecto. Sin embargo, cuando múltiples nodos de conmutación o múltiples MS-PWs existen entre el nodo terminal 100 y el nodo terminal 140, la carga de trabajo para la configuración manual es muy operativamente pesada y se complica el mantenimiento adicional de los MS-PWs.

El PW podría establecerse dinámicamente mediante dos etapas: configurar estáticamente o establecer dinámicamente una tabla de enrutamiento de PW, establecer el MS-PW utilizando el Protocolo de Distribución de Etiquetas (LDP). Según se ilustra en la Figura 1, con el fin de establecer pseudo-conductores PWs entre el nodo terminal 100 y el nodo terminal 140, se necesita primero establecer una tabla de enrutamiento PW mediante la configuración manual o un protocolo de enrutamiento en el nodo de conmutación 120. A continuación, el nodo terminal 100 envía señalización de LDP para establecer segmentos 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 PW configurada y luego, inicia la señalización de LDP para establecer segmentos PW entre el nodo de conmutación 120 y el nodo terminal 140. Durante el establecimiento dinámico de un MS-PW, debe desarrollarse una tabla de enrutamiento de PW en una vía de conmutación configurando manualmente o dinámicamente sobre la base de un protocolo complicado. Por lo tanto, cuando existen múltiples nodos de conmutación o múltiples MS-PWs, la carga de trabajo de configurar manualmente 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 introducir protocolos de enrutamiento. Además, resulta complicado establecer la tabla de enrutamiento PW.

El documento titulado "Establecimiento de Pseudo-conductores multisegmentos y su mantenimiento utilizando LDP" (draft-balus-mh-pw-control-protocol-02.txt) da a conocer Procedimientos de Señalización con Modelo Operativo MS-PW que consiste en los pseudo-conductores PWs (SS-) regulares, con el fin de permitir una puesta en práctica con

instalación sin discontinuidades operativas. La solución resultante con cambios mínimos es los modelos de información y los módulos de software relacionados con la funcionalidad de L2VPN.

5 El documento titulado "Colocación dinámica de pseudo-conductores multisegmentos" (draft-ietf-pwe3-dynamic-ms-pw-09.txt) da a conocer extensiones al protocolo de control PW para colocar dinámicamente los segmentos del pseudo-conductor multisegmentos entre un conjunto de enrutadores de periferia de proveedor (PE).

#### SUMARIO DE LA INVENCION

10 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método y un dispositivo para establecer un pseudo-conductor PW y dicho método y dispositivo pueden establecer automáticamente un PW entre nodos terminales.

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

15 recibir, mediante un nodo de conmutación, un mensaje de control que incluye una primera etiqueta PW, información FEC e información de enrutamiento;

20 obtener la información de identificación siguiente de información de identificación del nodo de conmutación en la información de enrutamiento en el mensaje de control recibido;

suprimir la información de identificación del nodo de conmutación en la información de enrutamiento;

25 construir un mensaje de control adicional que incluye una segunda etiqueta PW, la información FEC y la información de enrutamiento, de donde se suprime la información de identificación del nodo de conmutación; y

enviar el mensaje de control adicional a otro nodo de conmutación correspondiente a la información de identificación siguiente obtenida.

30 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un nodo de conmutación, en donde el nodo de conmutación incluye:

35 un módulo receptor, configurado para recibir un mensaje de control, en donde el mensaje de control incluye una primera etiqueta PW, información FEC e información de enrutamiento;

40 un módulo de procesamiento, configurado para obtener información de identificación siguiente del nodo de conmutación en la información de enrutamiento en el mensaje de control recibido por el módulo receptor, para suprimir la información de identificación del nodo de conmutación en la información de enrutamiento y para construir un mensaje de control adicional que incluye una segunda etiqueta PW, la información FEC y la información de enrutamiento, de donde se suprime la información de identificación del nodo de conmutación (215); y

un módulo de envío, configurado para enviar el mensaje de control adicional a otro nodo de conmutación correspondiente a la información de identificación siguiente obtenida por el módulo de procesamiento.

45 En el método, el dispositivo y el sistema para establecer un pseudo-conductor PW según la forma de realización de la presente invención, un mensaje de control incluye información de enrutamiento de PW, es decir, información de identificación de un nodo de conmutación intermedio pasado, que se requiere 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 función de la información de identificación. Durante el proceso, la información de tabla de enrutamiento requerida por el PW no se requiere para configurarse manualmente o establecerse mediante una señalización dinámica y relaciones de mapeado de correspondencia entre PW no se requieren a establecerse manualmente en esta situación operativa. Un proceso de reenvío inmediato 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 manuales y reducir la introducción de señalización dinámica complicada, con lo que se facilita la gestión del sistema.

#### 55 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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

60 La Figura 2 es un diagrama esquemático de una arquitectura de sistema que incluye un nodo terminal y un nodo de conmutación según una forma de realización de la presente invención,

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método para establecer un PW según una forma de realización de la presente invención;

65 La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de un FEC según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de flujo de un método para establecer un PW según una forma de realización de la presente invención;

5 La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de un nodo terminal según una forma de realización de la presente invención;

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

10 La Figura 8 es un diagrama esquemático de un sistema para establecer un PW según una forma de realización de la presente invención.

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

15 Para obtener los fines, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente invención con mayor claridad, la presente invención se ilustra, a continuación, en detalle, haciendo referencia a los dibujos adjuntos y sus formas de realización. Debe entenderse que las formas de realización aquí descritas se utilizan para explicar la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de la presente invención.

20 Según se ilustra en la Figura 2, un PW ha de establecerse entre un primer nodo terminal 200 y un segundo nodo terminal 220 según una forma de realización de la presente invención, en donde múltiples nodos de conmutación pueden desarrollarse entre el primer nodo terminal 200 y el segundo nodo terminal 220 o ningún nodo de conmutación puede incluirse entre el primer nodo terminal 200 y el segundo terminal 220. Los expertos en esta técnica deben entender que un método utilizado cuando se incluye ningún nodo de conmutación es el mismo que en la técnica anterior, por lo que el método no se describe aquí de nuevo. En la forma de realización de la presente invención, se da a conocer una situación en la que dos nodos de conmutación se desarrollan entre el primer nodo terminal 200 y el segundo nodo terminal 220 que 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 un enrutador de periferia de proveedor (TPE) del nodo terminal y el nodo de conmutación 205 y el nodo de conmutación 215 pueden ser un enrutador de periferia de proveedor (SPE) de nodos 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 función de la información de enrutamiento en el mensaje de control. Un proceso específico se ilustra en la Figura 3, que incluye las etapas siguientes:

35 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 primera información de enrutamiento al nodo de conmutación 205.

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

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

50 un Identificador Individual de Conexión 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 los proveedores de equipos se utiliza para garantizar la unicidad de un nodo terminal, el prefijo se utiliza para identificar un nodo terminal origen y puede asignarse por los proveedores u obtenerse a partir de una dirección de bucle de retorno del nodo terminal; y

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

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

65 La primera información de enrutamiento incluye 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 incluye 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.

5

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 ilustrarse también como se indica en la Tabla 2

10

Tabla 2

TIPO
Longitud
ER-hop TLV1
ER-hop TLV2

15 Una estructura del parámetro ER-hop TLV se ilustra en la Tabla 3.

Tabla 3

TIPO
Longitud
L
Contenido

20 El valor de Contenido del ER-hop TLV1 es la información de identificación del nodo de conmutación 205 y el valor de 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.

25

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 función de la información de identificación de un primer nodo de conmutación en la primera información de enrutamiento.

30 Etapa 310: El nodo de conmutación 205 asigna una etiqueta 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 PW Label1 en el mensaje de control y memoriza la etiqueta PW Label1. Como una etiqueta PW asignada a este nodo de conmutación por el primer nodo terminal 200, la etiqueta Label1 se utiliza para identificar un PW segmentado desde este nodo de conmutación al primer nodo terminal 200. El nodo de conmutación 205 asigna una etiqueta PW Label2, cuyo formato puede ser similar al de una etiqueta LSP y puede ser el mismo que el de la etiqueta Label1 o puede ser diferente del de dicha etiqueta Label1.

35

40 El nodo de conmutación 205 construye un mensaje de control que incluye la etiqueta Label2, la primera información FEC y la primera información de enrutamiento, obtiene la 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.

45

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

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 PW Label2 en el mensaje de control y memoriza la etiqueta PW Label2. Como una etiqueta 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 PW Label3, cuyo formato puede ser similar al de la etiqueta LSP y puede ser el mismo que el de la etiqueta Label2 o puede ser diferente del que tiene la etiqueta Label2. El nodo de conmutación 215 construye el primer mensaje de control que incluye Label3, la primera información FEC y la primera información de enrutamiento.

El nodo de conmutación 215 obtiene la información de identificación siguiente de la información de identificación del nodo de conmutación 215 en la primera información de enrutamiento. No existe un identificador ID siguiente, por lo que el nodo de conmutación 215 efectúa la lectura de un valor de un campo TAIL de la primera información 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 función del valor obtenido.

Etapa 330: El segundo nodo terminal 220 construye un segundo mensaje de control que incluye una etiqueta PW, una segunda información 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 PW Label4 y construye el segundo mensaje de control que incluye la etiqueta Label4, la segunda información FEC y la segunda información de enrutamiento, en donde Label4 puede ser la misma que Label3 o puede ser diferente de Label3 y un formato de Label4 puede ser similar al de una etiqueta LSP.

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

(1) Si la segunda información FEC está configurada en el segundo nodo terminal 220, un campo SAIL de la segunda información FEC incluye la información de identificación del segundo nodo terminal 220 y el campo TAIL incluye 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 basada en la primera información de enrutamiento. La segunda información de enrutamiento generada incluye la información de identificación del nodo de conmutación en la primera información de enrutamiento. La segunda información de enrutamiento puede incluirse en un parámetro TLV y una estructura del parámetro TLV puede ser según se ilustra en la Tabla 4 siguiente.

Tabla 4

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

La estructura puede ilustrarse también según la Tabla 5

Tabla 5

TIPO
Longitud
ER-hop TLV2
ER-hop TLV1

Las estructuras de ER-hop TLV2 y de ER-hop TLV1 se han descrito en la Tabla 3. Un campo Contenido del ER-hop TLV2 incluye la información de identificación del nodo de conmutación 215 y un campo Contenido del ER-hop TLV1 incluye 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 FEC, la etiqueta Label4 y la segunda información de enrutamiento.

(2) Cuando el segundo nodo terminal 220 configura la segunda información FEC, un valor del campo TAIL, en la segunda información FEC, no se configura. Por el contrario, el segundo nodo terminal 220 obtiene un valor del campo SAIL de la

primera información FEC sobre la base del conocimiento de la primera FEC en el primer mensaje de control. A continuación, el TAll de la segunda información FEC tiene el mismo valor que el valor del campo SAll de la primera información FEC obtenida por toma de conocimiento.

5 El segundo nodo terminal 220 genera la segunda información de enrutamiento en función de 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 en la Tabla 5.

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

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

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, según la primera información de identificación en la segunda información de enrutamiento.

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

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 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 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 un nodo de conmutación correspondiente a la información de identificación siguiente obtenida, que es el nodo de conmutación 205 en esta forma de realización.

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

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 PW Label5 en el tercer mensaje de control y memoriza la etiqueta PW Label5. Como una etiqueta 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 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 FEC y la segunda información de enrutamiento, obtiene la información de identificación siguiente de la información de identificación del nodo de conmutación 205. No existe la información de identificación siguiente, por lo que el nodo de conmutación 205 efectúa la lectura del valor del campo TAll en la segunda información FEC del mensaje de control y envía el segundo mensaje de control que incluye la etiqueta Label6 al primer nodo terminal 200 en función de un valor obtenido.

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

A través 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 función de 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, es innecesario configurar adicionalmente el nodo de enrutamiento PW estáticamente en el nodo de conmutación o establecer dinámicamente la tabla de enrutamiento de PW. Absolutamente, resulta innecesario configurar manualmente las relaciones de mapeado de correspondencia entre PWs.

65 Cuando el PW entre el primer nodo terminal 200 y el segundo nodo terminal 220 se está estableciendo, la primera información de enrutamiento en el primer mensaje de control necesita analizarse. 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 incluirse 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 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 PW, la primera información FEC, la primera información de enrutamiento y la segunda información de enrutamiento y envía el mensaje de control al nodo de conmutación 205 en función de la primera información de enrutamiento.

10

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

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

15

La primera información de enrutamiento incluye 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 Tabla 2.

20

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

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 función de la primera información de identificación de la primera información de enrutamiento.

25

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

30

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 PW placa base 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, suprime 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 FEC, la segunda información de enrutamiento y la primera información de enrutamiento de donde se suprime 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 función de la información de identificación obtenida del nodo de conmutación siguiente.

35

40

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

45

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 PW Label2 en el primer mensaje de control, memoriza la etiqueta 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 información de identificación siguiente no existe, por lo que el nodo de conmutación 215 efectúa la lectura del valor del campo TAIL en la primera información FEC en el primer mensaje de control, suprime 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 FEC, la segunda información de enrutamiento y la primera información de enrutamiento de donde se suprime 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 función de un valor obtenido del campo TAIL.

50

55

Etapa 530: El segundo nodo terminal 220 construye el segundo mensaje de control que incluye la etiqueta PW Label4, la segunda información 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 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 la etiqueta Label3.

65

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

(1) Si la segunda información FEC está configurada en el segundo nodo terminal 220, un campo SAll de la segunda información FEC incluye la información de identificación del segundo nodo terminal 220 y el campo TAll incluye 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 FEC, la etiqueta Label4 y la segunda información de enrutamiento.

10 (2) Cuando el segundo nodo terminal 220 configura la segunda información FEC, se configura el valor del campo SAll en la segunda información FEC, el segundo nodo terminal 220 toma conocimiento de la primera información FEC en el primer mensaje de control, obtiene el valor del campo SAll de la primera información FEC y asigna el valor del campo SAll obtenido mediante la enseñanza al TAll en la segunda información 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 FEC, la etiqueta Label4 y la segunda información de enrutamiento.

20 La 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 función de 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 suprimir 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 información de identificación siguiente 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, suprime 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 FEC y la segunda información de enrutamiento desde donde se suprime 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 información de identificación siguiente 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 suprimir 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 información de identificación siguiente 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 información de identificación siguiente no existe, por lo que el nodo de conmutación 205 efectúa la lectura del valor del campo TAll en la segunda información FEC en el tercer mensaje de control, suprime 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 FEC y la segunda información de enrutamiento de donde se suprime 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 función del valor del campo 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 incluye la información de enrutamiento reenviada en el mensaje de control, el segundo nodo terminal 220 no necesita analizar adicionalmente el primer mensaje de control y el nodo de conmutación intermedio suprime la información de identificación del nodo de conmutación intermedio, después de obtener el nodo de conmutación siguiente. Por lo tanto, el identificador ID del nodo de conmutación siguiente es siempre el primero, de modo que el proceso de tratamiento operativo del nodo de conmutación intermedio se hace más simple.

60 Una forma de realización da a conocer un nodo terminal, que puede utilizarse para iniciar un proceso de establecer activamente un PW o puede emplearse en un proceso de establecer pasivamente un PW. Según se ilustra en la Figura 6, el nodo terminal incluye un módulo receptor 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.

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

El módulo receptor de mensajes 601 está configurado para recibir un primer mensaje de control desde un nodo de conmutación. El primer mensaje de control incluye una etiqueta de PW asignada por el nodo de conmutación, la primera información FEC y la primera información de enrutamiento, en donde la primera información de enrutamiento incluye la 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.

15 La primera información de enrutamiento puede incluirse en un parámetro TLV y una estructura del parámetro TLV puede ilustrarse como en la Tabla 1 o Tabla 2. El primer mensaje de control puede ser un mensaje de Mapeado de Etiquetas existente.

El contenido de la primera información FEC puede ser como 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 FEC preconfigurada y una estructura de la segunda información FEC puede ser como se ilustra en la Figura 4. En la Figura 4, los valores de los campos SAll y TAll pueden preconfigurarse o solamente se preconfigura el valor del campo SAll y el valor del campo TAll se obtiene tomando conocimiento 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 PW y un formato de la etiqueta PW asignada puede ser similar a la de una etiqueta 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 receptor 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 efectuar la lectura de la segunda información FEC en el módulo de memorización 607 y la segunda información FEC objeto de lectura 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:

(1) Se realiza la toma de conocimiento del primer mensaje de control para obtener el valor del campo SAll en la primera información FEC en el primer mensaje de control y el valor obtenido del campo SAll se asigna al campo TAll en la segunda información FEC leída 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 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 según el formato descrito en la Tabla 4 o Tabla 5.

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

(2) El módulo de construcción de mensajes no puede tomar conocimiento del primer mensaje de control y preconfigura el valor del campo TAll de la segunda información FEC en el módulo de memorización 607, en su lugar.

55 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 generar la segunda información de enrutamiento se describió con anterioridad.

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

65 En otra forma de realización, el primer mensaje de control recibido por el módulo receptor de mensajes 601 incluye 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 construir el segundo mensaje de control por intermedio del 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 campo SAll en la primera información FEC en el primer mensaje de control y el valor obtenido del campo SAll se asigna al campo TAll en la segunda información FEC leída por el módulo de lectura.

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

15 (2) Si la segunda información 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 PW asignada por el módulo de procesamiento de PW 609, la segunda información 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.

El módulo de envío de mensajes 603 envía el segundo mensaje de control a un nodo de conmutación correspondiente en función de 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.

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

30 El módulo de memorización 607 está configurado para memorizar la primera información FEC preconfigurada y una estructura de la primera información FEC puede ser según se ilustra en la Figura 4. Los valores de los campos SAll y TAll están preconfigurados en la primera información 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.

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

40 La función del módulo de procesamiento de PW 609 es la misma que la del módulo de procesamiento de PW 609 cuando se utiliza el nodo terminal en el proceso de establecer pasivamente el PW, que ha sido descrito con anterioridad y por ello no se describe aquí de nuevo.

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

45 El módulo de lectura en el módulo de procesamiento de mensajes 605 está configurado para efectuar la lectura de la primera información 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 función de la primera información FEC leída por el módulo de lectura. El mensaje de control construido incluye la primera información FEC, la primera información de enrutamiento y la etiqueta 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 configurarse, 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 a un nodo de conmutación correspondiente en función de la primera información de enrutamiento, con el fin de establecer el PW entre este nodo terminal y el segundo nodo terminal.

Más concretamente, el módulo de envío de mensajes 603 envía el mensaje de control a un nodo de conmutación correspondiente en función de 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.

65 El nodo terminal, dado a conocer en esta forma de realización, puede recibir un mensaje de control que incluya información de enrutamiento. La información de identificación del nodo de conmutación está incluida en la información de

- 5 enrutamiento, por 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 función de 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 PW.
- Una forma de realización da a conocer un nodo de conmutación, que incluye un módulo receptor 701, un módulo de envío 703 y un módulo de procesamiento 705, según se ilustra en la Figura 7.
- 10 El módulo receptor 701 está configurado para recibir el mensaje de control que incluye la etiqueta PW asignada por el nodo terminal o el nodo de conmutación, la información FEC y la información de enrutamiento. La información de enrutamiento incluye la información de identificación del nodo de conmutación y puede incluirse en el parámetro TLV en el mensaje de control.
- 15 El módulo de procesamiento 705 está configurado para procesar el mensaje de control recibido por el módulo receptor 701, que incluye la obtención de información de identificación del nodo de salto operativo siguiente en un modo de enrutamiento de PW en función de la información de enrutamiento contenida en el mensaje de control.
- 20 El módulo de procesamiento 705 puede incluir un módulo de lectura y un módulo de determinación.
- El módulo de lectura está configurado para efectuar la lectura de la información de identificación siguiente de la información de identificación del nodo de conmutación en la información de enrutamiento transmitida por el mensaje de control.
- 25 El módulo de lectura está configurado, además, para efectuar la lectura de la etiqueta PW transmitida por el mensaje de control y para asignar una etiqueta PW.
- La etiqueta PW asignada puede ser la misma que la etiqueta PW en el mensaje de control o puede ser diferente de la etiqueta PW en el mensaje de control.
- 30 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 por el módulo de lectura es nula, notificar al módulo de lectura que realice la lectura del valor del campo TAll en la información FEC transmitida en el mensaje de control, en donde el valor del campo TAll podría utilizarse como la información de identificación del nodo de salto operativo siguiente.
- 35 En otra forma de realización, el módulo de lectura está configurado, además, para suprimir la información de identificación del nodo de conmutación a partir de 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.
- 40 El módulo de envío 703 está configurado para enviar el mensaje de control en función de la información de identificación obtenida por el módulo de procesamiento.
- 45 El nodo de conmutación, dado a conocer en esta forma de realización, puede enviar el mensaje en función de la información de enrutamiento del nodo de conmutación intermedio que se transmite en el mensaje de control después de recibir el mensaje de control para establecer el PW, por lo que resulta innecesario establecer la información de 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.
- 50 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.
- 55 El primer nodo terminal 200 está configurado para construir un mensaje de control, en donde el mensaje de control incluye una etiqueta PW asignada por el primer nodo terminal, primera información FEC y primera información de enrutamiento y para enviar el mensaje de control al nodo de conmutación 800 en función de la primera información de enrutamiento.
- 60 El nodo de conmutación 800 está configurado para recibir el mensaje de control desde el primer nodo terminal 200, para procesar el mensaje de control, para 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 función de 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, para obtener información de identificación de un nodo de salto operativo siguiente en una ruta de PW en una dirección desde el segundo nodo
- 65

terminal 220 al primer nodo terminal 200 y para enviar un tercer mensaje de control en función de la información de identificación obtenida del nodo de salto operativo siguiente.

5 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: la obtención de la información de identificación siguiente de la información de identificación del nodo de conmutación 800 en el mensaje de control, utilizando 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, la obtención de información de identificación de un nodo terminal objetivo de la primera información 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 al primer nodo terminal 200, mediante el nodo de conmutación, es similar a la de obtención de 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 y por ello no se repite aquí de nuevo.

El segundo nodo terminal 220 está configurado para recibir el primer mensaje de control, para construir el segundo mensaje de control en conformidad con el primer mensaje de control y para enviar el segundo mensaje de control al nodo de conmutación 800. El nodo de conmutación 800 envía el tercer mensaje de control al 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 PW. La construcción del segundo mensaje de control en función del primer mensaje de control se realiza mediante dos métodos como sigue:

(1) Se realiza la toma de conocimiento sobre el primer mensaje de control para obtener el valor del campo SAll en la primera información FEC en el primer mensaje de control y el valor obtenido del campo SAll se asigna al campo TAll en la segunda información FEC pre-memorizada en el segundo nodo terminal 220. El proceso de generar la segunda información de enrutamiento en conformidad con la primera información de enrutamiento puede incluir: la creación de un parámetro TLV, la lectura del parámetro TLV (el parámetro TLV original) incluyendo 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 Tabla 5.

El segundo mensaje de control que transmite la etiqueta PW asignada por el segundo nodo terminal 220, la segunda información FEC y la segunda información de enrutamiento se construye en dicho mensaje.

(2) La toma de conocimiento no puede realizarse en el primer mensaje de control y en su lugar, el valor del campo TAll de la segunda información FEC está 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 generar la segunda información de enrutamiento se describió con anterioridad.

El segundo mensaje de control que transmite la etiqueta PW asignada por el segundo nodo terminal 220, la segunda información FEC y la segunda información de enrutamiento se construye en este mensaje.

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 función de 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 función de la primera información de identificación en la segunda información de enrutamiento.

En otra forma de realización, cuando se construye un mensaje de control por el primer nodo terminal 200, el mensaje de control incluye la segunda información de enrutamiento además de transmitir la etiqueta PW, la primera información FEC y la primera información de enrutamiento. La segunda información de enrutamiento incluye 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 soportada por la segunda información de enrutamiento puede ser inversa a la que tiene la información de identificación del nodo de conmutación que se soporta 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, además, la segunda información de enrutamiento y la segunda información de enrutamiento en el mensaje de control es objeto de lectura directa.

Después de que la primera información de enrutamiento y la segunda información de enrutamiento se transmitan 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 suprimir la información de identificación del nodo de conmutación 800 en la primera información de enrutamiento, para hacer que la información de identificación del nodo de conmutación siguiente en la ruta de PW, en la dirección desde el primer nodo

5 terminal 200 al segundo nodo terminal 220, sea la primera dentro de 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 suprimir, además, la información de identificación del nodo de conmutación 800 en la segunda información de enrutamiento después de la lectura de la 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 dentro de la segunda información de enrutamiento.

10 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 se transmite en el mensaje de control enviado por el primer nodo terminal. El nodo intermedio puede enviar el mensaje de control en función de 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, además, una tabla de enrutamiento de PW requerida para establecer un PW. Asimismo, al transmitir 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 la forma 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 y otro dispositivo similar.

25 Las anteriores descripciones son varias formas de realización específicas de la presente invención, por las que no está limitada la presente invención. Cualesquiera cambios que los expertos en esta técnica puedan realizar deben caer dentro del alcance de protección de la presente invención.

30

30

**REIVINDICACIONES**

1. Un nodo de conmutación (215), que comprende:

5 un módulo receptor, configurado para recibir un mensaje de control, en donde el mensaje de control que incluye una primera etiqueta de pseudo-conductor PW, (Label4), información de Clase de Equivalencia de Reenvío, FEC e información de enrutamiento que incluye información de identificación del nodo de conmutación (215) e información de identificación siguientes;

10 un módulo de procesamiento, configurado para obtener la información de identificación siguiente de la información de identificación del nodo de conmutación (215) en la información de enrutamiento en el mensaje de control recibido por el módulo receptor, para suprimir la información de identificación del nodo de conmutación (215) en la información de enrutamiento y para construir un mensaje de control adicional que incluye una segunda etiqueta PW (Label5), la información FEC y la información de enrutamiento, desde donde se suprime la información de identificación del nodo de conmutación (215); y

un módulo de envío, configurado para enviar el mensaje de control adicional a otro nodo de conmutación (205) correspondiente a la información de identificación siguiente obtenida por el módulo de procesamiento.

20 2. El nodo de conmutación (215) según la reivindicación 1, en donde el nodo de conmutación está configurado, además, para:

recibir un mensaje de control que comprende una tercera etiqueta PW (Label2) desde el otro nodo de conmutación (205);

25 asignar una cuarta etiqueta PW (Label3);

reenviar un mensaje de control que incluye la cuarta etiqueta PW (Label3) a un nodo terminal (220).

30 3. Un método que permite establecer un pseudo-conductor, PW, que comprende:

recibir (530), mediante un nodo de conmutación (215), un mensaje de control que incluye una primera etiqueta PW (Label4), información de Clase de Equivalencia de Reenvío FEC e información de enrutamiento que incluye información de identificación del nodo de conmutación (215) e información de identificación siguiente;

35 obtener (540), la información de identificación siguiente de la información de identificación del nodo de conmutación (215) en la información de enrutamiento en el mensaje de control recibido;

suprimir (540) la información de identificación del nodo de conmutación (215) en la información de enrutamiento;

40 construir otro mensaje de control que incluye una segunda etiqueta PW (Label5), la información FEC y la información de enrutamiento, de donde se suprimen la información de identificación del nodo de conmutación (215); y

enviar (540) el otro mensaje de control a otro nodo de conmutación (205) correspondiente a la información de identificación siguiente obtenida.

45 4. El método según la reivindicación 3, en donde el método comprende, además:

recibir (510) un mensaje de control que comprende una tercera etiqueta PW (Label2) desde el otro nodo de conmutación (205);

50 asignar (520) una cuarta etiqueta PW (Label3);

reenviar (520) un mensaje de control que incluye la cuarta etiqueta PW (Label3) a un nodo terminal (220).

55

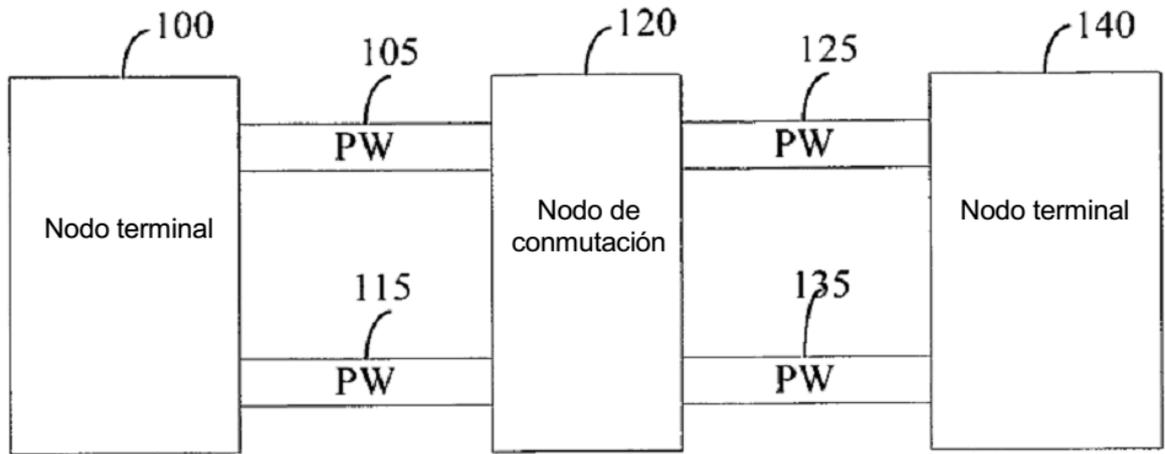


FIG. 1

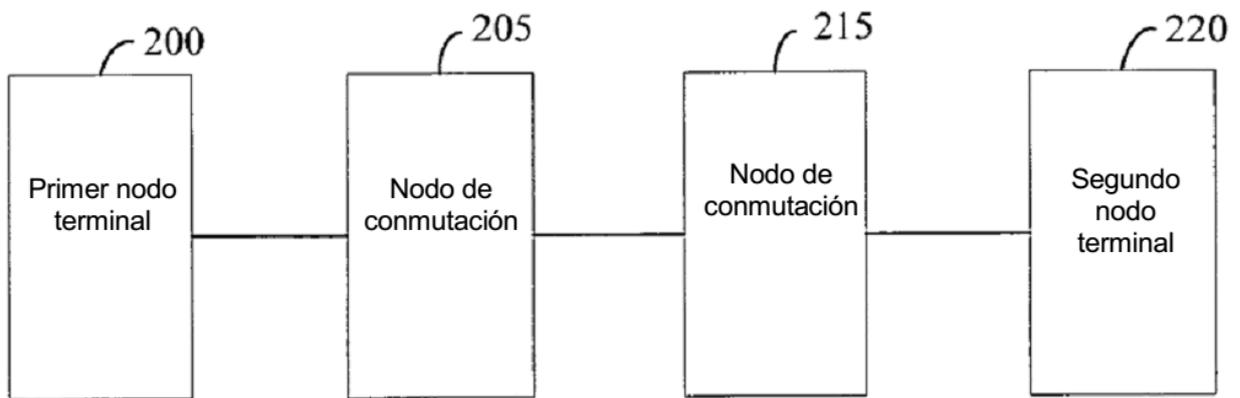


FIG. 2

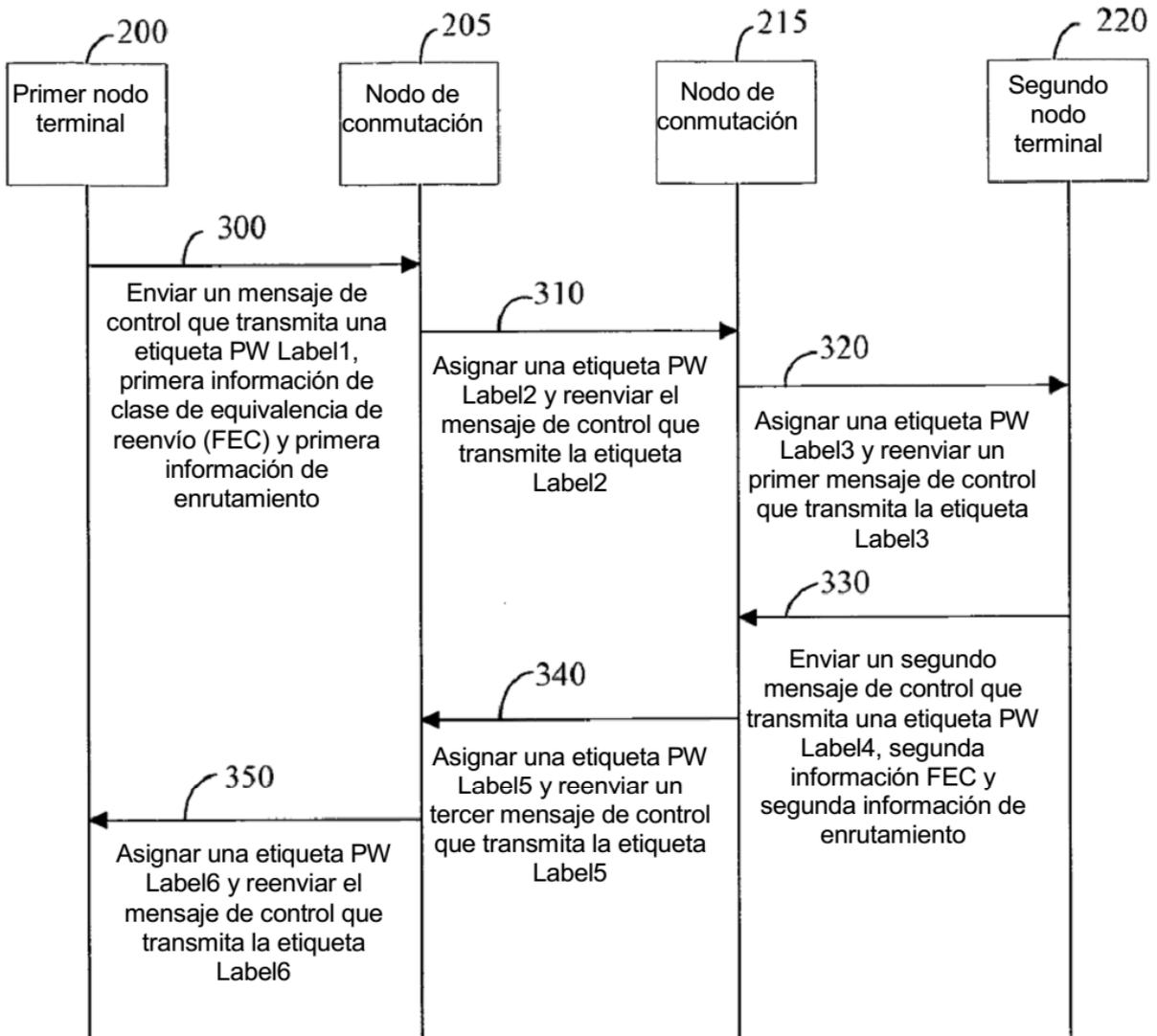


FIG. 3

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

FIG. 4

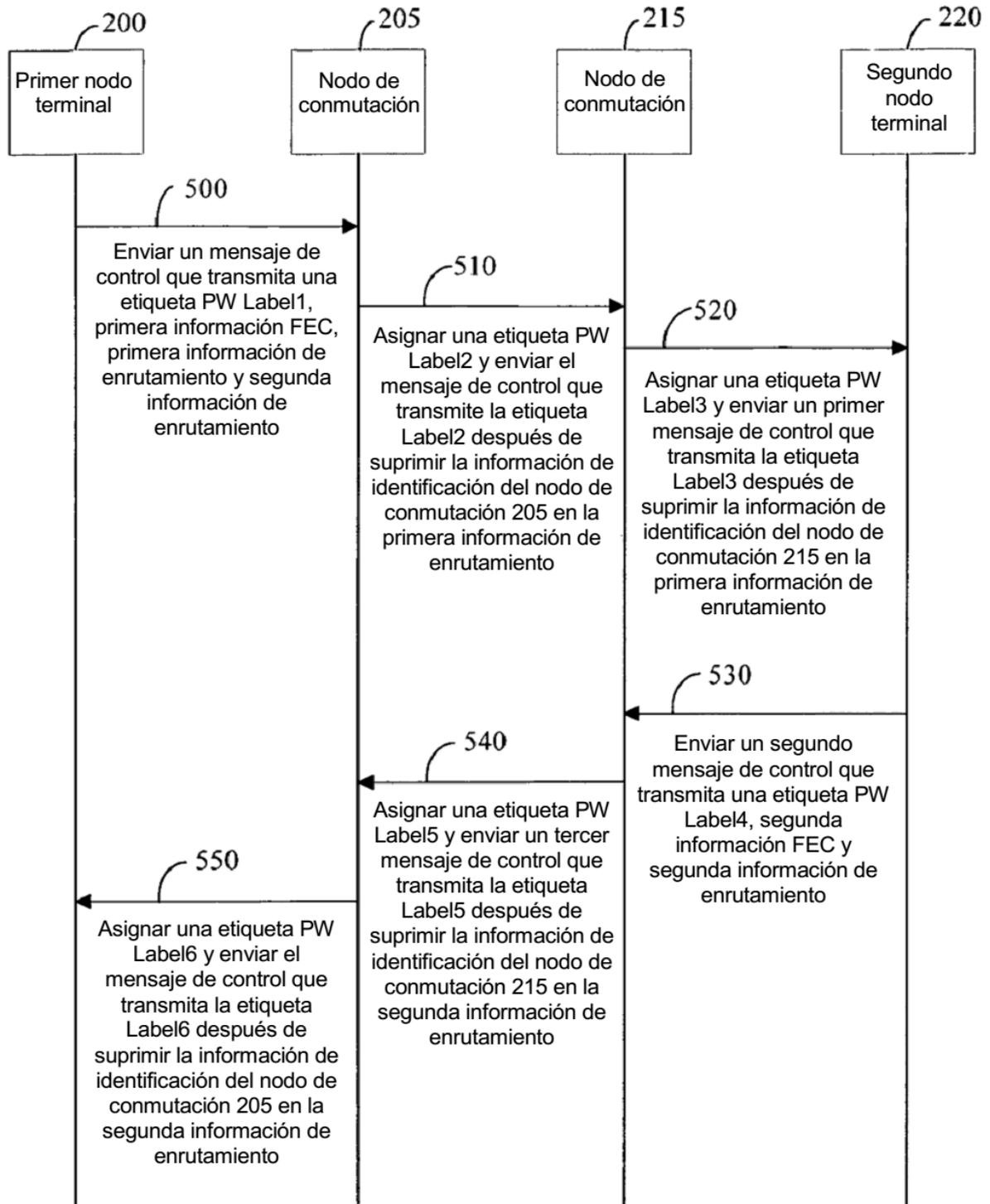


FIG. 5

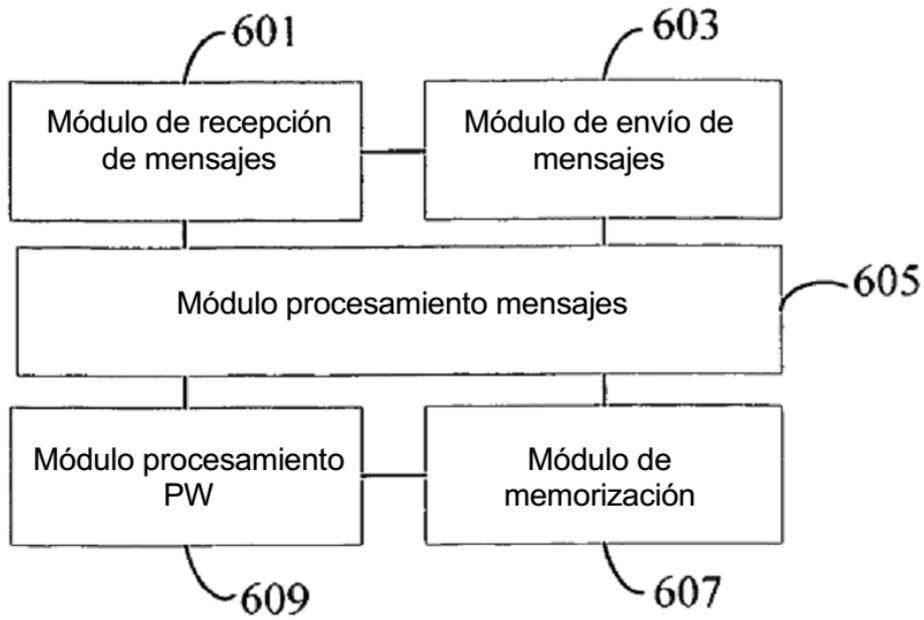


FIG. 6

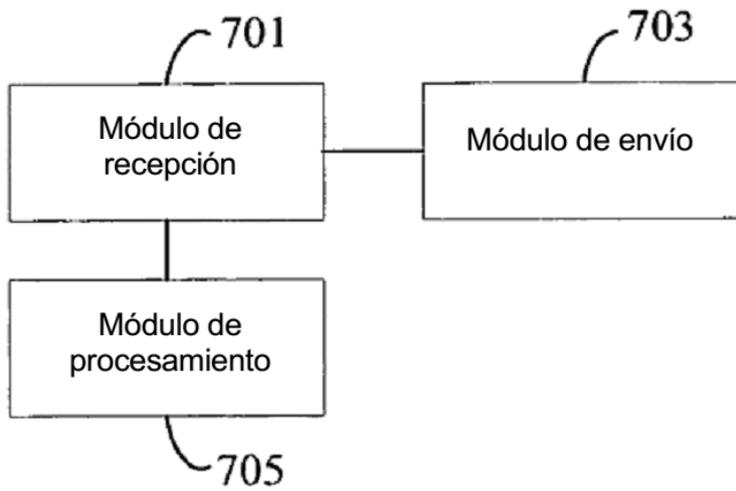


FIG. 7

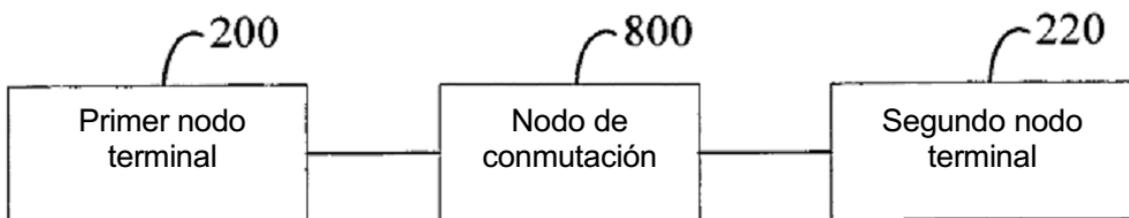


FIG. 8