

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 434 324**

51 Int. Cl.:

H04L 12/70 (2013.01)

H04W 4/12 (2009.01)

H04W 76/02 (2009.01)

H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2010 E 10791373 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013 EP 2448192**

54 Título: **Método, aparato y sistema para transmitir datos de plano de usuario**

30 Prioridad:

26.06.2009 CN 200910088363

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

16.12.2013

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)

Huawei Administration Building Bantian

Longgang District

Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

YIN, YU y

HU, WEIHUA

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 434 324 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, aparato y sistema para transmitir datos de plano de usuario

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de comunicaciones móviles y en particular, a un método, un aparato y un sistema para transmitir datos del plano de usuario.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En una red de soporte móvil IP, es decir, una red de soporte de paquete móvil, con el fin de economizar un recurso de radio y reducir el consumo de energía de un equipo de usuario, cuando el equipo de usuario (User Equipment, en forma abreviada, UE) no tiene ninguna interacción de servicio (es decir, interacción de señalización y transmisión de datos del plano de usuario) con la red durante un periodo de tiempo (a modo de ejemplo, 30 segundos), la red libera una conexión de señalización y un soporte de plano de usuario entre un lado de interfaz de radio y el UE y, en este momento, el UE está en un estado libre (Idle State); cuando el UE necesita enviar o recibir datos del plano de usuario, el UE recupera, en primer lugar, una conexión de señalización con la red, recupera un soporte de plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización y envía o recibe los datos del plano de usuario a través del soporte de plano de usuario recuperado y, en este momento, el equipo UE está en un estado conectado (Connected State).

Sin embargo, puesto que algunos servicios de pequeños volúmenes de datos, a modo de ejemplo, servicio de mensajes cortos (Short Message Service, en forma abreviada, SMS), solamente necesitan transmitir unos pocos paquetes de datos IP del plano de usuario que transmiten el contenido de SMS cada vez, el UE en el estado libre, cuando se ponen en práctica los servicios de pequeños volúmenes de datos, necesita realizar un proceso de señalización correspondiente cada vez para establecer (recuperar) un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un soporte de acceso de radio (Radio Access Bearer, en forma abreviada, RAB) lo que aumenta la carga operativa de señalización, con lo que se incrementa la carga de la red y el coste de explotación de un operador.

El documento EP 2182328 A1 da a conocer que el mensaje de señalización contiene los datos de usuario que posteriormente se transfieren al centro de procesamiento de datos.

El documento US 6198936 B1 da a conocer que el protocolo de plano de control y de plano de usuario de una estación móvil tiene una función de su transmisión y recepción después de separar una información de control (información de canal D de red ISDN) de la información de usuario (información de canal B de red ISDN) en el aparato de terminación de red con el fin de soportar los servicios que utilizan un terminal fijo de red ISDN. Puesto que la información de control de llamada y la información de usuario pueden recibirse a través del canal de control asociado, se necesita un puntero que pueda separar la ruta. Si el puntero que proporciona esa función está definido, es posible utilizar la capacidad de transmisión del canal asociado que estaba libre durante un periodo de tiempo prolongado durante la comunicación.

El documento US 5799251 A da a conocer que un método para transmitir datos en un sistema de radio proporciona un primer canal de radio dedicado a, y que funciona solamente como, un canal de control para mensajes de control de señalización entre una estación base y una pluralidad de estaciones móviles y para transmitir mensajes de datos de usuarios y proporciona un segundo canal de radio dedicado a, y que funciona solamente como, un canal de señalización adicional, para transmitir mensajes de datos de usuarios y mensajes de control y que opera en conformidad con el mismo protocolo que el primer canal de radio. Cuando una unidad de radio llamante MS desea realizar un mensaje SMD/EDM (Mensajes de datos cortos/Mensajes de datos extendidos), envía, a través de un canal de control normal, en un modo operativo normal, un mensaje RQC (Demanda de Acceso Aleatorio), en donde solicita permiso para enviar datos. Después de que el sistema de radio se haya cerciorado de que la parte llamada de la transmisión de datos (p.e., otra unidad de radio) está disponible, el sistema ordena a ambas partes de la transmisión de datos, mediante un mensaje GO-TO-CHANNEL ('IR A CANAL') normal a dicho canal de radio que opera como un canal de control para efectuar la transmisión de datos a través de ese canal de datos. Varias unidades de radio pueden asignarse al mismo canal de datos simultáneamente.

El documento WO 95/24791 A1 da a conocer métodos que proporcionan la comunicación de datos a través de un canal de control de red celular de un sistema de radioteléfonos móviles celulares. Cada dispositivo de registro controla una fuente de datos distante para obtener datos seleccionados y más adelante, transmite un mensaje de datos que contiene los datos seleccionados. El MSC recibe mensajes de datos a través del canal de control de red celular desde dispositivos informantes que funcionan dentro de las áreas de cobertura del conjunto matricial de celdas y reenvía el mensaje de datos a través del primer enlace de comunicación al sistema de recogida de datos.

El documento WO 93/10643 A1 da a conocer un método para convertir un canal de control actual para uso como un canal de comunicación (voz/datos), con el fin de mantener un nivel predeterminado de servicio en un sistema de

radiocomunicaciones, utiliza un controlador central para asignar un número limitado de canales de comunicación entre una pluralidad de unidades de abonados. Después de recibir una demanda de un canal de comunicación desde una de entre una pluralidad de unidades de abonados, el controlador determina si la totalidad de los canales de comunicación están ocupados, o no. A continuación, el controlador convierte temporalmente el canal de control actual a un canal de comunicación.

El documento WO 01/98863 A2 da a conocer qué sistema de estación base inicia una secuencia de establecimiento de un periodo de establecimiento de enlace descendente enviando una demanda de búsqueda de paquete al subsistema GPRS/EDGE de la estación móvil. En respuesta después de recibir una ráfaga de acceso aleatorio desde el subsistema de GPRS/EDGE, la unidad de control del protocolo envía un mensaje de asignación inmediata y un mensaje de enlace descendente de paquete, que detalla los parámetros de la asignación, p.e., a través de qué canal tendría lugar la transferencia, cuando se iniciaría la transferencia y así sucesivamente. La unidad de control de protocolo envía una serie de bloques de datos de control de radioenlace al subsistema de GPRS/EDGE, después de recibir un mensaje de confirmación de control de paquetes desde el subsistema de GPRS/EDGE.

El documento US 2007/060154 A1 da a conocer un método para establecer una conexión de comunicación que permita, a la parte que demanda dicha conexión, enviar datos respecto a la conexión junto con la demanda de señal de conexión. El método incluye la transmisión de datos de información definidos por el usuario junto con una demanda de señal de conexión desde un primer dispositivo de comunicación a un segundo dispositivo de comunicación y con la extracción de los datos de información definidos por el usuario, en el segundo dispositivo de comunicación, antes de establecer una conexión con el primer dispositivo de comunicación.

El documento EP 1843560 A2 da a conocer que la señal de salida de llamada se transmite desde el terminal saliente al terminal entrante cuando se demanda una llamada. La señal de salida de llamada incluye información sobre los números de teléfono del terminal saliente y del terminal entrante. Información de presentación visual, que se muestra en el terminal de comunicación de la parte de comunicación, se añade a la señal de salida de llamada transmitida. La información de presentación visual se utiliza cuando el usuario del terminal saliente desea transmitir cualquier clase de mensaje al usuario del terminal entrante cuando se realiza la llamada. El usuario del terminal entrante puede decidir si responder, o no, a la llamada haciendo referencia a la información de presentación visual que se muestra en el terminal entrante.

El documento GB 2314738 A da a conocer que en un sistema de comunicación por satélite móvil, que incluye una estación terrestre que se comunica con la estación terrestre móvil a través de un satélite, se utiliza un método para proporcionar un servicio de mensajería de mensajes cortos en superposición. Según este método, se selecciona un servicio de mensajería de mensajes cortos, después de lo cual se transmite un mensaje corto desde la estación terrestre fija a la estación terrestre móvil a través del satélite o viceversa. El mensaje corto se transmite en uno de entre la pluralidad de canales de señalización fuera de banda y ocurre en un momento en que no se transmite ninguna información de señalización.

SUMARIO DE LA INVENCION

Formas de realización de la presente invención dan a conocer un método, un aparato y un sistema para transmitir datos del plano de usuario, con el fin de economizar la carga de señalización, reducir la carga de la red y disminuir el coste de explotación de un operador.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para transmitir datos del plano de usuario, en donde el método comprende:

la recepción de un mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por un equipo de usuario, en donde el mensaje de demanda de establecimiento de conexión comprende información de indicación que indica que solamente se establece una conexión de señalización y que no se establece un soporte de plano de usuario en el lado de la interfaz de radio;

el establecimiento de una conexión de señalización con el equipo de usuario en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión y

la transmisión de un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un dispositivo de gestión de movilidad, que incluye:

un primer módulo de recepción, configurado para recibir un mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por un equipo de usuario, en donde el mensaje de demanda de establecimiento de conexión comprende información de indicación que indica que solamente se establece una conexión de señalización y que no se establece un soporte de plano de usuario en el lado de la interfaz de radio;

un módulo de establecimiento, configurado para establecer una conexión de señalización con el equipo de usuario en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión y

5 un primer módulo de transmisión, configurado para transmitir un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un equipo de usuario, UE, que incluye:

10 un módulo de demanda, configurado para enviar un mensaje de demanda de establecimiento de conexión a un dispositivo de gestión de movilidad, de modo que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización con el equipo de usuario, en donde el mensaje de demanda de establecimiento de conexión comprende información de indicación que indica que solamente se establece una conexión de señalización y que no se establece un soporte del plano de usuario en el lado de la interfaz de radio y

15 un segundo módulo de transmisión, configurado para transmitir un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un sistema para transmitir un paquete de datos de plano de usuario en donde el sistema comprende:

20 un dispositivo de red de acceso, configurado para recibir un mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por un equipo de usuario y para enviar el mensaje de demanda de establecimiento de conexión y

25 un dispositivo de gestión de movilidad, configurado para recibir el mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por el dispositivo de red de acceso, para establecer una conexión de señalización con el equipo de usuario en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión y para transmitir un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para ilustrar más claramente las soluciones técnicas en conformidad con las formas de realización de la presente invención o en la técnica anterior, se introducen brevemente, a continuación, dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos en las siguientes descripciones son simplemente algunas formas de realización de la presente invención y los expertos ordinarios en esta técnica pueden obtener, además, otros dibujos en conformidad con los dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

35 La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir datos del plano de usuario según una primera forma de realización de la presente invención;

40 La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir datos del plano de usuario según una segunda forma de realización de la presente invención;

45 La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir datos del plano de usuario según una tercera forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir datos del plano de usuario según una cuarta forma de realización de la presente invención;

50 La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de gestión de movilidad según una quinta forma de realización de la presente invención,

La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de gestión de movilidad según una sexta forma de realización de la presente invención;

55 La Figura 7 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de gestión de movilidad según una séptima forma de realización de la presente invención,

La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de gestión de movilidad según una octava forma de realización de la presente invención;

60 La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de gestión de movilidad según una novena forma de realización de la presente invención;

65 La Figura 10 es un diagrama estructural esquemático de un equipo UE, según una décima forma de realización de la presente invención;

La Figura 11 es un diagrama estructural esquemático de una pasarela de acceso según una undécima forma de realización de la presente invención;

5 La Figura 12 es un diagrama estructural esquemático de otra pasarela de acceso según una duodécima forma de realización de la presente invención;

La Figura 13 es un diagrama estructural esquemático de otra pasarela de acceso según una décimo tercera forma de realización de la presente invención;

10 La Figura 14 es un diagrama estructural esquemático de un sistema para transmitir datos del plano de usuario según una decimocuarta forma de realización de la presente invención;

La Figura 15 es un diagrama estructural esquemático de un sistema para transmitir datos del plano de usuario según una decimoquinta forma de realización de la presente invención;

15 La Figura 16 es un diagrama estructural esquemático de un sistema para transmitir datos del plano de usuario según una decimosexta forma de realización de la presente invención y

20 La Figura 17 es un diagrama estructural esquemático de un sistema para transmitir datos del plano de usuario según una decimoséptima forma de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

25 Las soluciones técnicas según las formas de realización de la presente invención se describen, de forma clara y completa, a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización de la presente invención que se describen son solamente parte, y no la totalidad, de las formas de realización de la presente invención. Todas las demás formas de realización obtenidas por expertos ordinarios en esta técnica, basadas en las formas de realización de la presente invención sin esfuerzos creativos, caerán dentro del alcance de protección de la presente invención.

30 Las siguientes formas de realización de la presente invención son aplicables a sistemas de comunicaciones de paquetes móviles en donde un lado de la interfaz de radio adopta un canal de señalización y un canal del plano de usuario que son independientes entre sí, para transmitir mensajes de control y mensajes del plano de usuario respectivamente, en donde los sistemas de comunicación de paquetes móviles pueden incluir una red de servicio de radio en paquetes general (General Packet Radio Service, en forma abreviada GPRS), un sistema de telecomunicación móvil universal (Universal Mobile Telecommunication System, en forma abreviada, UMTS), una red de sistema de paquetes evolucionado (Evolved Packet System, en forma abreviada EPS), una interoperabilidad mundial para acceso por microondas (World Interoperability for Microwave Access, en forma abreviada WiMAX) y una red de acceso múltiple por división de códigos (Code Division Multiple Access, en forma abreviada, CDMA).

40 La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir datos del plano de usuario según una primera forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 1, el método para transmitir datos del plano de usuario, en función de esta forma de realización, incluye las etapas siguientes:

45 Etapa 101: Recibir un mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por un equipo UE.

Etapa 102: Establecer una conexión de señalización con el equipo UE en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión.

50 Etapa 103: Transmitir un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización.

Una red de soporte de paquetes móvil suele ser un sistema en donde un plano de control y un plano de usuario están separados y con el fin de economizar recursos de redes de radio y reducir el consumo de energía de un equipo UE, cuando no se realiza ninguna interacción de servicios, la red elimina un canal de plano de control (conexión de señalización) y un canal del plano de usuario (soporte de plano de usuario) que están situados entre la red y el equipo UE, con el fin de permitir al UE estar en un estado libre. El método para transmitir datos del plano de usuario, dado a conocer en esta forma de realización, puede iniciarse por el UE en el estado libre de forma activa, es decir, el UE envía activamente un mensaje de demanda de establecimiento de conexión a un dispositivo de gestión de movilidad por intermedio de un dispositivo de red de acceso y, en este momento, indica que el equipo UE, en el estado libre, necesita enviar activamente un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente y establece una conexión de señalización en el lado de interfaz de radio mediante la iniciación activa de una demanda de establecimiento de conexión por el equipo UE o puede iniciarse por el UE en el estado libre, de forma pasiva, en función de la búsqueda de un lado de la red, es decir, después de recibir un mensaje de notificación de datos de enlace descendente o un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, en donde el mensaje de notificación de datos de enlace descendente o el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente se envía por intermedio de una pasarela de acceso, un dispositivo de gestión de movilidad efectúa la búsqueda de

un equipo UE correspondiente por intermedio de un dispositivo de red de acceso e inicia operativamente el equipo UE para enviar, de forma pasiva, un mensaje de demanda de establecimiento de conexión al dispositivo de gestión de movilidad a través del dispositivo de red de acceso y, en este momento, indica que el lado de la red recibe el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente enviado al equipo UE en el estado libre y establece una conexión de señalización en el lado de interfaz de radio mediante la búsqueda del equipo UE, por el lado de la red, para iniciar pasivamente una demanda de establecimiento de conexión.

En esta forma de realización, después de que se establezca una conexión de señalización entre el equipo UE en el estado libre y el lado de la red, es decir, el dispositivo de gestión de movilidad, un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente o un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, en donde el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente o el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente soporta el contenido del servicio que se transmite directamente entre el equipo UE y el lado de la red por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de establecer (recuperar) concretamente un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el equipo UE y el lado de la red, es decir, una S-GW, que puede economizar la carga de señalización, reduciendo así la carga de la red y disminuyendo el coste de explotación de un operador.

En esta forma de realización, el dispositivo de red de acceso puede ser un elemento de red tal como un nodo B evolucionado (eNB), un Controlador de Red de Radio (Radio Network Controller, en forma abreviada RNC) o un controlador de estación base (Base Station Controller, en forma abreviada BSC); el dispositivo de gestión de movilidad puede ser un elemento de red tal como una entidad de gestión de movilidad (Mobility Management Entity, en forma abreviada MME), un nodo de soporte de GPRS de servicio (Serving GPRS Support Node, en forma abreviada SGSN) o una pasarela de red de servicio de acceso (Access Service Network-Gateway, en forma abreviada ASN-GW), y la pasarela de acceso puede ser un elemento de red tal como una pasarela de servicio (Serving Gateway, en forma abreviada S-GW), un nodo de soporte GPRS de pasarela (Gateway GPRS Support Node, en forma abreviada como nodo GGSN) o una pasarela ASN-GW.

El mensaje de demanda de establecimiento de conexión se realiza a través de mensajes específicos en diferentes redes de sistemas de comunicaciones, a modo de ejemplo, en una red de sistema de comunicación tal como una red GPRS, una red UMTS o una red EPS, se refiere como un mensaje de demanda de servicio (Service Request) y enviado desde el equipo UE a una entidad MME o una SGSN por intermedio de una red de acceso a radio; en una red de sistema WiMAX, el mensaje de demanda de establecimiento de conexión adopta diferentes nombres en dos extremos, en donde los dos extremos desde el equipo UE en la red de acceso a radio y desde la red de acceso a radio para una red central, en donde el mensaje desde el UE a la red de acceso a radio se refiere como un mensaje de demanda de alcance (Ranging Request) y mientras tanto, el equipo UE establece una indicación de propósito de alcance (Ranging Purpose Indication) en el mensaje como 1; el mensaje se refiere a un mensaje de demanda de cambio de estado de salida en el modo libre (IM_Exit_State_Change_Req) cuando se está enviando desde la red de acceso a radio a la red central (ASN-GW).

Conviene señalar que, con la evolución de la arquitectura de red en el futuro, las entidades de red pueden integrarse o dividirse. A modo de ejemplo, no se excluye la posibilidad de integrar el dispositivo de gestión de movilidad en el dispositivo de red de acceso en el futuro.

Las soluciones técnicas según las formas de realización de la presente invención, se describen en detalle, a continuación, tomando, a modo de ejemplo, una red EPS.

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir datos del plano de usuario según una segunda forma de realización de la presente invención. Esta forma de realización es aplicable a un proceso de servicio relacionado e donde un equipo UE, en un estado libre, envía un servicio de mensajes cortos a través de IP (MO SMS), es decir, el equipo UE, en el estado inactivo, inicia de forma activa, una demanda de servicio a una entidad MME a través de un nodo eNB y el equipo UE determina utilizar un modo de conexión de señalización para enviar el mensaje MO SMS. Según se ilustra en la Figura 2, el método para transmitir datos del plano de usuario según esta forma de realización, incluye las etapas siguientes:

Etapa 201: Un equipo UE, en el estado libre, envía un mensaje de demanda de servicio a un nodo eNB, en donde el mensaje de demanda de servicio transmite información de indicación que indica que solamente se establece una conexión de señalización y que no se establece un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el equipo UE y una pasarela S-GW.

Etapa 202: El nodo eNB recibe el mensaje de demanda de servicio y reenvía el mensaje de demanda de servicio a una entidad MME.

Etapa 203: La entidad MME recibe el mensaje de demanda de servicio y envía un mensaje de demanda de establecimiento de contexto inicial al nodo eNB, en donde el mensaje de demanda de establecimiento de contexto inicial incluye un parámetro de radio del UE (a modo de ejemplo, un parámetro de capacidad de radio del UE) e información de identificación que indica que no necesita establecerse el soporte del plano de usuario en el lado de

interfaz de radio, es decir, el RAB del UE.

Etapa 204: El nodo eNB recibe el mensaje de demanda de establecimiento de contexto inicial y envía un mensaje de aceptación de servicio al equipo UE.

5 Etapa 205: El equipo UE recibe el mensaje de aceptación del servicio y reenvía un mensaje de confirmación de aceptación del servicio al nodo eNB.

10 Las funciones de mensajes en la etapa 204 y en la etapa 205 pueden ponerse en práctica por intermedio de un mecanismo de proceso de mensajes existente, a modo de ejemplo, el proceso de mensajes de asignación del modo de seguridad de radio.

En este momento operativo, se concluye el establecimiento de una conexión de señalización entre el equipo UE y la MME.

15 Etapa 206: El equipo UE envía un primer mensaje de señalización al nodo eNB, en donde un paquete de datos IP del plano de usuario, que soporta el contenido del mensaje MO SMS, se encapsula en el primer mensaje de señalización.

20 Etapa 207: El nodo eNB recibe el primer mensaje de señalización y reenvía el primer mensaje de señalización a MME.

25 Conviene señalar que esta etapa y las etapas “en adelante” implicadas en las siguientes formas de realización de la presente invención pueden interpretarse de dos maneras: una es una transferencia transparente y la otra es encapsular un paquete de datos IP del plano de usuario, en un mensaje de señalización recibido, en otro nuevo mensaje de señalización para su retransmisión.

30 Etapa 208: La MME recibe el primer mensaje de señalización y envía un segundo mensaje de señalización a la pasarela S-GW, en donde un paquete de datos IP del plano de usuario, que soporta el contenido de MO SMS, se encapsula en el segundo mensaje de señalización.

Etapa 209: La pasarela S-GW recibe el segundo mensaje de señalización y envía el paquete de datos IP del plano de usuario, que soporta el contenido de MO SMS, a una pasarela de red de datos en paquetes (Packet Data Network Gateway, en forma abreviada, P-GW).

35 En esta etapa, la S-GW envía el paquete de datos IP del plano de usuario a la pasarela P-GW a través de un soporte de plano de usuario del equipo UE entre la pasarela S-GW y la pasarela P-GW. Puesto que el equipo UE puede tener múltiples soportes del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, con el fin de permitir a la pasarela S-GW distinguir a través de qué soporte de plano de usuario debe transmitirse el paquete de datos IP del plano de usuario recibido desde MME, en donde el soporte de plano de usuario está entre la pasarela S-GW y la pasarela P-GW, además del paquete de datos IP del plano de usuario que soporta el contenido de MO SMS, una identificación de flujo de datos del plano de usuario correspondiente al paquete de datos IP del plano de usuario puede encapsularse, además, en el primer mensaje de señalización y en el segundo mensaje de señalización en las etapas anteriores, en donde la identificación del flujo de datos del plano de usuario se utiliza para que la red distinga qué soporte de plano de usuario del UE debe seleccionarse para transmitir el paquete de datos IP del plano de usuario en la red.

50 En esta forma de realización, la identificación del flujo de datos del plano de usuario puede ser un indicador ID de soporte de EPS (EPS Bearer ID, en forma abreviada, EBI). El UE puede realizar la adaptación de flujos en un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente a enviarse utilizando una plantilla de flujo de tráfico de enlace ascendente (Traffic Flow Template, en forma abreviada, TFT) mantenida por el equipo UE, es decir, realizar la adaptación sobre información tal como una dirección IP origen del paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, una dirección IP de destino del paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, un tipo de protocolo del paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, un número de puerto origen del paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente y un número de puerto de destino del paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, para obtener un EBI que indique qué soporte de plano de usuario del UE debe seleccionarse para transmitir el paquete de datos IP del plano de usuario y para encapsular el EBI y el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, que soporta el contenido de MO SMS, en el primer mensaje de señalización y para enviar el primer mensaje de señalización a MME a través del nodo eNB y MME encapsula el EBI y el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente que soporta el contenido de MO SMS en el segundo mensaje de señalización y envía el segundo mensaje de señalización a la pasarela S-GW. Después de recibir el segundo mensaje de señalización, la pasarela S-GW selecciona un soporte de plano de usuario correspondiente en función del EBI en el segundo mensaje de señalización y envía el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, en el segundo mensaje de señalización, a la pasarela P-GW a través del soporte de plano de usuario seleccionado. Además, en esta forma de realización, la identificación del flujo de datos del plano de usuario puede adoptar también un EBI de un soporte por defecto de una conexión de red de datos en paquetes (PDN Connection) al que pertenece el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace

ascendente.

Conviene señalar que, cuando el protocolo de IPv6 móvil proxy (Proxy Mobile IPv6, en forma abreviada, PMIPv6), en lugar del protocolo de tunelización de GPRS (GPRS Tunneling Protocol, en forma abreviada, GTP), se adopta entre la pasarela S-GW y la pasarela P-GW, la granularidad de un soporte de plano de usuario (es decir, un túnel de PMIPv6) del equipo UE entre la pasarela S-GW y la pasarela P-GW es mayor que la granularidad de un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio (es decir, un RAB) entre el equipo UE y un lado de radio de la red, es decir, múltiples RABs corresponden a un solo soporte del plano de usuario entre la pasarela S-GW y la pasarela P-GW y se fija la relación correspondiente, de modo que cuando se adopte el protocolo PMIPv6 entre la pasarela S-GW y la pasarela P-GW, la S-GW puede seleccionar todavía un túnel PMIPv6 correcto por intermedio de la EBI para transmitir el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente a la pasarela P-GW.

Etapa 210: La pasarela P-GW recibe el paquete de datos IP del plano de usuario que transmite el contenido de MO SMS y reenvía el paquete de datos IP del plano de usuario, que soporta el contenido de MO SMS, a un mensaje pasarela de mensajes cortos (Short Message Gateway, en forma abreviada como SMG), de modo que finalmente, el paquete de datos IP del plano de usuario, que soporta el contenido de MO SMS, se envíe a un receptor designado.

En esta etapa, la pasarela SMG no es necesariamente un centro de mensajes cortos y en conformidad con las diferentes soluciones de mensajes cortos puede ser una pasarela proxy que se utiliza para reenviar un mensaje corto entre el equipo UE y un centro de mensajes cortos, a modo de ejemplo, en una solución de mensajes cortos de un subsistema multimedia IP (IP Multimedia Subsystem, en forma abreviada como IMS), la pasarela SMG puede ser una función de control de sesión de llamada proxy (Proxy Call Session Control Function, en forma abreviada como P-CSCF). De hecho, la pasarela SMG puede referirse, en general, a una entidad de red homóloga que se comunica con el UE e incluye un elemento de red u otro UE. La función de la pasarela SMG no se cambia en esta etapa.

Etapa 211: EL nodo eNB recibe el mensaje de confirmación de aceptación del servicio y envía un mensaje de establecimiento de contexto inicial completo a MME.

Conviene señalar que, en esta forma de realización, la etapa 211 es una etapa subsiguiente asociada con la etapa 205 y puesto que las etapas 206 a 210 describen que el equipo UE puede enviar un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente a través de un canal de señalización después de concluir la etapa 205, no existe ninguna relación de restricción temporal estricta entre las etapas 206 a 210 y la etapa 211 de hecho.

Etapa 212: Transmisión de datos del plano de usuario subsiguiente en el proceso de servicios.

En esta etapa, en general, después de recibir el MO SMS en la etapa 210, la pasarela SMG reenvía un informe de confirmación al equipo UE. Más concretamente, la pasarela SMG puede enviar un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, que soporta el informe de confirmación, a la pasarela S-GW a través de la pasarela P-GW, la pasarela S-GW envía un mensaje de señalización en el que se encapsula el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente a MME y MME envía un mensaje de señalización en el que se encapsula el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente al UE a través del nodo eNB.

De modo similar, no solamente el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, que transmite el informe de confirmación, se encapsula en el mensaje de señalización enviado por la pasarela S-GW a MME y el mensaje de señalización enviado por MME al UE, pero una identificación de flujo de datos del plano de usuario correspondiente al paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, a modo de ejemplo, un EBI de un soporte de plano de usuario, puede encapsularse, además, en el mensaje de señalización enviado por la pasarela S-GW a MME y el mensaje de señalización enviado por MME al equipo UE.

Cuando se adopta GTP entre la pasarela S-GW y la P-GW, la granularidad de un soporte de plano de usuario (es decir, un túnel GTP) entre la pasarela S-GW y la pasarela P-GW es coherente con la granularidad de un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio (es decir, un RAB) entre el equipo UE y el lado de radio de la red. La pasarela S-GW recibe el paquete de datos IP del plano de usuario desde la pasarela P-GW por intermedio de un soporte de plano de usuario del UE, encapsulándose, a continuación, una identificación del flujo de datos del plano de usuario, correspondiente al soporte de plano de usuario, como un parámetro en el mensaje de señalización enviado a MME.

Cuando se adopta el protocolo PMIPv6, entre la pasarela S-GW y la P-GW, la S-GW realiza, en función de un TFT de enlace descendente anteriormente generado cuando se establece un soporte de plano de usuario, la adaptación de flujos en el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente transmitido, obtiene una identificación de flujo de datos de plano de usuario que identifica qué soporte del plano de usuario del UE debe seleccionarse para transmitir el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente y encapsula la identificación del flujo de datos del plano de usuario como un parámetro en el mensaje de señalización enviado a MME.

Después de recibir el mensaje de señalización en el que se encapsulan el paquete de datos IP del plano de usuario

de enlace descendente y la identificación del flujo de datos del plano de usuario, el equipo UE puede realizar el procesamiento, según un principio de procesamiento en la técnica anterior, de que el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente es recibido a través de un soporte de plano de usuario correspondiente a la identificación del flujo de datos del plano de usuario, por lo que no se repite aquí para mayor claridad.

5 Etapa 213: Después de que finalice el proceso de servicio, si el nodo eNB supervisa que no existe ninguna interacción de señalización UE entre el equipo y MME durante un periodo de tiempo, el nodo eNB envía un mensaje de demanda de liberación de contexto de UE a MME.

10 En una manera convencional de transmitir datos del plano de usuario (paquete de datos IP del plano de usuario) mediante el establecimiento (recuperación) de un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio del UE, puesto que los datos del plano de usuario no pasan a través de MME, MME no puede determinar si un canal del plano de usuario está libre, que necesita controlarse por el nodo eNB y el nodo eNB da instrucciones a una entidad de gestión de movilidad MME para liberar un canal de plano de control y el canal de plano de usuario después del canal del plano de control (conexión de señalización) y el canal del plano de usuario (soporte de plano de usuario) ha estado libre durante un periodo de tiempo. En la forma de realización de la presente invención, cuando se selecciona una manera de conexión de señalización para realizar los servicios de pequeños volúmenes de datos, tales como un servicio de mensajes cortos, no se establece el soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio y todas las interacciones de señalización entre el equipo UE y MME pasan necesariamente a través de MME, de modo que la propia entidad MME pueda supervisar el estado libre de la conexión de señalización y determinar cuándo liberar la conexión de señalización para permitir al equipo UE estar en un estado libre. Por lo tanto, esta etapa no es obligatoria, sino simplemente opcional.

20 Etapa 214: MME determina liberar la conexión de señalización entre el equipo UE y MME y envía un mensaje de control de liberación de contexto de UE al nodo eNB.

Etapa 215: El nodo eNB recibe el mensaje de control de liberación de contexto de UE, interactúa con el UE y libera la conexión de señalización entre el UE y el nodo eNB.

30 Puesto que, en la forma de realización de la presente invención, no se establece (recupera) el soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio (es decir, RAB), entre el equipo UE y la pasarela S-GW, el nodo eNB no necesita liberar el soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio del UE en esta etapa, lo que simplifica el procesamiento del UE y el nodo eNB y la interfaz de señalización entre MME y la pasarela S-GW, reduce las cargas del UE y del nodo eNB y al mismo tiempo, reduce las cargas de MME y de la pasarela S-GW.

35 Etapa 216: El nodo eNB reenvía un mensaje de liberación completa del contexto de UE a MME.

En esta forma de realización, cuando el equipo UE está en el estado libre realiza un servicio de MO SMS, no necesita realizarse ninguna interacción de mensaje de señalización entre MME y la pasarela S-GW para establecer (recuperar) un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y la pasarela S-GW y después de que se establezca una conexión de señalización entre el equipo UE en el estado libre y MME y el equipo UE selecciona el modo de conexión de señalización, un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, que soporta el contenido de MO SMS, se envía directamente al lado de la red por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y el lado de la red, es decir, la pasarela S-GW, lo que puede economizar recursos de radio y la carga de señalización, con lo que se reduce la carga de la red y se reduce el coste de explotación de un operador.

50 La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir datos del plano de usuario según una tercera forma de realización de la presente invención. Esta forma de realización es aplicable a un proceso de servicio relacionado, en donde un equipo UE, en un estado libre, recibe servicio de mensajes cortos a través de IP (MT SMS), es decir, el equipo UE, en el estado libre, es objeto de búsqueda por un lado de la red a través de un nodo eNB e inicia, de forma pasiva, una demanda de servicio a una entidad MME a través del nodo eNB y una pasarela S-GW determina utilizar un modo de conexión de señalización para enviar el MT SMS al equipo UE, en donde un paquete de datos IP del plano de usuario, que soporta el contenido de MT SMS, es objeto de memorización intermedia en MME. Según se ilustra en la Figura 3, el método para transmitir datos del plano de usuario según esta forma de realización, incluye las etapas siguientes:

60 Etapa 301: Una pasarela SMG envía un paquete de datos IP del plano de usuario, que soporta el contenido de MT SMS, a una pasarela P-GW.

En esta etapa, una dirección de destino del paquete de datos IP del plano de usuario es una dirección IP obtenida por un UE en estado libre durante un proceso de establecimiento de un soporte de plano de usuario.

65 Etapa 302: La pasarela P-GW recibe el paquete de datos IP del plano de usuario que transmite el contenido de MT SMS y reenvía el paquete de datos IP del plano de usuario, que soporta el contenido de MT SMS, a una pasarela S-

GW.

5 Etapa 303: La pasarela S-GW recibe el paquete de datos IP del plano de usuario que soporta el contenido de MT SMS y después de la confirmación de que la información a cerca de un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB correspondiente al paquete de datos IP del plano de usuario no es válido, envía un tercer mensaje de señalización a una entidad MME, en donde el paquete de datos IP del plano de usuario, que soporta el contenido de MT SMS, se encapsula en el tercer mensaje de señalización.

10 En esta etapa, la pasarela S-GW encuentra que la información sobre el soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, el RAB correspondiente al paquete de datos IP del plano de usuario no es válida y la pasarela S-GW puede seleccionar un modo de conexión de señalización para transmitir el paquete de datos IP del plano de usuario. De modo similar, en esta etapa, no solamente el paquete de datos IP del plano de usuario, que soporta el contenido de MT SMS, se encapsula en el tercer mensaje de señalización, sino que una identificación del flujo del plano de usuario correspondiente a un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, a modo de ejemplo, un EBI de un soporte de plano de usuario, puede encapsularse, además, en el tercer mensaje de señalización.

20 Etapa 304: MME recibe el tercer mensaje de señalización, confirma que un UE objetivo está en el estado libre y realiza la memorización intermedia del paquete de datos IP del plano de usuario que transmite el contenido de MT SMS.

Etapa 305: MME envía un mensaje de búsqueda a un nodo eNB.

25 Etapa 306: El nodo eNB recibe el mensaje de búsqueda y difunde el mensaje de búsqueda dentro de un área de cobertura especificada.

En la etapa 305 y etapa 306, MME puede buscar el UE a través del nodo eNB dentro un alcance de área de seguimiento (TA) que se incluye una lista de áreas de seguimiento (lista TA) asignada para el equipo UE.

30 Hasta ahora, el equipo UE en el estado libre, se pone en servicio para iniciar, de forma pasiva, una demanda de servicio a MME a través del nodo eNB.

Etapa 307: El equipo UE recibe el mensaje de búsqueda y envía un mensaje de demanda de servicio al nodo eNB.

35 Etapa 308: El nodo eNB recibe el mensaje de demanda de servicio y reenvía el mensaje de demanda de servicio a MME.

40 Etapa 309: MME recibe el mensaje de demanda de servicio y envía un mensaje de demanda de establecimiento de contexto inicial al nodo eNB, en donde el mensaje de demanda de establecimiento de contexto inicial incluye un parámetro de radio del UE (a modo de ejemplo, un parámetro de capacidad de radio del UE) y al mismo tiempo, MME indica que el nodo eNB no necesita establecer un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB del UE, en una manera de no transmitir cualquier información de contexto de RAB del UE en el mensaje o una manera de transmitir una indicación explícita en el mensaje.

45 Etapa 310: El nodo eNB recibe el mensaje de demanda de establecimiento de contexto inicial y envía un mensaje de aceptación del servicio al equipo UE.

50 Etapa 311: El UE recibe el mensaje de aceptación del servicio y reenvía un mensaje de confirmación de aceptación del servicio al nodo eNB.

Las funciones de mensajes en la etapa 310 y en la etapa 311, pueden ponerse en práctica por intermedio de un mecanismo de proceso de mensajes existente, a modo de ejemplo, un proceso de mensajes de asignación de modos de seguridad de radio.

55 En este momento operativo, se concluye el establecimiento de una conexión de señalización entre el equipo UE y MME.

60 Etapa 312: El nodo eNB recibe el mensaje de confirmación de aceptación del servicio y envía un mensaje de establecimiento completo de contexto inicial a MME.

Etapa 313: MME recibe el mensaje de establecimiento completo de contexto inicial y envía un cuarto mensaje de señalización al nodo eNB, en donde el paquete de datos IP del plano de usuario, objeto de memorización intermedia, que transmite el contenido de MT SMS, se encapsula en el cuarto mensaje de señalización.

65 De modo similar, en esta etapa, no solamente el paquete de datos IP del plano de usuario, que soporta el contenido de MT SMS, se encapsula en el cuarto mensaje de señalización, sino que una identificación del flujo de datos del

plano de usuario correspondiente al paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, a modo de ejemplo, un EBI de un soporte de plano de usuario, puede encapsularse, además, en el cuarto mensaje de señalización.

5 Etapa 314: El nodo eNB recibe el cuarto mensaje de señalización y reenvía el cuarto mensaje de señalización al equipo UE.

En este momento, el UE recibió el paquete de datos IP del plano de usuario que transmite el contenido de MT SMS. El equipo UE puede realizar el procesamiento en función de la identificación del flujo de datos del plano de usuario que se transmite en el cuarto de mensaje de señalización y en términos de un principio de procesamiento en la técnica anterior de que el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente se recibe a través de un soporte de plano de usuario correspondiente a la identificación del flujo de datos del plano de usuario, por lo que no se repite en esta descripción.

15 Etapa 315: Transmisión de datos en el plano de usuario subsiguiente en el proceso de servicio.

En esta etapa, en general, después de recibir el MT SMS, en la etapa 314, el UE reenvía un informe de confirmación a la pasarela SMG. Más concretamente, el UE puede enviar un mensaje de señalización en el que el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, que transmite el informe de confirmación, se encapsula para MME a través del nodo eNB, MME envía un mensaje de señalización en el que el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, que transmite el informe de confirmación, se encapsula para la pasarela S-GW y la pasarela S-GW extra el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente que transmite el informe de confirmación desde el mensaje de señalización y a continuación, envía el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, que transmite el informe de confirmación a la pasarela SMG a través de la pasarela P-GW.

De modo similar, no solamente el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, que soporta el informe de confirmación, se encapsula en el mensaje de señalización enviado por el UE a MME y el mensaje de señalización enviado por MME a la pasarela S-GW, sino una identificación de flujo de datos del plano de usuario que corresponde al paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, a modo de ejemplo, un EBI de un soporte de plano de usuario, puede encapsular, además, en el mensaje de señalización enviado por el UE a MME y el mensaje de señalización enviado por MME a la pasarela S-GW.

Etapa 316: Después de que finalice el proceso de servicio, si el nodo eNB detecta que no existe ninguna interacción de señalización entre el equipo UE y MME durante un periodo de tiempo, el nodo eNB envía un mensaje de demanda de liberación de contexto de UE a MME.

En una manera convencional de transmitir datos del plano de usuario mediante el establecimiento (recuperación) de un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio del equipo UE, puesto que los datos del plano de usuario no pasan a través de MME, MME no puede conocer si un canal del plano de usuario está libre, que necesita supervisarse por el nodo eNB y el nodo eNB da instrucciones a MME para liberar un canal del plano de control y el canal del plano de usuario después de que el canal del plano de control (conexión de señalización) y el canal del pluralidad (soporte del plano de usuario) han estado libres durante un periodo de tiempo. En la forma de realización de la presente invención, cuando se selecciona un modo de conexión de señalización para realizar los servicios de pequeños volúmenes de datos, tales como un servicio de mensajes cortos, no se establece el soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio y toda la interacción de señalización entre el UE y MME pasa necesariamente a través de MME, de modo que la propia entidad MME pueda supervisar el estado de libre de la conexión de señalización y determinar cuándo liberar la conexión de señalización para permitir al UE permanecer en un estado libre. Por lo tanto, esta etapa no es obligatoria sino simplemente opcional.

50 Etapa 317: MME determina liberar la conexión de señalización entre el UE y MME envía un mensaje de control de liberación de contexto de UE al nodo eNB.

Etapa 318: El nodo eNB recibe el mensaje de orden de liberación de contexto de UE, interacciona con el UE y libera la conexión de señalización entre el UE y el nodo eNB.

Puesto que en la forma de realización de la presente invención, el soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio (es decir, el RAB) entre el equipo UE y la pasarela S-GW no se establece (recupera), el nodo eNB no necesita liberar el soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio del UE, en esta etapa, lo que simplifica el procesamiento del UE y del nodo eNB y la interacción de señalización entre MME y la pasarela S-GW, reduce las cargas del UE y del nodo eNB y al mismo tiempo, reduce las cargas de MME y de la pasarela S-GW.

Etapa 319: El nodo eNB reenvía un mensaje de liberación completa del contexto de UE a MME.

En esta forma de realización, cuando el UE, en el estado libre, realiza un servicio de MT SMS, no necesita realizarse ninguna interacción de mensajes de señalización entre MME y la pasarela S-GW para establecer (recuperar) un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el equipo UE y la pasarela S-GW

y después de seleccionar un modo de conexión de señalización, la pasarela S-GW envía directamente un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente que transmite el contenido de MT SMS a MME y MME realiza una memorización intermedia del paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente y busca el UE. Después de que se establezca una conexión de señalización entre el UE buscado en el estado libre y MME, el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, que soporta el contenido de MT SMS, se envía directamente al UE por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el equipo UE y el lado de la red, es decir, la pasarela S-GW, lo que puede economizar recursos de radio y la sobrecarga de señalización, reduciendo así la carga de la red y disminuyendo el coste de explotación de un operador.

La Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir datos del plano de usuario según una cuarta forma de realización de la presente invención. Esta forma de realización es aplicable a un proceso de servicio relacionado, en donde un equipo UE, en un estado libre, recibe un mensaje corto a través de IP (MT SMS), es decir, el equipo UE en el estado libre es objeto de búsqueda por un lado de la red a través de un nodo eNB e inicia, de forma pasiva, una demanda de servicio para MME a través del nodo eNB y una pasarela S-GW determina utilizar un modo de conexión de señalización para enviar el MT SMS al UE. En comparación con la forma de realización anterior, en esta forma de realización, un paquete de datos IP del plano de usuario, que soporta el contenido de MT SMS, es objeto de memorización intermedia en la pasarela S-GW. Según se ilustra en la Figura 4, el método para transmitir datos del plano de usuario, según esta forma de realización, incluye las etapas siguientes:

Etapa 401: Una pasarela SMG envía un paquete de datos IP del plano de usuario que transmite el contenido de MT SMS a una pasarela P-GW.

En esta etapa, una dirección de destino del paquete de datos IP del plano de usuario es una dirección IP obtenida por un UE, en un estado libre, durante el proceso de establecer un soporte de plano de usuario.

Etapa 402: La pasarela P-GW recibe el paquete de datos IP del plano de usuario que transmite el contenido de MT SMS y reenvía el paquete de datos IP del plano de usuario que transmite el contenido de MT SMS para una pasarela S-GW.

Etapa 403: La pasarela S-GW recibe el paquete de datos IP del plano de usuario que transmite el contenido de MT SMS y después de confirmar que la información sobre un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB correspondiente al paquete de datos IP del plano de usuario no es válida, realiza la memorización intermedia del paquete de datos IP del plano de usuario que transmite el contenido de MT SMS.

En esta etapa, la pasarela S-GW encuentra que la información sobre el soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, el RAB correspondiente al paquete de datos IP del plano de usuario no es válida y la pasarela S-GW puede seleccionar un modo de conexión de señalización para transmitir el paquete de datos IP del plano de usuario.

Etapa 404: La pasarela S-GW envía un mensaje de notificación de datos de enlace descendente a MME, en donde el mensaje de notificación de datos de enlace descendente transmite información de indicación que indica que un paquete de datos IP del plano de usuario se transmite por intermedio de una conexión de señalización.

Etapa 405: MME recibe el mensaje de notificación de datos de enlace descendente, confirma que un UE objetivo está en el estado libre y envía un mensaje de búsqueda al nodo eNB.

Etapa 406: El nodo eNB recibe el mensaje de búsqueda y difunde el mensaje de búsqueda dentro de un área de cobertura especificada.

En la etapa 405 y en la etapa 406, MME puede buscar el UE a través del nodo eNB dentro de un alcance de área de seguimiento (TA) en una lista de áreas de seguimiento (lista TA) asignada para el UE.

En este momento, el UE, en el estado libre, se activa para iniciar, de forma pasiva, una demanda de servicio a MME por intermedio del nodo eNB.

Etapa 407: El equipo UE recibe el mensaje de búsqueda y envía un mensaje de demanda de servicio al nodo eNB.

Etapa 408: El nodo eNB recibe el mensaje de demanda de servicio y reenvía el mensaje de demanda de servicio a MME.

Etapa 409: MME recibe el mensaje de demanda de servicio y envía un mensaje de demanda de establecimiento de contexto inicial al nodo eNB, en donde el mensaje de demanda de establecimiento de contexto inicial incluye un parámetro de radio del UE (a modo de ejemplo, un parámetro de capacidad de radio del UE) y en función del mensaje de indicación en la etapa 404, MME indica que el nodo eNB no necesita establecer el soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, el RAB del UE, en una manera de no transmisión de cualquier

información de contexto de RAB del UE en el mensaje o en una manera de incluir una indicación explícita en el mensaje.

5 Etapa 410: El nodo eNB recibe el mensaje de demanda de establecimiento de contexto inicial y envía un mensaje de aceptación del servicio al UE.

Etapa 411: El UE recibe el mensaje de aceptación del servicio y reenvía un mensaje de confirmación de aceptación del servicio al nodo eNB.

10 Las funciones de mensaje en la etapa 410 y en la etapa 411 pueden ponerse en práctica por intermedio de un mecanismo de proceso de mensajes existente, a modo de ejemplo, un proceso de mensajes de asignación del modo de seguridad de radio.

15 En este momento, se concluye el establecimiento de una conexión de señalización entre el equipo UE y MME.

Etapa 412: El nodo eNB recibe el mensaje de confirmación de aceptación del servicio y envía un mensaje de establecimiento completo de contexto inicial a MME.

20 Etapa 413: MME recibe el mensaje de establecimiento completo de contexto inicial y envía un mensaje de notificación de entrega de datos de enlace descendente a la pasarela S-GW, para notificar que se concluye el establecimiento de la conexión de señalización entre el equipo UE y la pasarela S-GW.

25 Etapa 414: La pasarela S-GW recibe el mensaje de notificación de entrega de datos de enlace descendente y envía un quinto mensaje de señalización a MME, en donde el paquete de datos IP del plano de usuario, objeto de memorización intermedia, que transmite el contenido de MT SMS se encapsula en el quinto mensaje de señalización.

30 De modo similar, en esta etapa, no solamente el paquete de datos IP del plano de usuario que soporta el contenido de MT SMS, se encapsula en el quinto mensaje de señalización, sino que una identificación del flujo de datos del plano de usuario correspondiente al paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, a modo de ejemplo, un EBI de un soporte de plano de usuario, puede encapsularse, además, en el quinto mensaje de señalización.

35 Etapa 415: MME recibe el quinto de señalización y envía un sexto mensaje de señalización al nodo eNB, en donde el paquete de datos IP del plano de usuario, que soporta el contenido de MT SMS, se encapsula en el sexto mensaje de señalización.

40 De modo similar, en esta etapa, no solamente el paquete de datos IP del plano de usuario que soporta el contenido de MT SMS, se encapsula en el sexto mensaje de señalización, sino que una identificación del flujo de datos del plano de usuario correspondiente al paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, a modo de ejemplo, un EBI de un soporte de plano de usuario puede encapsularse, además, en el sexto mensaje de señalización.

Etapa 416: El nodo eNB recibe el sexto mensaje de señalización y reenvía el sexto mensaje de señalización al UE.

45 En este momento, el equipo UE recibió el paquete de datos IP del plano de usuario que transmite el contenido de MT SMS. El UE puede realizar el procesamiento en función de la identificación del flujo de datos del plano de usuario transmitida en el sexto mensaje de señalización y en términos de un principio de procesamiento en la técnica anterior de que el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente se recibe a través de un soporte de plano de usuario correspondiente a la identificación del flujo de datos del plano de usuario, por lo que no se repite en esta descripción.

50 Etapa 417: Transmisión de datos del plano de usuario subsiguiente en el proceso de servicio.

55 En esta etapa, en general, después de recibir el mensaje MT SMS en la etapa 415, el UE reenvía un informe de confirmación a la pasarela SMG. Más concretamente, el equipo UE puede enviar un mensaje de señalización en donde un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente que transmite el informe de confirmación, se encapsula en MME a través del nodo eNB, MME envía un mensaje de señalización en el que el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, que transmite el informe de confirmación, se encapsula para la pasarela S-GW y la pasarela S-GW extrae el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, que transmite el informe de confirmación desde el mensaje de señalización y a continuación, envía el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, que transmite el informe de confirmación, a la pasarela SMG a través de la pasarela P-GW.

65 De modo similar, no solamente el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, que transmite el informe de confirmación, se encapsula en el mensaje de señalización enviado por el equipo UE a MME y el mensaje de señalización enviado por MME a la pasarela S-GW, sino también una identificación de flujo de datos del plano de

usuario correspondiente al paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, a modo de ejemplo, un EBI de un soporte de plano de usuario, puede encapsularse, además, en el mensaje de señalización UE enviado por el equipo a MME y el mensaje de señalización enviado por MME a la pasarela S-GW.

- 5 Etapa 418: Después de que finalice el proceso de servicio, si el nodo eNB comprueba que no existe ninguna interacción de señalización entre el equipo UE y MME durante un periodo de tiempo, el nodo eNB envía un mensaje de demanda de liberación de contexto de UE a MME.

10 En una manera convencional de transmitir datos del plano de usuario mediante el establecimiento (recuperación) de un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio del UE, puesto que los datos del plano de usuario no pasan a través de MME, MME no puede conocer si un canal de plano de usuario está libre, lo que necesita supervisarse por el nodo eNB y el nodo eNB da instrucciones a MME para liberar un canal de plano de control y el canal del plano de usuario después de que el canal de plano de control (conexión de señalización) y el canal del plano de usuario (soporte de plano de usuario) haya estado libre durante un periodo de tiempo. En la forma de
15 realización de la presente invención, cuando un modo de conexión de señalización se selecciona para realizar servicios de pequeños volúmenes de datos, tales como un servicio de mensajes cortos, no se establece el soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio y toda la interacción de señalización entre el equipo UE y MME pasa necesariamente a través de MME, de modo que el propio MME puede supervisar el estado libre de la conexión de señalización y determinar cuándo liberar la conexión de señalización para permitir al UE permanecer en un
20 estado libre. Por lo tanto, esta etapa no es obligatoria, sino simplemente opcional.

Etapa 419: MME determina liberar la conexión de señalización entre el equipo UE y MME y envía un mensaje de control de liberación de contexto de UE al nodo eNB.

- 25 Etapa 420: El nodo eNB recibe el mensaje de control de liberación de contexto de UE, interactúa con el UE y libera la conexión de señalización entre el UE y el nodo eNB.

Puesto que, en la forma de realización de la presente invención, no se establece (recupera) el soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio (es decir, el RAB) entre el UE y la pasarela S-GW, el nodo eNB no necesita liberar el soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio del UE en esta etapa, lo que simplifica el procesamiento del UE y del nodo eNB y la interacción de señalización entre MME y la pasarela S-GW reduce las
30 cargas del UE y del nodo eNB y al mismo tiempo, reduce las cargas de MME y de la pasarela S-GW.

- 35 Etapa 421: El nodo eNB reenvía un mensaje de liberación completa de contexto de UE a MME.

En esta forma de realización, cuando el UE, en el estado libre, realiza un servicio de MT SMS, no ha de realizarse ninguna interacción de mensaje de señalización entre MME y la pasarela S-GW para establecer (recuperar) un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y la pasarela S-GW y después de seleccionar un modo de conexión de señalización, la pasarela S-GW realiza una memorización intermedia del paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente recibido y da instrucciones a MME para la búsqueda del UE. Después de que se establezca una conexión de señalización entre el UE buscado en el estado libre y MME, la pasarela S-GW envía el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, objeto de memorización intermedia, que soporta el contenido de MT SMS, a MME y MME envía directamente el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente al UE por intermedio de la conexión de
40 señalización, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el equipo UE y el lado de la red, es decir, la pasarela S-GW, lo que puede economizar recursos de radio y la sobrecarga de señalización, con lo que se reduce la carga de la red y disminuye el coste de explotación de un operador.

50 En esta forma de realización, se proporciona la descripción tomando, a modo de ejemplo, el caso en donde la pasarela S-GW determina un modo de canal. En realidad, MME puede tomar también una decisión y en la etapa 405, después de que MME reciba el mensaje de notificación de datos de enlace descendente enviado por la pasarela S-GW, MME determina un modo de canal. Si se selecciona el modo de conexión de señalización, el soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, RAB, no necesita recuperarse y en la etapa
55 413, la pasarela S-GW recibe instrucciones para encapsular el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, objeto de memorización intermedia, que transmite el contenido de MT SMS, en un mensaje de señalización y para enviar el mensaje de señalización a MME.

60 Con el fin de reducir todavía más la longitud del paquete de datos IP del plano de usuario transmitido para economizar recursos de radio, en la forma de realización anterior de la presente invención, cuando el paquete de datos IP del plano de usuario se transmite por intermedio de la conexión de señalización, el equipo UE o la red pueden realizar una compresión completa o una compresión de la cabecera de IP en el paquete de datos IP del plano de usuario encapsulado en el mensaje de señalización. La compresión es una tecnología contrastada existente y por ello sus detalles no se repiten en esta descripción.

65 Además, en la forma de realización anterior de la presente invención, cuando el UE del que el soporte de plano de

usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, el RAB está en un estado liberado (incluyendo el UE del que la conexión de señalización está también liberada y el UE del que solamente se recupera la conexión de señalización, pero no se recupera el soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio) necesita enviar un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente o recibir un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, el UE necesita determinar un modo de canal, es decir, determinar si adoptar, o no, un modo de transmisión de datos del plano de usuario por intermedio de una conexión de señalización o adoptar un modo convencional de transmitir datos del plano de usuario a través de un soporte de plano de usuario.

Cuando el equipo UE del que el soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, el RAB está en el estado liberado envía un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente, el UE necesita determinar un modo de canal. Para el equipo UE, la operación de selección es relativamente fácil. Puesto que el UE percibe un tipo de servicio, el UE puede seleccionar un modo de canal según el tipo de servicio, adoptar el modo de soporte de plano de usuario para un servicio general (a modo de ejemplo, voz, vídeo o exploración de la web) por defecto y adoptar el modo de conexión de señalización para un servicio específico tal como SMS sobre IP.

Cuando la pasarela S-GW recibe un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente a enviarse al UE del que el soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, el RAB está en el estado liberado, el lado de la red necesita determinar un modo de canal. En una red de EPS, cuando se adopta una solución de memorización intermedia en MME (a modo de ejemplo, la tercera forma de realización), el modo de canal puede determinarse generalmente por la pasarela S-GW; cuando se adopta una solución de memorización intermedia en la pasarela S-GW (a modo de ejemplo, la cuarta forma de realización), el modo de canal puede determinarse por la pasarela S-GW o MME. Más concretamente, qué modo de canal a adoptarse se puede determinar en función de un parámetro de atributo de flujo de datos de servicio (Service Data Flow, en forma abreviada como SDF) del equipo UE o un parámetro de atributo de soporte del UE, en donde el parámetro de atributo anterior puede incluir un parámetro tal como un nombre de punto de acceso (Access Point Name, en forma abreviada, APN) de un flujo de datos de servicio o un soporte, una identificación de clase de QoS (Quality of Service Class Identify, en forma abreviada CQI) de un flujo de datos de servicio o un soporte, una identificación del flujo de datos de servicio o una identificación de soporte. A modo de ejemplo, cuando se adopta la solución de memorización intermedia en la pasarela S-GW, la pasarela S-GW puede realizar la determinación siguiente:

En función de un filtro de flujo de datos de enlace descendente (Service Data Flow, en forma abreviada SDF) del UE objeto de memorización en la pasarela S-GW, un contexto de flujo de datos de servicio del plano de usuario del UE, en donde el contexto de flujo de datos de servicio del plano de usuario del UE corresponde al paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, objeto de memorización intermedia, puede encontrarse mediante coincidencia o en función de una plantilla de flujo de tráfico de enlace descendente (Traffic Flow Template, en forma abreviada TFT) del equipo UE, en donde la plantilla TFT de enlace descendente del UE se memoriza en la pasarela S-GW, un contexto de soporte de plano de usuario del UE, en donde el contexto de soporte del plano de usuario del UE corresponde al paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, objeto de memorización intermedia, puede encontrarse por coincidencia. La pasarela S-GW puede distinguir, además, el tipo de servicio en función de un parámetro de atributo registrado por cada contexto de flujo de datos de servicio o contexto de soporte, a modo de ejemplo, si un servicio de SMS puede identificarse por un APN especial CQI, identificación del flujo de datos de servicio o identificación de soporte, la pasarela S-GW puede determinar el modo de canal en función de un parámetro de atributo tal como el APN del flujo de datos de servicio o el soporte, el CQI del flujo de datos de servicio o el soporte, la identificación del flujo de datos de servicio o la identificación del soporte, en donde el flujo de datos de servicio o el soporte corresponde al paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente.

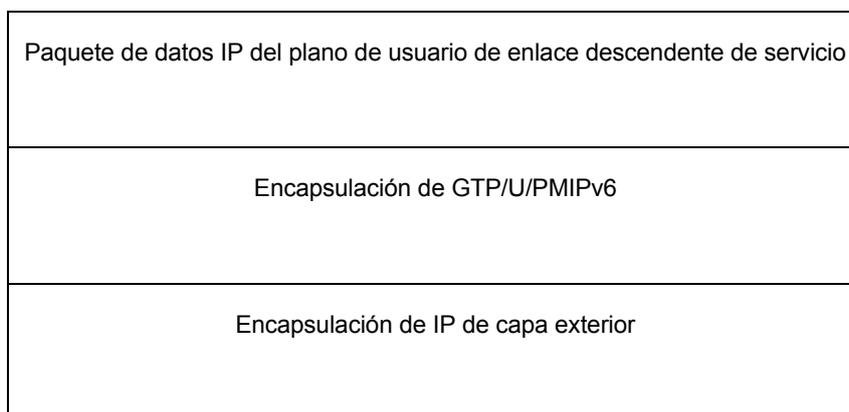
Cuando el servicio específico (a modo de ejemplo, SMS) no puede distinguirse adoptando el parámetro de atributo, tal como el APN especial, CQI, identificación de flujo de datos de servicio o identificación de soporte, la pasarela S-GW necesita distinguir el flujo de datos de servicio en una granularidad más fina, a modo de ejemplo, la información de cabecera del protocolo IP del paquete de datos IP del plano de usuario.

A modo de ejemplo, cuando el UE realiza otro servicio o el servicio de MT SMS de un dominio de servicio de un subsistema multimedia IP (IP Multimedia Subsystem, en forma abreviada IMS), se envía un mensaje de servicio desde una P-CSCF al UE. El mensaje de servicio anterior se encapsula en un paquete de datos IP del plano de usuario y alcanza la pasarela S-GW a través de un soporte de plano de usuario entre la pasarela P-GW y la pasarela S-GW y la pasarela S-GW necesita distinguir el paquete de datos IP del plano de usuario del servicio de MT SMS con el fin de determinar el modo de canal.

La P-CSCF puede utilizar diferente información de cabecera de protocolo IP, a modo de ejemplo, la dirección IP, el número de puerto, la seguridad de protocolo Internet (Internet Protocol Security, en forma abreviada IPSEC) con un índice de parámetro del tipo de servicio (Type of Service, en forma abreviada como ToS)/punto de código de servicios diferenciados (Differentiated Services Code Point, en forma abreviada como DSCP), la etiqueta de flujo de datos de IPv6 (Flow Label), la longitud del paquete u otro parámetro, para encapsular los paquetes de datos IP del plano de usuario de otro servicio y del servicio de MT SMS, de modo que la pasarela S-GW pueda distinguir si el servicio de MT SMS u otro servicio se soporta en función de la información de cabecera de protocolo IP del paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente recibido. Una condición de filtrado (Filter) para información

de cabecera de protocolo IP y un tipo de servicio correspondiente puede proporcionarse por la P-CSCF a la pasarela S-GW a través de una entidad de control de política y función de reglas de cargas (Policy Control and Charging Rules Function, en forma abreviada PCRF) o puede configurarse en la pasarela S-GW a través de una interfaz de operación y mantenimiento. Cuando la pasarela S-GW realiza la memorización intermedia del paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente y MME determina un modo de canal, es decir, selecciona un modo de canal, con el fin de ayudar a MME a seleccionar un modo, la pasarela S-GW, cuando envía el mensaje de notificación de datos de enlace descendente a MME, puede enviar un parámetro de atributo tal como un APN del paquete de datos IP del plano de usuario, un CQI del paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, una identificación de flujo de datos o una identificación de soporte o una información de cabecera de protocolo IP (o un segmento de cabecera del paquete de datos IP del plano de usuario) del paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente a MME. En correspondencia, la condición de filtrado (Filter) para la información de cabecera de protocolo IP y el tipo de servicio correspondiente pueden configurarse también en MME mediante una interfaz de operación y mantenimiento.

De modo opcional, existe otra manera factible: una condición de filtrado (Filter) para la información de cabecera de protocolo IP se configura en la pasarela P-GW por intermedio de una PCRF o de operación y mantenimiento; la pasarela P-GW realiza, en función de la condición de filtrado, una coincidencia en un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente que entra en la pasarela P-GW desde el exterior para obtener un flujo de datos de servicio al que pertenece el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente; la pasarela P-GW encapsula el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente en otro paquete de datos IP del plano de usuario (adoptando el GTP, protocolo PMIPv6 u otro formato de encapsulación) y envía el paquete de datos IP del plano de usuario a la pasarela S-GW; una dirección origen de cabecera IP de capa exterior del paquete de datos IP del plano de usuario recientemente encapsulado es una dirección de interfaz de la pasarela P-GW y una dirección de destino es una dirección de interfaz de la pasarela S-GW; la pasarela P-GW encapsula también, en el paquete de datos IP del plano de usuario, una identificación de indicación que indica qué tipo de servicio al que pertenece el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente y la identificación de indicación utilizada puede ser una identificación existente en una encapsulación IP de capa exterior tal como TOS/DSCP, identificación de flujo IPv6 o cabecera de extensión de GTP especial (GTP extensión header) o incluso puede ser una información de extensión privada autodefinida. Después de recibir el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente desde la pasarela P-GW, la pasarela S-GW puede obtener, a partir de la identificación de indicación incluida en el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, el tipo de servicio, en donde el tipo de servicio corresponde al paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente de servicio en el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, con el fin de realizar una selección del modo de canal. Una pila de protocolos del GTP o encapsulación de protocolo PMIPv6 adoptado entre la pasarela P-GW y la pasarela S-GW es según se indica a continuación:



La pasarela S-GW, MME y la pasarela P-GW pueden determinar el tipo de servicio en función de una combinación de los parámetros de atributos anteriores, a modo de ejemplo, para el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente que pertenece a uno/algunos APN(s) o CQI(s), si el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente pertenece, o no, al servicio específico necesita determinarse mediante coincidencia en función de una condición de filtrado de información de cabecera de protocolo IP.

Conviene señalar que el tipo de servicio no es el único parámetro para el UE o el lado de la red para determinar el modo de canal y el lado de la red (MME/S-GW) puede utilizar un método más inteligente para determinar el modo de canal, con el fin de realizar la selección del modo de canal.

A modo de ejemplo, para el servicio de SMS, el modo de conexión de señalización puede seleccionarse al principio. Si el UE o el lado de la red recoge datos estadísticos y encuentra que la transmisión de datos del plano de usuario, a través de una conexión de señalización, es demasiado frecuente después de que se establezca la conexión de señalización y considera que es más eficiente si el modo se conmuta al modo convencional de transmisión de datos

del plano de usuario a través de un soporte del plano de usuario, el UE o el lado de la red puede demandar la recuperación del soporte del plano de usuario y conmutar los datos del plano de usuario subsiguientes al soporte del plano de usuario para su transmisión; mientras que para otro servicio no de SMS, la conexión de señalización puede utilizarse también para transmitir datos del plano de usuario, a modo de ejemplo, para el establecimiento de una llamada de protocolo de voz sobre Internet (Voice over Internet Protocol, de forma abreviada VoIP) de un IMS. Durante el proceso de establecimiento de llamada, puesto que el número de protocolo de iniciación de sesión (Session Initiation Protocol, en forma abreviada SIP), la interacción de señalización y el volumen de datos son pequeños en una etapa inicial, el equipo UE o el lado de la red puede seleccionar la adopción de la conexión de señalización para transmitir la señalización de SIP del plano de usuario en la etapa inicial del establecimiento de llamada y una vez que el UE o la P-CSCF demande establecer un soporte dedicado para soportar datos de voz VoIP, el UE o el lado de la red determina que la conexión de señalización no es adecuada para soportar un gran volumen de datos del plano de usuario, tal como datos de voz VoIP o el UE o el lado de la red determina que la calidad de servicio (Quality of Service, en forma abreviada, QoS) de la conexión de señalización no puede garantizar los requisitos de calidad de servicio de ese servicio concreto, el UE o el lado de la red determina entonces establecer/recuperar un soporte del plano de usuario del lado de interfaz de radio del UE, con el fin de conmutar los datos del plano de usuario al soporte de plano de usuario para su transmisión.

Por lo tanto, el método para transmitir datos del plano de usuario, dado a conocer en esta forma de realización, no es solamente aplicable a servicios que tengan un pequeño volumen de datos de servicio cada vez o no tengan ningún requisito especial sobre la QoS de los canales de transmisión de los datos de servicio y que se realicen frecuentemente, a modo de ejemplo, el servicio de SMS y el servicio de mensajería instantánea (IM), pero es también aplicable a algunas etapas, a modo de ejemplo, una etapa de establecimiento de servicio, para servicios que tengan un gran volumen de datos de servicio cada vez o tengan requisitos especiales sobre la calidad del servicio QoS de los canales de transmisión de los datos de servicio, en donde el UE o el lado de la red selecciona si realizar, o no, el método, a modo de ejemplo, con servicio de voz, servicio de vídeo o servicio de exploración de la web. Por lo tanto, el "paquete de datos IP del plano de usuario" transmitido en la forma de realización de la presente invención debe interpretarse en una manera más amplia en tanto que caiga dentro del alcance del espíritu de protección de la presente invención.

Conviene señalar que, en esta forma de realización, algunos equipos UEs no pueden soportar el modo de conexión de señalización o el lado de la red no puede soportar el modo de conexión de señalización aunque los equipos UEs soporten el modo de conexión de señalización. En este caso, los equipos UEs y el lado de la red necesitan determinar, por anticipado, mediante negociación si soportar, o no, el modo de conexión de señalización de transmisión de un paquete de datos IP del plano de usuario a través de una conexión de señalización para un determinado servicio. Más concretamente, la negociación puede realizarse mediante un proceso de incorporación o un proceso de asociación de área de seguimiento (Tracking Area Update, en forma abreviada TAU) y más concretamente, puede adoptarse el método siguiente:

El equipo UE envía un mensaje de demanda de incorporación o un mensaje de demanda TAU a MME a través del nodo eNB, en donde el mensaje de demanda transmite información de capacidad del UE, pudiendo incluir la información de capacidad la información de indicación de que el UE soporta la transmisión de un determinado servicio (a modo de ejemplo, SMS) por intermedio de una conexión de señalización y si no se incluye la información de indicación, puede indicar que el UE no soporta la transmisión del servicio por intermedio de una conexión de señalización. Después de que MME reciba el mensaje de demanda de incorporación o el mensaje de demanda de TAU, si MME no soporta el modo de conexión de señalización, MME puede dejar de identificar la información de indicación que indica que el UE soporta la transmisión del servicio a través de una conexión de señalización e ignorar directamente la información de indicación; si MME soporta el modo de conexión de señalización, y una red configurada en MME (es decir, una pasarela S-GW conectada) soporta también el modo de conexión de señalización, MME puede determinar, en función de la configuración, si un servicio correspondiente soporta, o no, la transmisión por intermedio de una conexión de señalización.

Si un proceso de incorporación, o un proceso TAU, va acompañado por la transferencia de la pasarela S-GW, MME necesita enviar un mensaje de demanda de creación de soporte a la pasarela S-GW para crear un soporte de plano de usuario del UE y el UE soporta la transmisión del servicio por intermedio de una conexión de señalización, el mensaje de demanda de creación de soporte puede transmitir información de indicación para dar instrucciones a la pasarela S-GW para soportar el modo de conexión de señalización, es decir, la transmisión a través de una conexión de señalización para el servicio correspondiente el UE.

Si un proceso de TAU va acompañado con la transferencia de MME, pero con la pasarela S-GW permaneciendo sin cambiar (MME en este momento es una entidad MME de lado nuevo), MME necesita enviar un mensaje de demanda de actualización de soporte a la pasarela S-GW y el equipo UE soporta la transmisión del servicio por intermedio de una conexión de señalización, el mensaje de demanda de actualización de soporte puede transmitir información de indicación para dar instrucciones a la pasarela S-GW para soportar el modo de conexión de señalización, es decir, la transmisión a través de una conexión de señalización para el servicio correspondiente del UE.

Después de recibir el mensaje de demanda de creación de soporte o el mensaje de demanda de actualización de soporte, la pasarela S-GW determina adoptar el modo de conexión de señalización y reenvía un mensaje de respuesta de creación de soporte o un mensaje de respuesta de actualización de soporte al MME. A continuación, MME reenvía un mensaje de actualización de incorporación o un mensaje de aceptación TAU al UE a través del

5 nodo eNB, en donde el mensaje de aceptación puede transmitir información de indicación notificando que la pasarela S-GW ha determinado soportar el modo de conexión de señalización, es decir, la transmisión por intermedio de una conexión de señalización al servicio correspondiente del UE. Después de que se concluya la negociación entre el UE y el lado de la red (MME, S-GW), el UE, MME y la pasarela S-GW pueden determinar, además, un modo de canal en función, respectivamente, del resultado de la negociación.

10 La segunda forma de realización de la presente invención, la tercera forma de realización de la presente invención y la cuarta forma de realización de la presente invención describen las soluciones técnicas según la forma de realización de la presente invención, en detalle, tomando, a modo de ejemplo, una red de EPS. En la red de EPS, el plano de control del lado de la red y el plano de usuario del lado de la red están separados y MME es una entidad de

15 plano de control pura, de modo que la conexión de señalización y el soporte del plano de usuario que están en un lado de interfaz de radio están conectados, respectivamente, a dos entidades de la red, es decir, MME y la pasarela S-GW. Sin embargo, en algunas redes, a modo de ejemplo, red GPRS, red WiMAX o red CDMA, el lado de la red no adopta la arquitectura de que el plano de control y el plano de usuario estén completamente separados.

20 A modo de ejemplo, en la red GPRS, cuando no se adopta una solución de túnel directo (Direct Tunnel), la conexión de señalización y el soporte del plano de usuario, que están en el lado de interfaz de radio del UE, están conectados a una red SGSN a través de una red de acceso a radio, es decir, una red de acceso a radio territorial del sistema de comunicación móvil universal (Universal Mobile Telecommunication System Territorial Radio Access Network, en

25 forma abreviada UTRAN) o un sistema global para comunicaciones móviles (Global System for Mobile Communications, en forma abreviada, GSM)/tasa de transmisión de datos mejorada para la red de acceso a radio de evolución de GSM (Enhanced Data rate for GSM Evolution, en forma abreviada EDGE) (GSM EDGE Radio Access Network, en forma abreviada GERAN) y la función de la red SGSN puede considerarse como la agregación de funciones de dos entidades diferentes, es decir, MME y la pasarela S-GW, en la red EPS. En el interior de la red SGSN, un módulo de plano de control y un módulo de plano de usuario se utilizan, respectivamente, para procesar

30 mensajes del plano de control y del plano de usuario y el módulo del plano de control y el módulo del plano de usuario, en el interior de la red SGSN tienen también una interacción de mensajes internos que se utiliza para mantener el soporte del plano de usuario (crear, modificar o suprimir) a través de una interacción de señalización entre el plano de control y otra entidad de la red. Por lo tanto, el efecto beneficioso de reducir la interacción de señalización entre MME y la pasarela S-GW causado por el hecho de que no existe ninguna necesidad de recuperar

35 (establecer) concretamente un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y el lado de la red, es decir, la pasarela S-GW, después de que se aplique la solución de la presente invención en la red EPS es todavía conseguida en la red GPRS, con la excepción de que la interacción de señalización reducida está en el interior de la red SGSN.

40 En la red GPRS, cuando se adopta la solución de túnel directo, la conexión de señalización en el lado de interfaz de radio del UE está conectada a una red SGSN a través de una red de acceso a radio, es decir, una red UTRAN o GERAN y el soporte del plano de usuario efectúa una derivación de la red SGSN a través de una red de acceso a radio, es decir, una red UTRAN o GERAN y está directamente conectado a un nodo GGSN (o pasarela S-GW). Cuando el equipo UE recupera (establece) el soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, la red

45 SGSN necesita realizar una interacción de señalización con el nodo GGSN para cambiar la información de túnel de enlace descendente del soporte del plano de usuario en el nodo GGSN (o la pasarela S-GW). La aplicación de la solución de la presente invención en tal arquitectura de red puede ahorrar la interacción de señalización entre la red SGSN y GGSN (o pasarela S-GW) y consigue un efecto similar al de la red EPS.

50 Conviene señalar que las formas de realización del método anteriores se expresan como una serie de combinaciones operativas para facilidad de descripción; sin embargo, debe ser conocido para los expertos en esta técnica que la presente invención no está limitada a la secuencia descrita de las operaciones, puesto que algunas etapas pueden realizarse en otras secuencias o de forma simultánea según la presente invención. Además, debe ser también conocido para los expertos en esta técnica, que todas las formas de realización descritas en la

55 especificación son formas de realización a modo de ejemplo y las operaciones y módulos implicados pueden no ser necesarios para la presente invención.

60 En las formas de realización anteriores, las descripciones de las formas de realización ponen énfasis diferentes sobre contenidos diferentes y para una parte que no se detalla en una forma de realización, puede hacerse referencia a las descripciones correspondientes de otras formas de realización.

La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de gestión de movilidad según una quinta forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 5, el dispositivo de gestión de movilidad, según esta forma de realización, incluye un primer módulo de recepción 51, un módulo de establecimiento 52 y un

65 primer módulo de transmisión 53. El primer módulo de recepción 51 recibe un mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por un UE, el módulo de establecimiento 52 establece una conexión de

señalización con el UE en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión recibido por el primer módulo de recepción 51 y el primer módulo de transmisión 53 transmite un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización establecida en el módulo de establecimiento 52.

5 El método en la primera forma de realización de la presente invención y las funciones de MME en la segunda forma de realización de la presente invención, MME en la tercera forma de realización de la presente invención y MME en la cuarta forma de realización de la presente invención pueden todos ellos ponerse en práctica por el dispositivo de gestión de movilidad dado a conocer en esta forma de realización.

10 En esta forma de realización, el mensaje de demanda de establecimiento de conexión recibido por el primer módulo de recepción 51 puede iniciarse por el UE activamente en un estado libre, es decir, el equipo UE envía, de forma activa, un mensaje de demanda de establecimiento de conexión a un dispositivo de gestión de movilidad a través de un dispositivo de red de acceso y en este momento, indica que el equipo UE, en el estado libre, necesita enviar activamente un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente y establece una conexión de señalización en el lado de interfaz de radio mediante la iniciación activa de una demanda de establecimiento de conexión por el UE o puede iniciarse por el UE en el estado libre, de forma pasiva, en función de la búsqueda del lado de la red, es decir, después de recibir un mensaje de notificación de datos de enlace descendente o un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, en donde el mensaje de notificación de datos de enlace descendente o el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente se envía por intermedio de una pasarela de acceso, un dispositivo de gestión de movilidad busca un UE correspondiente a través de un dispositivo de red de acceso e inicia operativamente al UE para enviar, de forma pasiva, un mensaje de demanda de establecimiento de conexión al dispositivo de gestión de movilidad a través del dispositivo de red de acceso y en este momento, indica que el lado de la red recibe el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente enviado al UE en estado libre y establece una conexión de señalización en el lado de interfaz de radio mediante la búsqueda del UE por el lado de la red para iniciar, de forma pasiva, una demanda de establecimiento de conexión.

En esta forma de realización, después de que el módulo de establecimiento establezca una conexión de señalización entre el UE en estado libre y el lado de la red, es decir, el dispositivo de gestión de movilidad, el primer módulo de transmisión puede transmitir directamente un dpi de enlace ascendente o un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, en donde el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente o el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente transmite el contenido del servicio, entre el UE y el lado de la red por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de establecer (recuperar) concretamente un soporte de plano de usuario del lado de la interfaz de radio, es decir, un RAB entre el UE y el lado de la red, es decir, una pasarela S-GW, lo que puede reducir la sobrecarga de señalización, disminuyendo así la carga de la red y reduciendo el coste de explotación de un operador.

En esta forma de realización, el dispositivo de red de acceso puede ser un elemento de red tal como un nodo eNB, un RNC o un BSC; el dispositivo de gestión de movilidad puede ser un elemento de red tal como MME, una red SGSN o una ASN-GW y la pasarela de acceso puede ser un elemento de red tal como una S-GW, un nodo GGSN o una pasarela ASN-GW.

Conviene señalar que, con la evolución de la arquitectura de red en el futuro, las entidades de red pueden integrarse o dividirse. A modo de ejemplo, la posibilidad de integrar el dispositivo de gestión de movilidad en el dispositivo de red de acceso en el futuro no está excluida.

Además, el mensaje de demanda de establecimiento de conexión recibido por el primer módulo de recepción 51 puede incluir información de indicación que indica que solamente se establece una conexión de señalización y no se establece un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio y el primer módulo de transmisión 53 puede configurarse concretamente para transmitir, por intermedio de la conexión de señalización, el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente enviado por el UE, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y el lado de la red, es decir, la pasarela de acceso, lo que puede ahorrar recursos de radio y reducir la sobrecarga de señalización, con lo que se disminuye la carga de la red y se reduce el coste de explotación del operador.

La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de gestión de movilidad según una sexta forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 6, en comparación con la quinta forma de realización de la presente invención, el dispositivo de gestión de movilidad, según esta forma de realización, puede incluir, además, un primer módulo de memorización intermedia 61 y un primer módulo de iniciación operativa 62. El primer módulo de memorización intermedia 61 realiza la memorización intermedia de un paquete de datos IP del plano de usuario recibido enviado por una pasarela de acceso y el primer módulo de iniciación operativa 62 busca un UE en función del paquete de datos IP del plano de usuario memorizado por el primer módulo de memorización intermedia 61 para iniciar operativamente el UE para enviar un mensaje de demanda de establecimiento de conexión; el primer módulo de transmisión 53 puede configurarse concretamente para, en función del paquete de datos IP del plano de usuario memorizado por el primer módulo de memorización intermedia 61, transmitir el paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización establecida

por el módulo de establecimiento 52.

En esta forma de realización, cuando el UE en un estado libre realiza un servicio de MT SMS, no necesita realizarse ninguna interacción de mensaje de señalización entre el dispositivo de gestión de movilidad y la pasarela de acceso para establecer (recuperar) un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y la pasarela de acceso, y después de seleccionar un modo de conexión de señalización, la pasarela de acceso envía directamente un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente que transmite el contenido de MT SMS al primer módulo de memorización intermedia, el primer módulo de memorización intermedia memoriza el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente y el primer módulo de iniciación operativa realiza la búsqueda del UE. Después de el módulo de establecimiento establezca una conexión de señalización entre el UE buscado en el estado libre y el dispositivo de gestión de movilidad, el primer módulo de transmisión puede enviar directamente el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente que transmite el contenido de MT SMS al UE por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte de plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y el lado de la red, es decir, la pasarela de acceso, lo que puede ahorrar recursos de radio y reducir la sobrecarga de señalización, con lo que se disminuye la carga de la red y se reduce el coste de explotación del operador.

La Figura 7 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de gestión de movilidad según una séptima forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 7, en comparación con la quinta forma de realización de la presente invención, el dispositivo de gestión de movilidad, según esta forma de realización puede incluir, además, un segundo módulo de iniciación operativa 71, configurado para la búsqueda de un UE en función de un mensaje de notificación de datos de enlace descendente recibido enviado por una pasarela de acceso para iniciar operativamente el UE para enviar el mensaje de demanda de establecimiento de conexión, en donde el mensaje de notificación de datos de enlace descendente incluye información de indicación que indica que un paquete de datos IP del plano de usuario se transmite por intermedio de una conexión de señalización, el primer módulo de transmisión 53 puede configurarse concretamente para transmitir, en función de la información de indicación en el mensaje de notificación de datos de enlace descendente y por intermedio de la conexión de señalización establecida por el módulo de establecimiento 52, un paquete de datos IP del plano de usuario recibido enviado por la pasarela de acceso.

En esta forma de realización, cuando el UE en el estado libre realiza un servicio de MT SMS, no se necesita realizar ninguna interacción de mensaje de señalización entre el dispositivo de gestión de movilidad y la pasarela de acceso para establecer (recuperar) un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y la pasarela de acceso y después de seleccionar un modo de conexión de señalización, la pasarela de acceso realiza la memorización intermedia del paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente recibido y da instrucciones al segundo módulo de iniciación operativa para la búsqueda del UE y notifica que un paquete de datos IP del plano de usuario se transmite por intermedio de una conexión de señalización. Después de que el módulo de establecimiento establezca una conexión de señalización entre el UE buscado en el estado libre y el dispositivo de gestión de movilidad, la pasarela de acceso envía el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente memorizado, que transmite el contenido de MT SMS, al primer módulo de transmisión y el primer módulo de transmisión envía directamente el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente al equipo UE por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y el lado de la red, es decir, la pasarela de acceso, lo que puede ahorrar recursos de radio y reducir la sobrecarga de señalización, con lo que se reduce también la carga de la red y disminuye el coste de explotación de un operador.

La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de gestión de movilidad según una octava forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 8, en comparación con la quinta forma de realización de la presente invención, el dispositivo de gestión de movilidad según esta forma de realización, puede incluir, además, un tercer módulo de iniciación operativa 81 y un módulo de notificación 82. El tercer módulo de iniciación operativa 81 realiza la búsqueda de un equipo UE en función de mensaje de notificación de datos de enlace descendente recibido enviado por una pasarela de acceso para iniciar operativamente el UE para enviar un mensaje de demanda de establecimiento de conexión y después de que el módulo de establecimiento 52 establezca una conexión de señalización con el UE, el módulo de notificación 82 envía un mensaje de notificación de entrega de datos de enlace descendente a la pasarela de acceso, en donde el mensaje de notificación de entrega de datos de enlace descendente transmite información de indicación que indica que un paquete de datos IP del plano de usuario se transmite por intermedio de una conexión de señalización; el primer módulo de transmisión 53 puede configurarse concretamente para transmitir, por intermedio de la conexión de señalización, establecida por el módulo de establecimiento 52, un paquete de datos IP del plano de usuario recibido enviado por la pasarela de acceso.

En esta forma de realización, cuando el equipo UE en el estado libre, realiza un servicio de MT SMS, no necesita realizarse ninguna interacción de mensaje de señalización entre el dispositivo de gestión de movilidad y la pasarela de acceso para establecer (recuperar) un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y la pasarela de acceso y la pasarela de acceso memoriza el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente recibido y da instrucciones al segundo módulo de iniciación operativa para la

búsqueda del UE. Después de que el dispositivo de gestión de movilidad seleccione un modo de conexión de señalización, y después de que el módulo de establecimiento establezca una conexión de señalización entre el UE buscado en el estado libre y el dispositivo de gestión de movilidad, la pasarela de acceso recibe instrucciones para enviar el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente al primer módulo de transmisión, de modo que el primer módulo de transmisión envíe directamente el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente al UE por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y el lado de la red, es decir, la pasarela de acceso, lo que puede ahorrar recursos por radio y reducir la sobrecarga de señalización, con lo que se reduce la carga de la red y disminuye el coste de explotación de un operador.

La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de gestión de movilidad según una novena forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 9, en comparación con la quinta forma de realización, el dispositivo de gestión de movilidad, según esta forma de realización, puede incluir, además, un módulo de negociación 91, configurado para negociar con un UE sobre si soportar, o no, un modo de conexión de señalización, es decir, transmitir un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de una conexión de señalización, a través de un proceso de incorporación o de un proceso de actualización del área de seguimiento.

En esta forma de realización, si algunos equipos UEs no soportar el modo de conexión de señalización o un lado de la red no soporta el modo de conexión de señalización aunque el equipo UE soporte el modo de conexión de señalización, el módulo de negociación puede negociar con el UE, por anticipado, para determinar si soportar, o no, el modo de conexión de señalización de transmisión de un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de una conexión de señalización para un servicio determinado, en donde, concretamente, la negociación puede ponerse en práctica a través de un proceso de incorporación o un proceso TAU. Si se determina soportar el modo de conexión de señalización de transmisión de un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de una conexión de señalización para un determinado servicio, el UE o el lado de la red puede seleccionar un modo de conexión de señalización, respectivamente, para el servicio en procesos posteriores; si se determina no soportar el modo de conexión de señalización de transmisión de un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de una conexión de señalización para un determinado servicio, el UE o el lado de la red puede solamente seleccionar un modo de soporte del plano de usuario convencional de transmisión de datos del plano de usuario a través de un soporte del plano de usuario para el servicio en procesos posteriores.

La Figura 10 es un diagrama estructural esquemático de un equipo UE según una décima forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 10, el equipo UE, según esta forma de realización, puede incluir un módulo de demanda 1001 y un segundo módulo de transmisión 1002. El módulo de demanda 1001 envía un mensaje de demanda de establecimiento de conexión a un dispositivo de gestión de movilidad, de modo que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización con un UE y el segundo módulo de transmisión 1002 transmite un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización.

En esta forma de realización, el mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por el módulo de demanda 1001 puede iniciarse activamente por el UE en un estado libre, es decir, el UE envía activamente un mensaje de demanda de establecimiento de conexión a un dispositivo de gestión de movilidad a través de un dispositivo de red de acceso y en este momento, indica que el UE en el estado libre necesita enviar activamente un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente y establece una conexión de señalización en el lado de interfaz de radio mediante la iniciación activa de una demanda de establecimiento de conexión por el UE; o puede iniciarse por el UE pasivamente en el estado libre, en función de la búsqueda de un lado de la red, es decir, después de recibir un mensaje de notificación de datos de enlace descendente o un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, en donde el mensaje de notificación de datos de enlace descendente o el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente se envía por una pasarela de acceso, un dispositivo de gestión de movilidad efectúa la búsqueda de un UE correspondiente a través de un dispositivo de red de acceso e inicia operativamente el UE para enviar pasivamente un mensaje de demanda de establecimiento de conexión al dispositivo de gestión de movilidad por intermedio del dispositivo de red de acceso y en este momento, indica que el lado de la red recibe el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente enviado al UE en el estado libre y establece una conexión de señalización en el lado de interfaz de radio mediante la búsqueda del UE por el lado de la red para iniciar pasivamente una demanda de establecimiento de conexión.

En esta forma de realización, después de que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización entre el equipo UE en el estado libre y el lado de la red, es decir, el dispositivo de gestión de movilidad, el segundo módulo de transmisión puede enviar directamente un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente que transmite el contenido del servicio o recibir un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente que transmite el contenido del servicio por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de establecer (recuperar) concretamente un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el equipo UE y el lado de la red, es decir, una pasarela S-GW, lo que puede ahorrar la sobrecarga de señalización, reduciendo así la carga de la red y disminuyendo el coste de explotación de un operador.

La Figura 11 es un diagrama estructural esquemático de una pasarela de acceso según una undécima forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 11, la pasarela de acceso según esta forma de realización puede incluir un segundo módulo de recepción 1101 y un primer módulo de envío 1102. El segundo módulo de recepción 1101 recibe un paquete de datos IP del plano de usuario y el primer módulo de envío 1102 envía el paquete de datos IP del plano de usuario recibido por el segundo módulo de recepción 1101 a un dispositivo de gestión de movilidad, de modo que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización con un equipo UE y transmita el paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización.

En esta forma de realización, cuando el UE en el estado libre, realiza un servicio de MT SMS, no necesita realizarse ninguna interacción de mensajes de señalización entre el dispositivo de gestión de movilidad y la pasarela de acceso para establecer (recuperar) un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y la pasarela de acceso y después de que la pasarela de acceso seleccione un modo de conexión de señalización, el primer módulo de envío envía directamente un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, que transmite el contenido de MT SMS, en donde el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, que transmite el contenido de MT SMS, se recibe por el segundo módulo de recepción, al dispositivo de gestión de movilidad y el dispositivo de gestión de movilidad memoriza el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente y realiza la búsqueda del UE. Después de que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización entre el UE buscado en el estado libre y el dispositivo de gestión de movilidad, dicho dispositivo de gestión de movilidad envía directamente el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, que transmite el contenido de MT SMS, al UE por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y el lado de la red, es decir, la pasarela de acceso, lo que puede ahorrar recursos de radio y la sobrecarga de señalización, reduciendo así la carga de la red y disminuyendo el coste de explotación de un operador.

La Figura 12 es un diagrama estructural esquemático de otra pasarela de acceso, según una duodécima forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 12, la pasarela de acceso según esta forma de realización, puede incluir un segundo módulo de memorización intermedia 1201 y un segundo módulo de envío 1202. El segundo módulo de memorización intermedia 1201 memoriza el paquete de datos IP del plano de usuario recibido y el segundo módulo de envío 1202 envía un mensaje de notificación de datos de enlace descendente a un dispositivo de gestión de movilidad, en donde el mensaje de notificación de datos de enlace descendente transmite información de indicación que indica que un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente se transmite por intermedio de una conexión de señalización, con el fin de efectuar la búsqueda de un UE e iniciar operativamente el UE para enviar un mensaje de demanda de establecimiento de conexión y envía el paquete de datos IP del plano de usuario al dispositivo de gestión de movilidad después de que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización con el UE en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión, de modo que el dispositivo de gestión de movilidad transmita el paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización.

En esta forma de realización, cuando el equipo UE, en un estado libre, realiza un servicio de MT SMS, no necesita realizarse ninguna interacción de mensaje de señalización entre el dispositivo de gestión de movilidad y la pasarela de acceso para establecer (recuperar) un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y la pasarela de acceso y después de que la pasarela de acceso seleccione un módulo de conexión de señalización, el segundo módulo de memorización intermedia realiza la memorización del paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente recibido y el segundo módulo de envío da instrucciones al dispositivo de gestión de movilidad para la búsqueda del UE y proporciona instrucciones al dispositivo de gestión de movilidad para transmitir un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de una conexión de señalización. Después de que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización entre el UE buscado en el estado libre y el dispositivo de gestión de movilidad, el segundo módulo de envío envía el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente que transmite el contenido de MT SMS, en donde el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, que transmite el contenido de MT SMS, se memoriza por el segundo módulo de memorización intermedia, al dispositivo de gestión de movilidad y el dispositivo de gestión de movilidad envía directamente el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente al UE por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y el lado de la red, es decir, la pasarela de acceso, lo que puede ahorrar recursos de radio y disminuir la sobrecarga de señalización, con lo que se reduce la carga de la red y se disminuye el coste de explotación de un operador.

La Figura 13 es un diagrama estructural esquemático de otra pasarela de acceso según una decimotercera forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 13, la pasarela de acceso según esta forma de realización puede incluir un tercer módulo de memorización intermedia 1301 y un tercer módulo de envío 1302. El tercer módulo de memorización intermedia 1301 memoriza un paquete de datos IP del plano de usuario recibido y el tercer módulo de envío 1302 envía un mensaje de notificación de datos de enlace descendente a un dispositivo de gestión de movilidad, con el fin de efectuar la búsqueda de un equipo UE y para iniciar el UE para enviar un mensaje de demanda de establecimiento de conexión y envía el paquete de datos IP del plano de usuario al dispositivo de

gestión de movilidad, en función de un mensaje de notificación de entrega de datos de enlace descendente recibido, enviado por el dispositivo de gestión de movilidad, después de que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización con el UE en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión, en donde el mensaje de notificación de entrega de datos de enlace descendente transmite información de indicación que indica que un paquete de datos IP del plano de usuario se transmite por intermedio de una conexión de señalización, de modo que el dispositivo de gestión de movilidad transmita el paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización.

En esta forma de realización, cuando el UE, en el estado libre, realiza un servicio de MT SMS, no necesita realizarse ninguna interacción de mensaje de señalización entre el dispositivo de gestión de movilidad y la pasarela de acceso para establecer (recuperar) un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y la pasarela de acceso, el tercer módulo de memorización intermedia memoriza el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente recibido y el tercer módulo de envío da instrucciones al dispositivo de gestión de movilidad para la búsqueda del UE. Después de que el dispositivo de gestión de movilidad seleccione un modo de conexión de señalización, y después de que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización entre el UE buscado en el estado libre y el dispositivo de gestión de movilidad, el tercer módulo de envío recibe instrucciones para enviar el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente al dispositivo de gestión de movilidad, de modo que el dispositivo de gestión de movilidad envíe directamente el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente al UE por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB entre el UE y el lado de la red, es decir, la pasarela de acceso, lo que puede ahorrar recursos de radio y disminuir la sobrecarga de señalización, con lo que se reduce la carga de la red y se disminuye el coste de explotación de un operador.

La Figura 14 es un diagrama estructural esquemático de un sistema para transmitir datos del plano de usuario según una decimocuarta forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 14, el sistema para transmitir datos del plano de usuario según esta forma de realización puede incluir un dispositivo de red de acceso 1401 y un dispositivo de gestión de movilidad 1402.

El dispositivo de red de acceso 1401 está configurado para recibir un mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por un UE y para enviar el mensaje de demanda de establecimiento de conexión.

El dispositivo de gestión de movilidad 1402 está configurado para recibir el mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por el dispositivo de red de acceso 1401, para establecer una conexión de señalización con el UE en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión y para transmitir un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización.

El método en la primera forma de realización de la presente invención y las funciones de MME en la segunda forma de realización de la presente invención, MME en la tercera forma de realización de la presente invención y MME en la cuarta forma de realización de la presente invención pueden ser todos ellos puestos en práctica por el dispositivo de gestión de movilidad 1402 en el sistema para transmitir datos del plano de usuario según esta forma de realización. El dispositivo de gestión de movilidad 1402 puede ser el dispositivo de gestión de movilidad dado a conocer en la quinta forma de realización de la presente invención, la sexta forma de realización de la presente invención, la séptima forma de realización de la presente invención, la octava forma de realización de la presente invención o la novena forma de realización de la presente invención.

En esta forma de realización, después de que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización entre el UE en el estado libre y el lado de la red, es decir, el dispositivo de gestión de movilidad, el dispositivo de gestión de movilidad puede transmitir directamente un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente o un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, en donde el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente o el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente que transmite el contenido del servicio, entre el UE y el lado de la red a través de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de establecer (recuperar) concretamente un soporte del plano de usuario en el lado de la interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y el lado de la red, es decir, una pasarela S-GW, lo que puede disminuir la sobrecarga de señalización, con lo que se reduce la carga de la red y se disminuye el coste de explotación de un operador.

Además, el mensaje de demanda de establecimiento de conexión recibido por el dispositivo de gestión de movilidad 1402 puede incluir información de indicación que indica que solamente se establece una conexión de señalización y no se establece un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio y el dispositivo de gestión de movilidad 1402 puede configurarse concretamente para recibir el mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por el dispositivo de red de acceso 1401, para establecer una conexión de señalización con el UE en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión y para permitir, por intermedio de la conexión de señalización, un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace ascendente enviado por el UE, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y el lado de la red, es decir, la pasarela de acceso, lo que puede ahorrar recursos de

radio y disminuir la sobrecarga de señalización, con lo que se reduce la carga de la red y se disminuye el coste de explotación de un operador.

La Figura 15 es un diagrama estructural esquemático de un sistema para transmitir datos del plano de usuario según una decimoquinta forma de realización de la presente invención. En comparación con la decimocuarta forma de realización de la presente invención, según se ilustra en la Figura 15, el sistema para transmitir datos del plano de usuario, según esta forma de realización puede incluir, además, una primera pasarela de acceso 1501, configurada para recibir un paquete de datos IP del plano de usuario y para enviar el paquete de datos IP del plano de usuario a un dispositivo de gestión de movilidad 1402; en correspondencia, el dispositivo de gestión de movilidad 1402 puede configurarse concretamente para recibir el mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por el dispositivo de red de acceso 1401, para establecer una conexión de señalización con un UE en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión y para transmitir el paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización, en función del paquete de datos IP del plano de usuario.

En esta forma de realización, cuando el UE en un estado libre, realiza un servicio de MT SMS, no necesita realizarse ninguna interacción de mensaje de señalización entre el dispositivo de gestión de movilidad y la primera pasarela de acceso para establecer (recuperar) un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y la primera pasarela de acceso y después de seleccionar un modo de conexión de señalización, la primera pasarela de acceso envía directamente un paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente recibido, que transmite el contenido de MT SMS, al dispositivo de gestión de movilidad y el dispositivo de gestión de movilidad memoriza el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente y realiza la búsqueda del UE. Después de que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización entre el UE buscado en el estado libre y el dispositivo de gestión de movilidad, el dispositivo de gestión de movilidad puede enviar directamente el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente, que transmite el contenido de MT SMS, al UE por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte del plano de usuario en el lado de la interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y el lado de la red, es decir, la primera pasarela de acceso, lo que puede ahorrar recursos de radio y disminuir la sobrecarga de señalización, con lo que se reduce la carga de la red y se disminuye el coste de explotación de un operador.

La Figura 16 es un diagrama estructural esquemático de un sistema para transmitir datos del plano de usuario en función de una decimosexta forma de realización de la presente invención. En comparación con la decimocuarta forma de realización de la presente invención, según se ilustra en la Figura 16, el sistema para transmitir datos del plano de usuario, según esta forma de realización, puede incluir, además, una segunda pasarela de acceso 1601, configurada para memorizar un paquete de datos IP del plano de usuario recibido y para enviar un mensaje de notificación de datos de enlace descendente al dispositivo de gestión de movilidad 1402, en donde el mensaje de notificación de datos de enlace descendente incluye información de indicación que indica que un paquete de datos IP del plano de usuario se transmite por intermedio de una conexión de señalización; en correspondencia, el dispositivo de gestión de movilidad 1402 puede configurarse concretamente para efectuar la búsqueda de un UE en función del mensaje de notificación de datos de enlace descendente recibido para iniciar operativamente el UE para enviar un mensaje de demanda de establecimiento de conexión, para recibir el mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por el dispositivo de red de acceso 1401, para establecer una conexión de señalización con el UE en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión y para transmitir, en función de la información de indicación incluida en el mensaje de notificación de datos de enlace descendente, por intermedio de la conexión de señalización, un paquete de datos IP del plano de usuario recibido enviado por la segunda pasarela de acceso 1601.

En esta forma de realización, cuando el equipo UE, en un estado libre, realiza el servicio de MT SMS, no se necesita realizarse ninguna interacción de mensaje de señalización entre el dispositivo de gestión de movilidad y la segunda pasarela de acceso para establecer (recuperar) un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y la segunda pasarela de acceso y después de seleccionar un modo de conexión de señalización, la segunda pasarela de acceso memoriza el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente recibido y da instrucciones al dispositivo de gestión de movilidad para la búsqueda del UE y da instrucciones al dispositivo de gestión de movilidad para transmitir un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de una conexión de señalización. Después de que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización entre el UE buscado en el estado libre y el dispositivo de gestión de movilidad, la segunda pasarela de acceso envía el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente memorizado, que transmite el contenido de MT SMS, al dispositivo de gestión de movilidad y el dispositivo de gestión de movilidad envía directamente el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente al UE por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y el lado de la red, es decir, la segunda pasarela de acceso, lo que puede ahorrar recursos de radio y disminuir la sobrecarga de señalización, con lo que se reduce la carga de la red y se disminuye el coste de explotación de un operador.

La Figura 17 es un diagrama estructural esquemático de un sistema para transmitir datos del plano de usuario según una decimoséptima forma de realización de la presente invención. En comparación con la decimocuarta forma de

realización de la presente invención, según se ilustra en la Figura 17, el sistema para transmitir datos del plano de usuario según esta forma de realización puede incluir, además, una tercera pasarela de acceso 1701, configurada para memorizar un paquete de datos IP del plano de usuario recibido y para enviar un mensaje de notificación de datos de enlace descendente a un dispositivo de gestión de movilidad 1402; en correspondencia, el dispositivo de gestión de movilidad 1402 puede configurarse concretamente para efectuar la búsqueda de un UE en función del mensaje de notificación de datos de enlace descendente recibido para iniciar operativamente el UE para enviar un mensaje de demanda de establecimiento de conexión, para recibir el mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por un dispositivo de red de acceso 1401, para establecer una conexión de señalización con el UE en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión, para enviar un mensaje de notificación de entrega de datos de enlace descendente a la tercera pasarela de acceso 1701, en donde el mensaje de notificación de entrega de datos de enlace descendente incluye una información de indicación que indica que un paquete de datos IP del plano de usuario se transmite por intermedio de una conexión de señalización y para transmitir, por intermedio de la conexión de señalización, un paquete de datos IP del plano de usuario recibido enviado por la tercera pasarela de acceso 1701.

En esta forma de realización, cuando el UE, en el estado libre, realiza el servicio de MT SMS, no necesita realizarse ninguna interacción de mensaje de señalización entre el dispositivo de gestión de movilidad y la tercera pasarela de acceso para establecer (recuperar) un soporte del plano de usuario en el lado de interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y la tercera pasarela de acceso y la tercera pasarela de acceso memoriza el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente recibido y da instrucciones al dispositivo de gestión de movilidad para la búsqueda del UE. Después de que el dispositivo de gestión de movilidad seleccione un modo de conexión de señalización, y después de que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización entre el UE buscado en el estado libre y el dispositivo de gestión de movilidad, la tercera pasarela de acceso recibe instrucciones para enviar el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente al dispositivo de gestión de movilidad, de modo que el dispositivo de gestión de movilidad envíe directamente el paquete de datos IP del plano de usuario de enlace descendente al UE por intermedio de la conexión de señalización, sin ninguna necesidad de recuperar (establecer) concretamente un soporte del plano de usuario en el lado de la interfaz de radio, es decir, un RAB, entre el UE y el lado de la red, es decir, la tercera pasarela de acceso, lo que puede ahorrar recursos de radio y disminuir la sobrecarga de señalización, con lo que se reduce la carga de la red y se disminuye el coste de explotación de un operador.

Además, el dispositivo de gestión de movilidad 1402 en los sistema para transmitir datos del plano de usuario dado a conocer en la decimocuarta forma de realización de la presente invención, la decimoquinta forma de realización de la presente invención, la decimosexta forma de realización de la presente invención y la decimoséptima forma de realización de la presente invención puede configurarse, además, para negociar con el UE sobre si soportar, o no, el modo de conexión de señalización, es decir, para transmitir un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de una conexión de señalización, mediante un proceso de incorporación o un proceso de actualización del área de seguimiento.

En esta forma de realización, si algunos equipos UEs no soportan el modo de conexión de señalización, o un lado de la red no soporta el módulo de conexión de señalización, aunque el UE soporte el modo de conexión de señalización, el dispositivo de gestión de movilidad puede negociar con el UE, por anticipado, para determinar si soportar, o no, el modo de conexión de señalización de transmisión de un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de una conexión de señalización para un determinado servicio, en donde, concretamente, la negociación puede ponerse en práctica mediante un proceso de incorporación o un proceso TAU. Si se determina soportar el modo de conexión de señalización de transmisión de un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de una conexión de señalización para un determinado servicio, el UE o el lado de la red puede seleccionar un modo de conexión de señalización, respectivamente, para el servicio en procesos posteriores; si se determina no soportar el modo de conexión de señalización de transmisión de un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de una conexión de señalización para un determinado servicio, el UE o el lado de la red puede seleccionar solamente un modo de soporte de plano de usuario convencional de transmisión de datos del plano de usuario a través de un soporte del plano de usuario para el servicio en procesos posteriores.

Los expertos ordinarios en esta técnica pueden entender que la totalidad o parte de las etapas de las formas de realización de métodos anteriores pueden ponerse en práctica por un programa informático que proporcione instrucciones a los equipos físicos pertinentes. El programa puede memorizarse en un medio de memorización legible por ordenador. Cuando se ejecute el programa informático, se realizan las etapas de las formas de realización del método anteriores. El medio de memorización puede ser un medio que sea capaz de almacenar códigos de programas, tales como una memoria ROM, una memoria RAM, un disco magnético o un disco compacto. Por último, conviene señalar que las formas de realización anteriores se dan a conocer simplemente para describir las soluciones técnicas de la presente invención, pero no están previstas para limitar la presente invención. Debe entenderse por los expertos ordinarios en esta técnica, que aunque la presente invención ha sido descrita, en detalle, haciendo referencia a las formas de realización anteriores, pueden realizarse todavía modificaciones a las soluciones técnicas descritas en las formas de realización anteriores o sustituciones equivalentes pueden todavía realizarse para algunas características técnicas en las soluciones técnicas; sin embargo, dichas modificaciones o sustituciones no hacen que la naturaleza de las soluciones técnicas correspondientes se desvíen del alcance de

protección de las formas de realización de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para transmitir datos de plano de usuario, que comprende:

5 la recepción (101, 201-202), por un dispositivo de gestión de movilidad, de un mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por un equipo de usuario, en donde el mensaje de demanda de establecimiento de conexión comprende información de indicación que indica que solamente se establece una conexión de señalización y que no se establece un soporte de plano de usuario del lado de la interfaz de radio;

10 el establecimiento (102, 203-205), por el dispositivo de gestión de movilidad, de una conexión de señalización con el equipo de usuario en conformidad con el mensaje de demanda de establecimiento de conexión y

15 la transmisión (103, 207-208), por el dispositivo de gestión de movilidad, por intermedio de la conexión de señalización, de un paquete de datos IP del plano de usuario enviado por el equipo de usuario.

2. El método según la reivindicación 1, en donde el paquete de datos IP se transmite en un mensaje de señalización y el mensaje de señalización comprende, además, una identificación de flujo de datos de plano de usuario que corresponde al paquete de datos IP de plano de usuario.

20 3. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde antes de recibir el mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por el equipo de usuario, el método comprende, además:

25 la negociación operativa con el equipo de usuario sobre si es necesario soportar la transmisión de un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de una conexión de señalización mediante un proceso de incorporación o un proceso de actualización de área de seguimiento.

4. Un dispositivo de gestión de movilidad, que comprende:

30 un primer módulo de recepción (51), configurado para recibir un mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por un equipo de usuario, en donde el mensaje de demanda de establecimiento de conexión comprende información de indicación que indica que solamente se establece una conexión de señalización y no se establece un soporte de plano de usuario en el lado de la interfaz de radio;

35 un módulo de establecimiento (52), configurado para establecer una conexión de señalización con el equipo de usuario en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión y

un primer módulo de transmisión (53), configurado para transmitir un paquete de datos IP del plano de usuario enviado por el equipo de usuario por intermedio de la conexión de señalización.

40 5. Un equipo de usuario, que comprende:

45 un módulo de demanda (1001), configurado para enviar un mensaje de demanda de establecimiento de conexión a un dispositivo de gestión de movilidad, de modo que el dispositivo de gestión de movilidad establezca una conexión de señalización con el equipo de usuario, en donde el mensaje de demanda de establecimiento de conexión comprende información de indicación que indica que solamente se establece una conexión de señalización y no se establece un soporte del plano de usuario en el lado de la interfaz de radio y

50 un segundo módulo de transmisión (1002), configurado para transmitir un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización.

6. Un sistema para transmitir datos del plano de usuario, que comprende:

55 un dispositivo de red de acceso (1401), configurado para recibir un mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por un equipo de usuario y para enviar el mensaje de demanda de establecimiento de conexión y

60 un dispositivo de gestión de movilidad (1402), configurado para recibir el mensaje de demanda de establecimiento de conexión enviado por el dispositivo de red de acceso, en donde el mensaje de demanda de establecimiento de conexión comprende información de indicación que indica que solamente se establece una conexión de señalización y que no se establece un soporte del plano de usuario en el lado de la interfaz de radio, para establecer una conexión de señalización con el equipo de usuario en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión y para transmitir un paquete de datos IP del plano de usuario enviado por el equipo de usuario por intermedio de la conexión de señalización.

65 7. El sistema según la reivindicación 6, que comprende, además, una primera pasarela de acceso;

en donde la primera pasarela de acceso (1501) está configurada para recibir un paquete de datos IP del plano de

usuario y para enviar el paquete de datos IP del plano de usuario al dispositivo de gestión de movilidad;
en donde el dispositivo de gestión de movilidad (1402) está configurado para recibir el mensaje de demanda de
establecimiento de conexión enviado por el dispositivo de red de acceso, para establecer una conexión de
señalización con el equipo de usuario en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión y para
5 transmitir el paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización en función del
paquete de datos IP del plano de usuario.

8. El sistema según la reivindicación 6, que comprende, además, una segunda pasarela de acceso;

10 en donde la segunda pasarela de acceso (1601) está configurada para la memorización intermedia de un paquete
de datos IP de plano de usuario recibido y para enviar un mensaje de notificación de datos de enlace descendente al
dispositivo de gestión de movilidad, en donde el mensaje de notificación de datos de enlace descendente
comprende información de indicación que indica que un paquete de datos IP del plano de usuario se transmite por
intermedio de una conexión de señalización;

15 en donde el dispositivo de gestión de movilidad (1402) está configurado para, en función del mensaje de notificación
de datos de enlace descendente recibido, buscar el equipo de usuario con el fin de iniciar el envío por el equipo de
usuario del mensaje de demanda de establecimiento de conexión, para recibir el mensaje de demanda de
establecimiento de conexión enviado por el dispositivo de red de acceso, para establecer una conexión de
20 señalización con el equipo de usuario en conformidad con el mensaje de demanda de establecimiento de conexión y
para transmitir, en conformidad con la información de indicación, por intermedio de la conexión de señalización, un
paquete de datos IP de plano de usuario recibido, habiendo sido enviado por la segunda pasarela de acceso.

9. El sistema según la reivindicación 6, que comprende, además, una tercera pasarela de acceso;

25 en donde la tercera pasarela de acceso (1701) está configurada para la memorización intermedia de un paquete de
datos IP del plano de usuario recibido y para enviar un mensaje de notificación de datos de enlace descendente al
dispositivo de gestión de movilidad;

30 en donde el dispositivo de gestión de movilidad (1402) está configurado para, en función del mensaje de notificación
de datos de enlace descendente recibido, buscar el equipo de usuario para iniciar el envío por el equipo de usuario
del mensaje de demanda de establecimiento de conexión, para recibir el mensaje de demanda de establecimiento
de conexión enviado por el dispositivo de red de acceso, para establecer una conexión de señalización con el equipo
de usuario en función del mensaje de demanda de establecimiento de conexión, para enviar un mensaje de
35 notificación de entrega de datos de enlace descendente a la tercera pasarela de acceso, en donde el mensaje de
notificación de entrega de datos de enlace descendente comprende información de indicación que indica que se
transmite un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de una conexión de señalización y para
transmitir, por intermedio de la conexión de señalización, un paquete de datos IP del plano de usuario recibido, que
fue enviado por la tercera pasarela de acceso.

40 **10.** El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en donde el dispositivo de gestión de movilidad está
configurado, además, para negociar operativamente con el equipo de usuario sobre si soportar, o no, la transmisión
de un paquete de datos IP del plano de usuario por intermedio de la conexión de señalización mediante un proceso
de incorporación o un proceso de actualización del área de seguimiento.

45

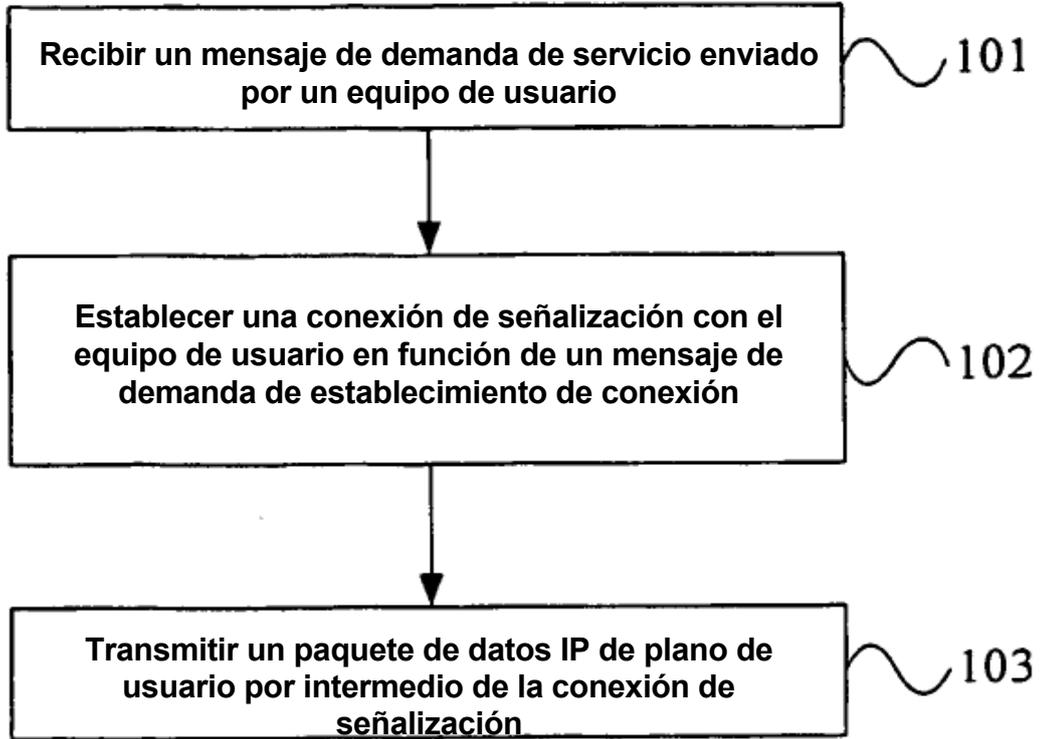


FIG. 1

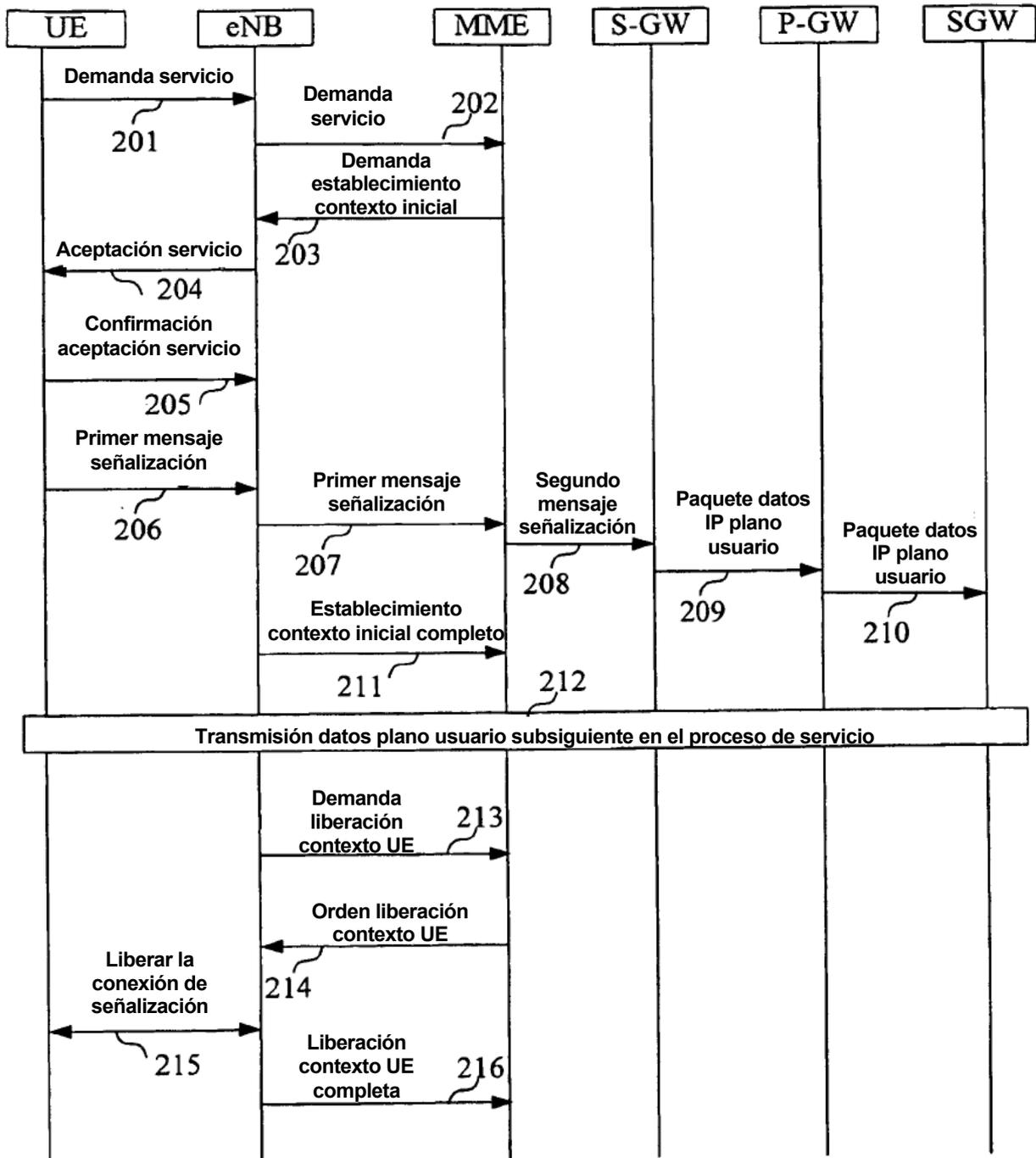


FIG. 2

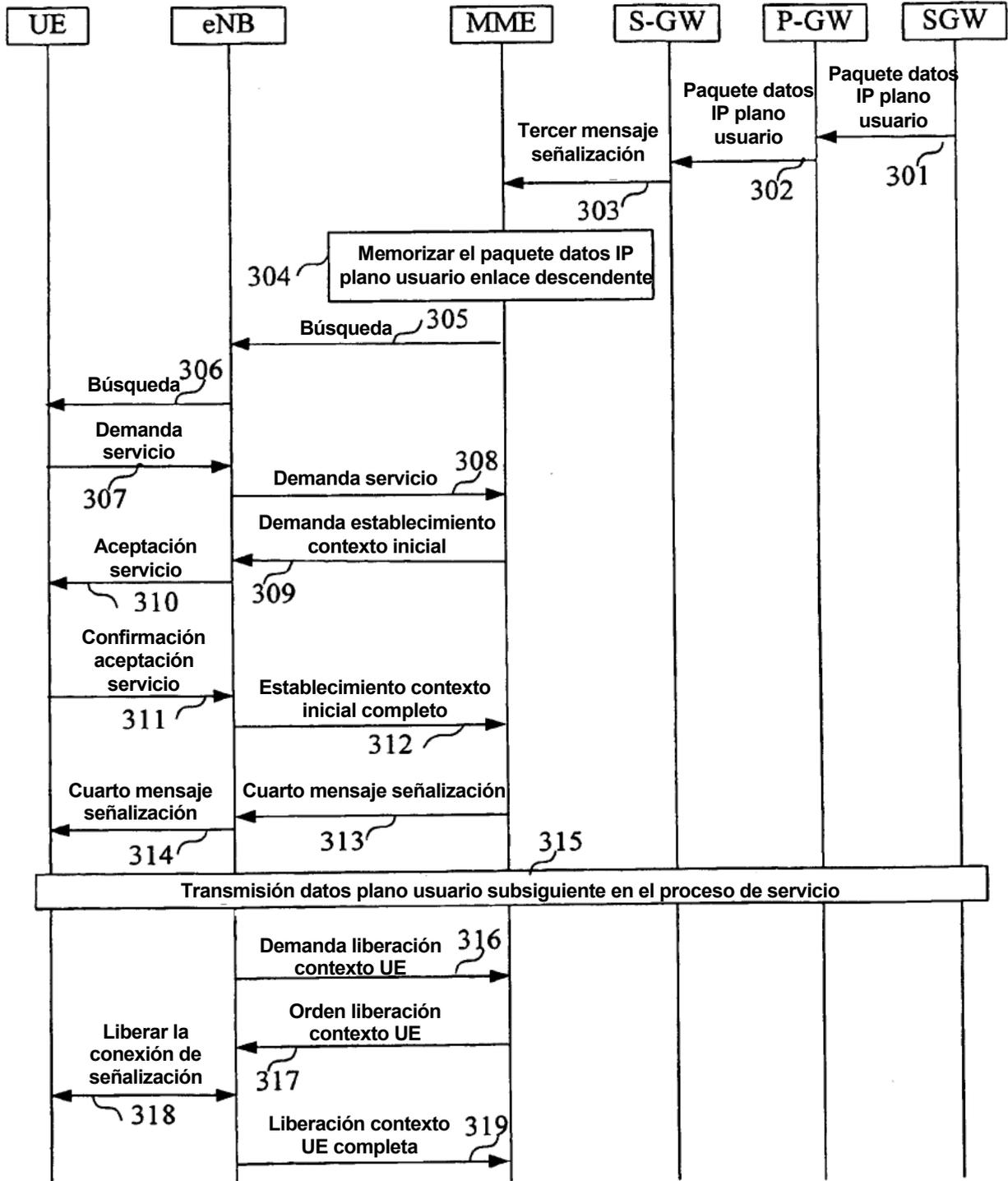


FIG. 3

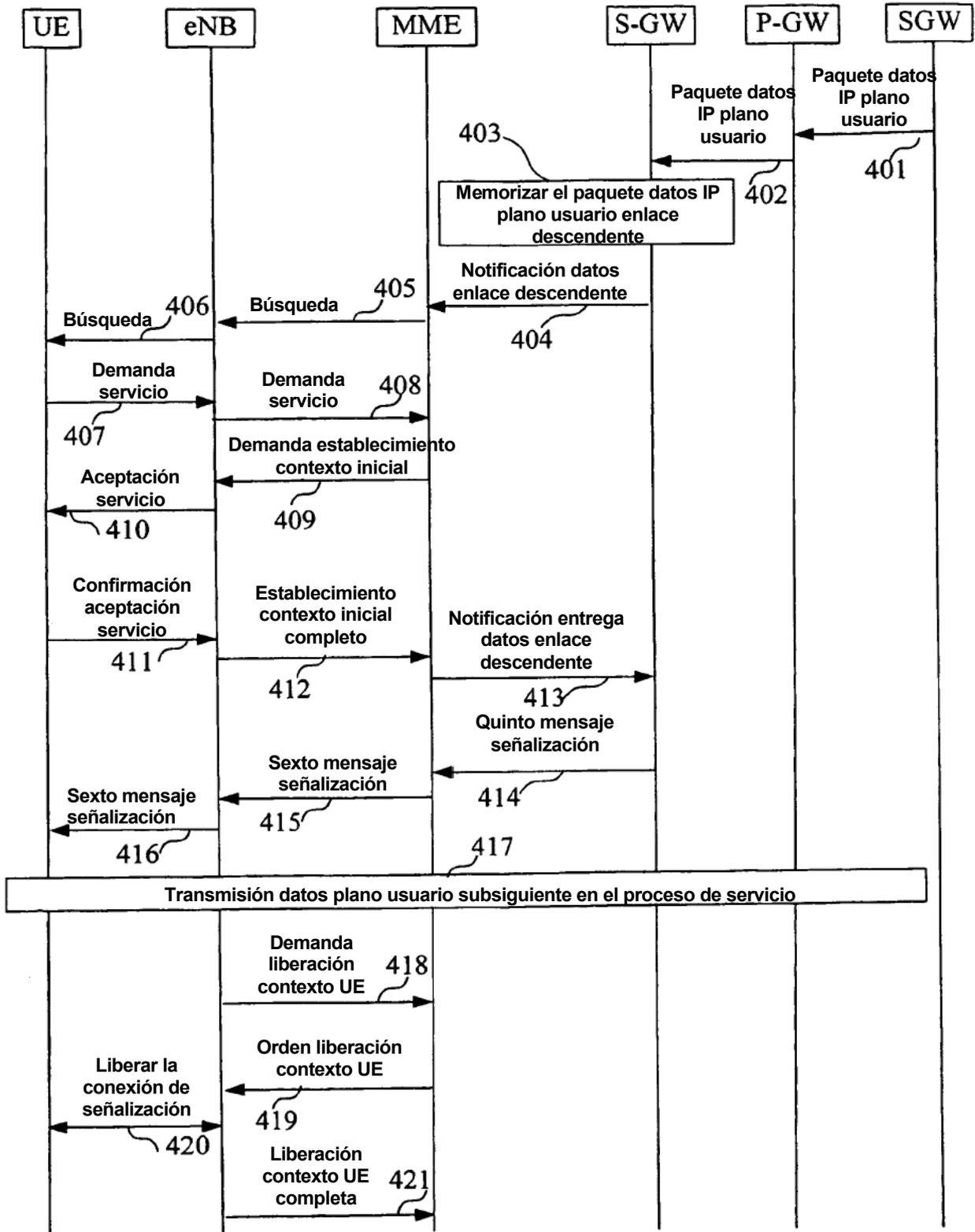


FIG. 4

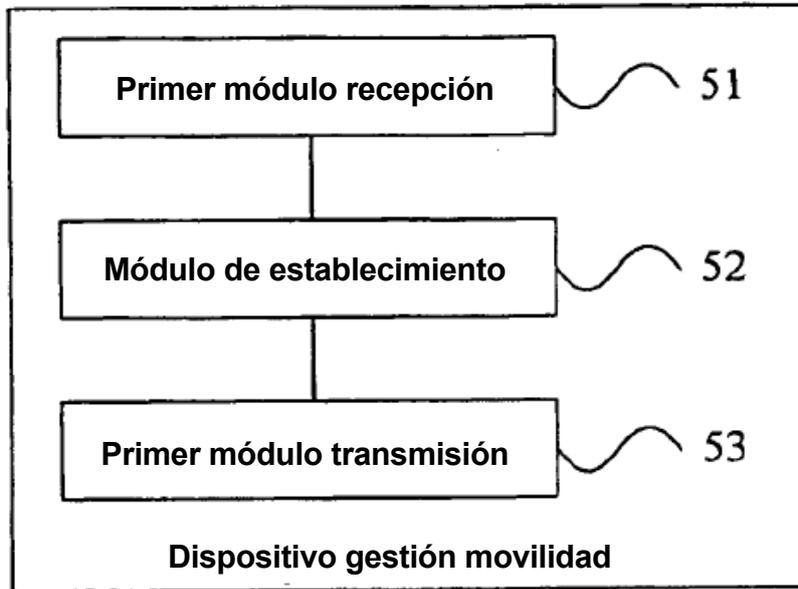


FIG. 5

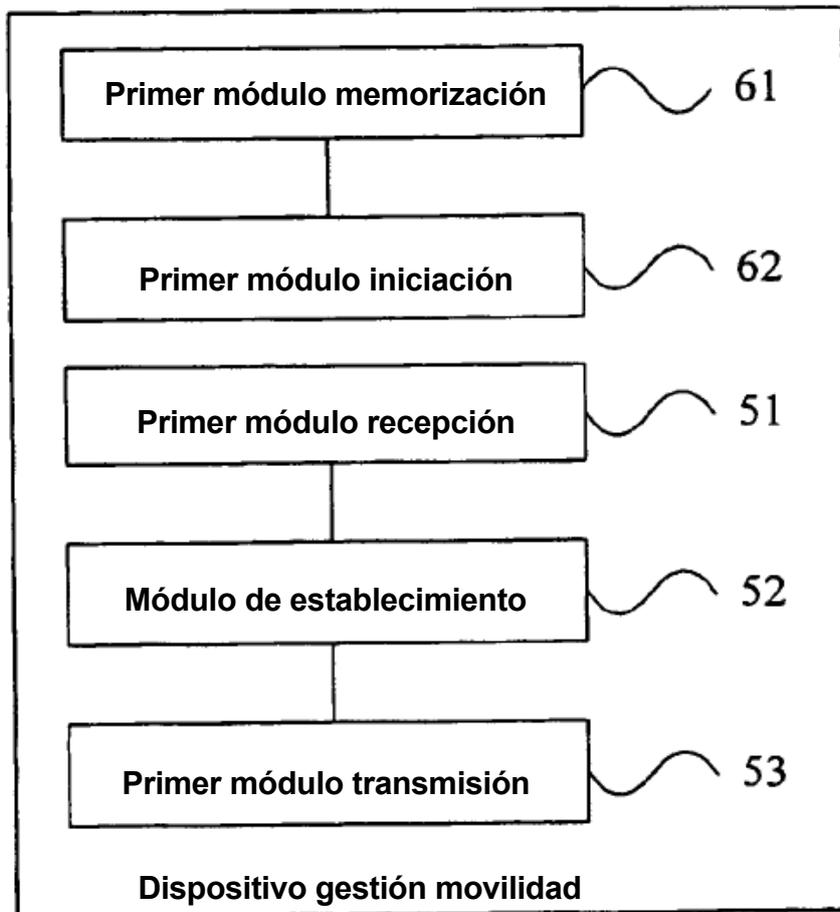


FIG. 6

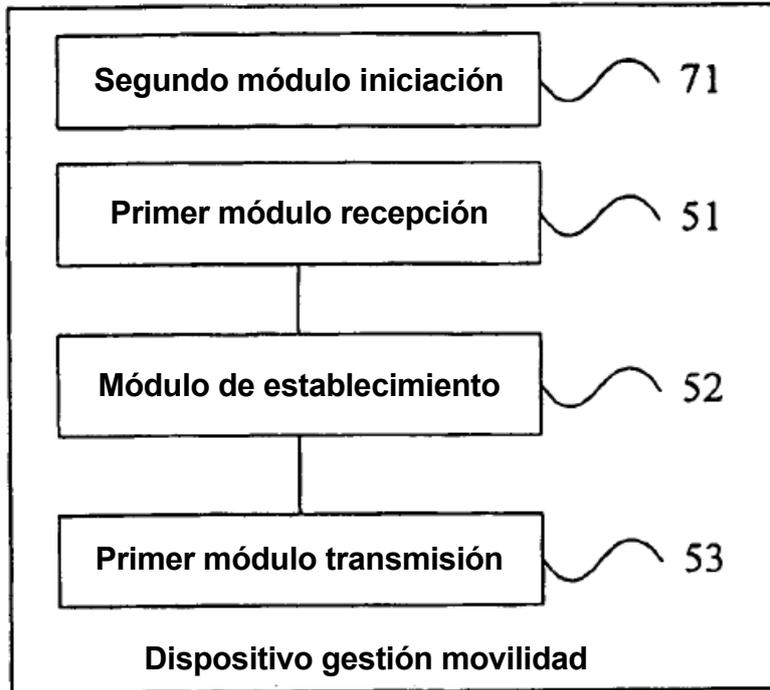


FIG. 7

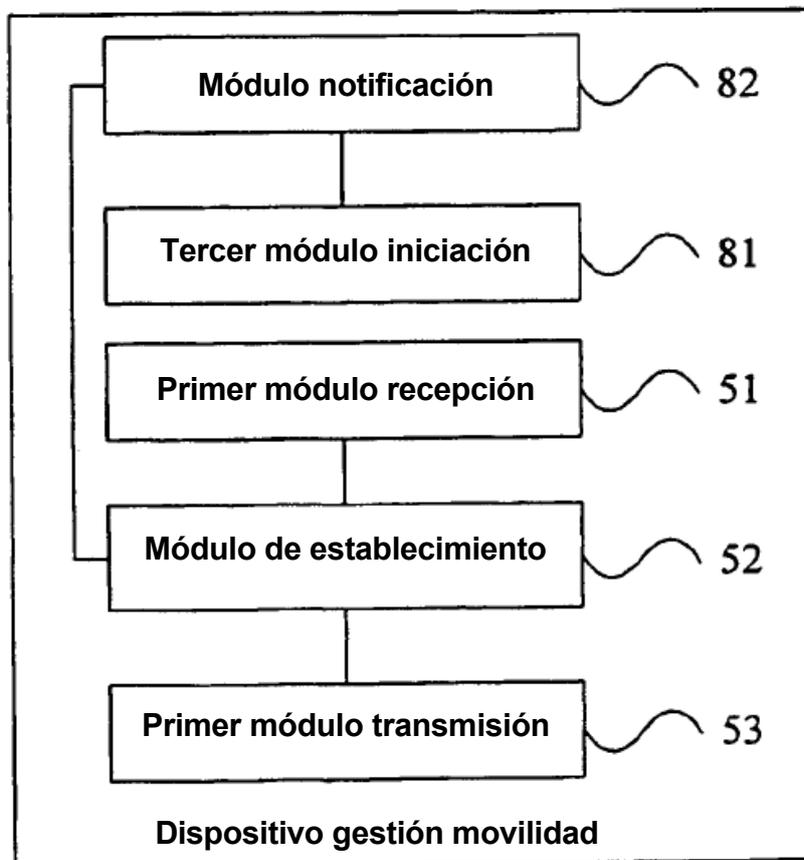


FIG. 8

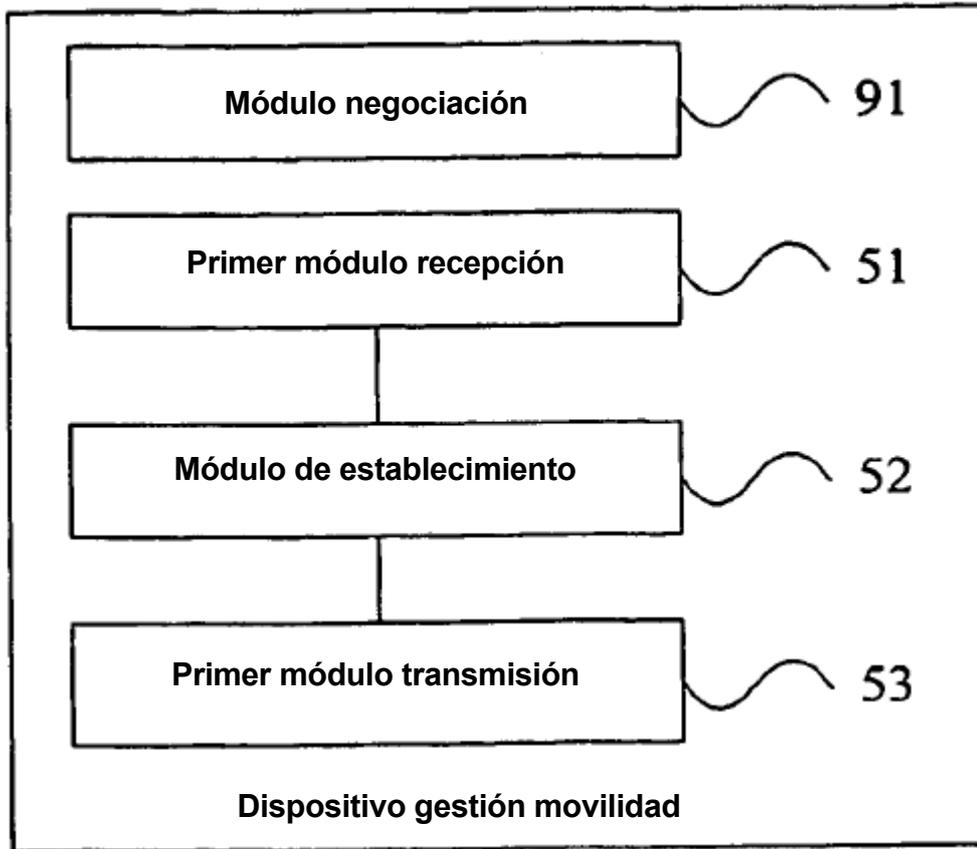


FIG. 9

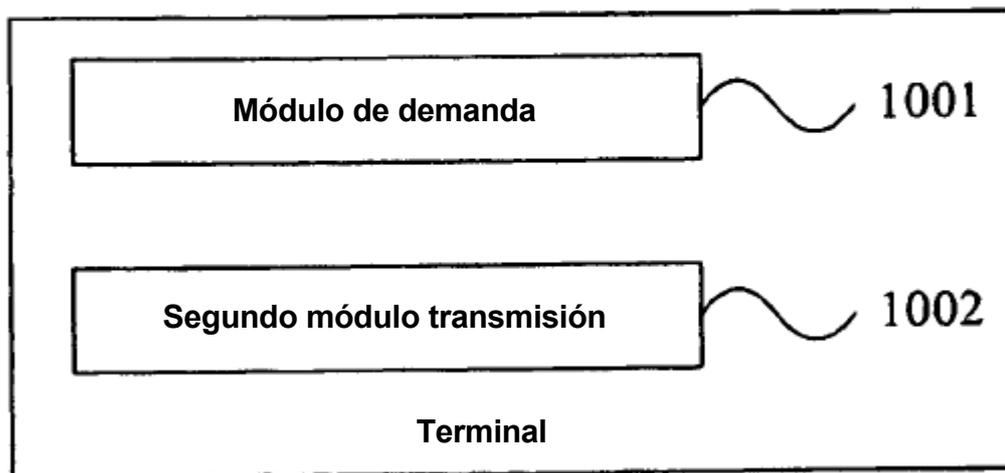


FIG. 10

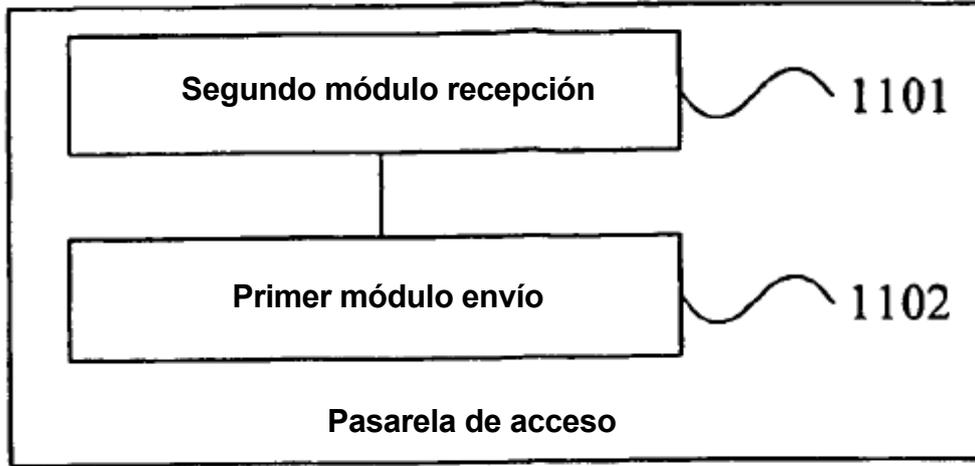


FIG. 11

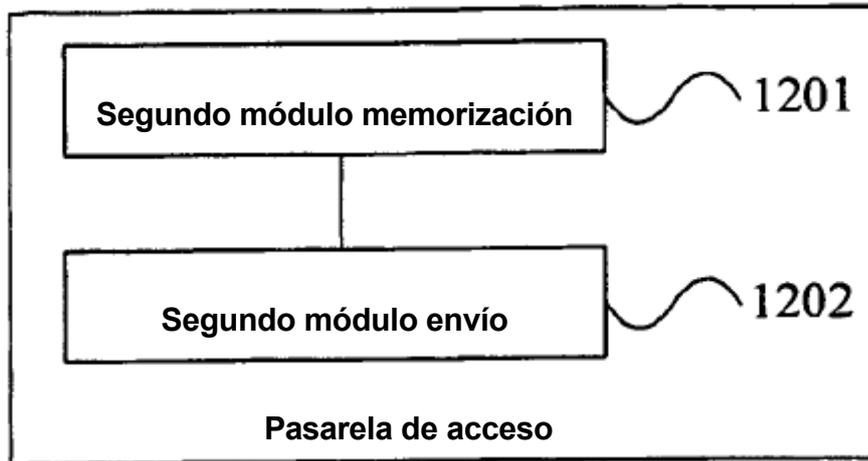


FIG. 12

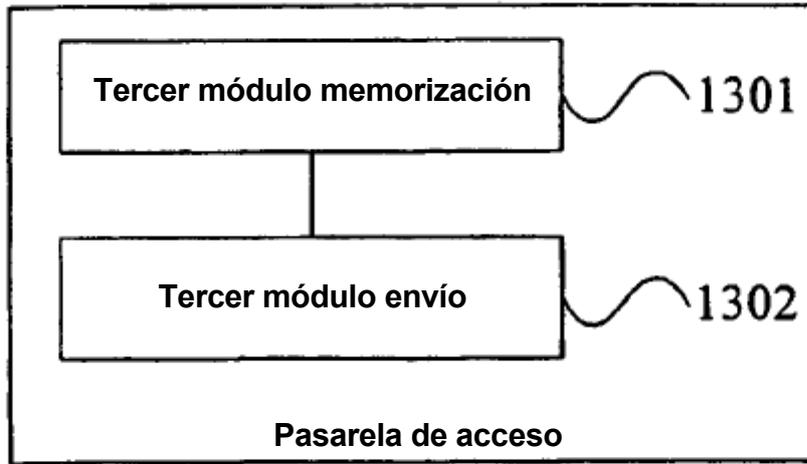


FIG. 13

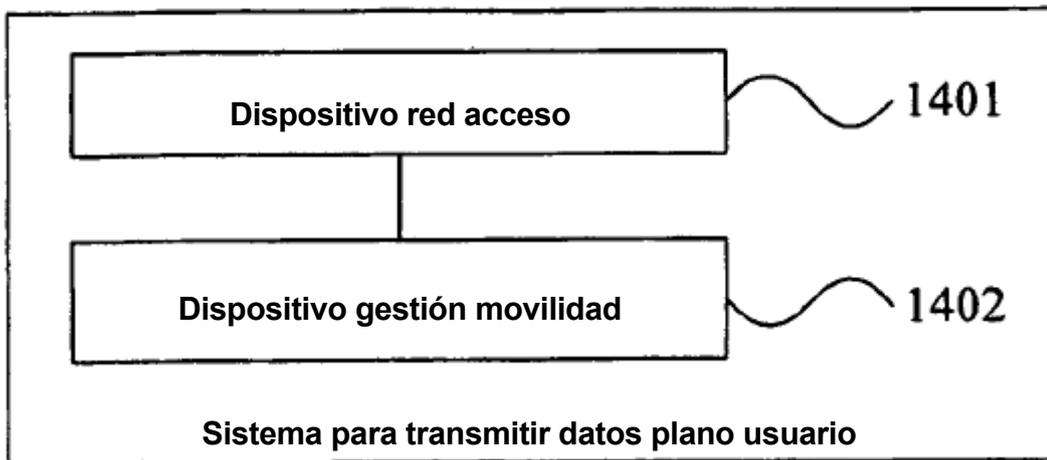


FIG. 14

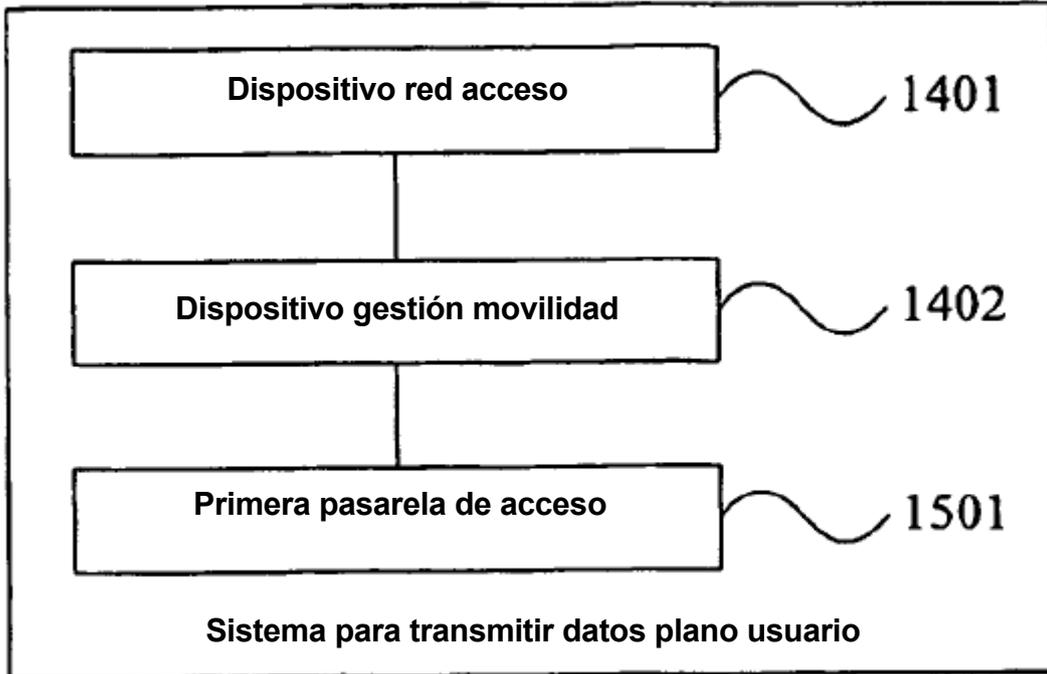


FIG. 15

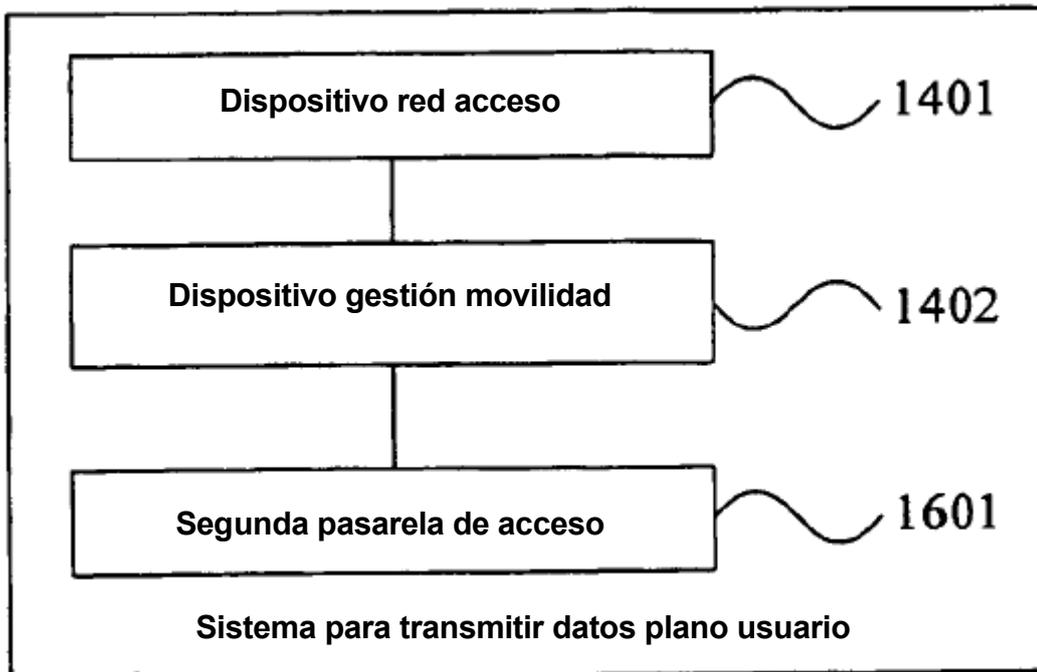


FIG. 16

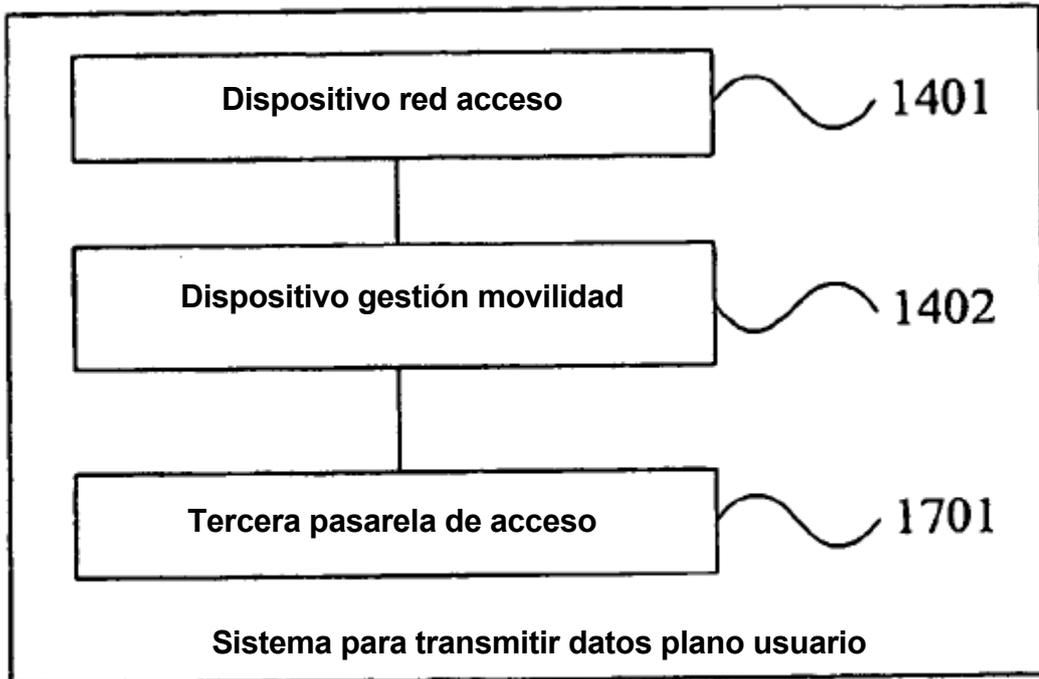


FIG. 17