

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 564**

51 Int. Cl.:

H04W 88/04 (2009.01)

H04W 12/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2010 E 15151126 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2900033**

54 Título: **Método, aparato y sistema para la transmisión de datos**

30 Prioridad:

28.09.2009 CN 200910093753

03.02.2010 CN 201010105867

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

17.05.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CHEN, JING;
WANG, KE;
MA, HUI;
LIN, BO;
ZHANG, AIQIN;
ZHANG, DONGMEI y
BI, XIAOYU**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 612 564 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 la transmisión de datos

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de comunicaciones y en particular, a un método, un aparato y un sistema para la transmisión de datos.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Con el desarrollo continuo de las tecnologías de comunicaciones, una tecnología de retransmisión (Relay) se propone como una tecnología clave utilizada para aumentar la capacidad celular y ampliar la cobertura. Los problemas que los sistemas celulares existentes tienen que superar pueden resolverse efectivamente desplegando un nodo de retransmisión (Relay Node; RN en forma abreviada) en una red para mejorar las señales de radiocomunicaciones entre una estación base y un terminal. Además, puesto que el nodo RN tiene tales características como bajos costes de software, bajos costes de hardware, bajos costes de despliegue y un desarrollo flexible, ha atraído una amplia atención y es objeto de investigación por cada vez más operadores y suministradores.

En resumen, el nodo RN es un nodo que transmite datos entre la estación base y el terminal, de modo que una señal de radio pueda alcanzar un destino mediante múltiples transmisiones (múltiples saltos operativos). Después de que el nodo RN acceda a una estación base convencional, la estación base convencional puede referirse como una estación base donante (Donor evolved NodeB; DeNB en forma abreviada). En la norma del denominado Proyecto de Asociación de la 3ª Generación (Third Generation Partnership Project; 3GPP en forma abreviada), la interfaz de radio entre el nodo RN y la estación base donante es una interfaz Un y la interfaz de radio entre el equipo de usuario (UE) y el nodo RN es una interfaz Uu.

En una solución de puesta en práctica del nodo RN en la técnica anterior, el nodo RN accede a una red en un modo similar al modo de acceso utilizado por el equipo de usuario UE. El nodo RN establece un soporte de señalización y un soporte de datos de usuario con la red. Toda la señalización y los datos relacionados con un equipo de usuario UE que se sitúa en el nodo RN se transmiten por intermedio del soporte de datos de usuario entre el nodo RN y la red. Sin embargo, el soporte de datos de usuario pueden proporcionar solamente una protección de cifrado. Por lo tanto, solamente la protección cifrada está disponible cuando la señalización en el plano de control, relacionada con el equipo UE que está situado en el nodo RN, se transmite entre el nodo RN y la estación base donante.

La señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, incluye una señalización de estrato de acceso (Access Stratum, AS en forma abreviada) y una señalización de no estrato de acceso (Non Access Stratum; NAS en forma abreviada) que se intercambian entre el equipo de usuario UE y la red, y la señalización que se intercambia en el interior de la red para la finalidad de proporcionar al equipo UE servicios, tales como la señalización de interfaz S1 definida en un sistema de evolución a largo plazo (Long Term Evolution; LTE en forma abreviada). La señalización de la interfaz S1 incluye la señalización de información sensible, a modo de ejemplo, señalización para transmitir una clave Kenb utilizada para proteger la comunicación de la interfaz Uu. Puesto que la señalización anterior solamente puede transmitirse sobre el soporte de datos de usuario en el nodo RN, solamente la protección cifrada está disponible para la señalización en conformidad con la solución de puesta en práctica del nodo RN en la técnica anterior. Aun cuando esté disponible la protección cifrada, los intrusos informáticos pueden manipular la clave Kenb obtenida por el nodo RN modificando la señalización, lo que puede causar ataques, tales como una denegación de un servicio.

Una propuesta del Proyecto de Asociación de la 3ª Generación, publicada el 31 de agosto de 2009, con el número de propuesta R3-092111, da a conocer un método para "TP para arquitectura de retransmisión". La propuesta en borrador de 3GPP da a conocer que en el plano de control existen capas S1AP y RRC sobre la interfaz Un; mensajes de S1AP serán transmitidos por UnSRB (esto es, mensajes RRC) lo mismo que NAS, y estarán protegidos en su integridad.

55 SUMARIO DE LA INVENCION

Las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método, un aparato y un sistema para la transmisión de datos, de modo que cuando la señalización en el plano de control se transmite entre un nodo RN y una estación base donante, se proporciona una mejor protección para la señalización en el plano de control relacionada con un equipo de usuario UE que se sitúa en el nodo RN.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para la transmisión de datos, que incluye:

65 establecer, por el nodo de retransmisión, un atributo de una capa homóloga del protocolo de convergencia de datos en paquetes, PDCP, parámetro de aplicación activar la protección de integridad en respuesta a una indicación de

control establecida para un primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo de retransmisión y una estación base donante, en donde la indicación de control se transmite por la estación base donante al nodo de retransmisión por intermedio de un mensaje de control de recursos de radio, RRC; y

5 en respuesta al atributo establecido de la capa homóloga PDCP, transmitir, por el nodo de retransmisión, los datos que han de transmitirse por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo de retransmisión y la estación base donante, cuando se determina que los datos que han de transmitirse son de señalización en el plano de control relacionado con un equipo UE se sitúa en el nodo de retransmisión, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona la protección de integridad para los datos que han de transmitirse.

10 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un nodo RN capaz de comunicarse con una estación base donante, que incluye:

15 un módulo de establecimiento de soporte, configurado para establecer un primer soporte de datos de usuario entre el nodo de retransmisión y la estación base donante;

un primer módulo de identificación de tipo, configurado para determinar un tipo de datos de datos de enlace ascendente que han de transmitirse; y

20 un primer módulo de transmisión, configurado para establecer, en respuesta a la indicación de control, un atributo de una capa homóloga del Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes, PDCP del nodo de retransmisión para activar la protección de integridad y para transmitir, en respuesta al atributo establecido de la capa homóloga PDCP, los datos de enlace ascendente a transmitirse a la estación base donante por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido por el módulo de establecimiento de soporte cuando el primer módulo de identificación de tipo determina que el tipo de datos de los datos de enlace ascendente que han de transmitirse son de señalización en el plano de control en relación con un equipo UE que se sitúa en el nodo de retransmisión, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona la protección de integridad para los datos de enlace ascendente que han de transmitirse y la indicación de control se obtiene mediante el nodo de retransmisión.

30 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un nodo de red base de paquetes evolucionado capaz de comunicarse con un nodo RN por intermedio de una estación base donante, que incluye:

un segundo módulo de identificación de tipo, configurado para determinar el tipo de los datos de enlace descendente a transmitirse; y

35 un tercer módulo de transmisión, configurado para transmitir los datos de enlace descendente a transmitirse a la estación base donante por intermedio de un primer soporte de datos de usuario entre la estación base donante y el nodo de red base en paquetes evolucionado cuando el segundo módulo de identificación de tipo determina que el tipo de datos de los datos de enlace descendente que han de transmitirse son de señalización en el plano de control en relación con un equipo de usuario UE que se sitúa en el nodo de retransmisión RN, de modo que la estación base donante transmite los datos de enlace descendente a transmitirse al nodo RN por intermedio de un primer soporte de datos de usuario que está en correspondencia con el primer soporte de datos de usuario y se establece entre la estación base donante y el nodo RN, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona una protección de integridad para los datos de enlace descendente que han de transmitirse.

45 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un sistema para la transmisión de datos, que incluye una estación base donante, el nodo RN y el nodo de red base de paquetes evolucionado.

50 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para la transmisión de datos, que incluye:

transmitir, por la estación base donante, los datos a transmitirse por intermedio de un primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo de retransmisión y una estación base donante, cuando se determina que los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control en relación con un equipo de usuario que se sitúa en el nodo de retransmisión, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona la protección de integridad para los datos que han de transmitirse.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer una estación base donante capaz de comunicarse con un nodo RN, que incluye:

60 un medio para transmitir los datos que han de transmitirse por intermedio de un primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo de retransmisión y una estación base donante, cuando se determina que los datos que han de transmitirse son de señalización en el plano de control en relación con un equipo de usuario que se sitúa en el nodo de retransmisión, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona la protección de integridad para los datos que han de transmitirse.

65

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un sistema para la transmisión de datos, que incluye el nodo RN y la estación base donante.

5 Una forma de realización de la presente invención proporciona, además, un método para la transmisión de datos que incluye:

determinar que los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control en relación con un equipo UE que se sitúa en un nodo RN;

10 realizar una protección de integridad sobre los datos por intermedio de una asociación de seguridad de Protocolo Internet entre el nodo RN y un dispositivo de red; y

transmitir, por intermedio de un soporte de datos de usuario entre el nodo RN y el dispositivo de red, los datos que han de transmitirse que se someten a la protección de integridad.

15 Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un aparato para la transmisión de datos que incluye:

20 un cuarto módulo de identificación de tipo, configurado para determinar el tipo de datos a transmitirse;

un módulo de protección, configurado para realizar la protección de integridad en los datos que han de transmitirse por intermedio de una asociación de seguridad IP entre un nodo RN y un dispositivo de red cuando el cuarto módulo de determinación de tipo determina que el tipo de datos de los datos que han de transmitirse son de señalización en el plano de control en relación con un equipo UE que se sitúa en el nodo RN; y

25 un séptimo módulo de transmisión, configurado para transmitir, por intermedio de un soporte de datos de usuario entre el nodo RN y el dispositivo de red, los datos que han de transmitirse que se someten a la protección de integridad realizada por el módulo de protección. En las formas de realización de la presente invención, la señalización en el plano de control relacionada con un equipo UE que se sitúa en un nodo RN se transmite por intermedio de un primer soporte de datos de usuario entre el nodo RN y la estación base donante, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona la protección de integridad para la señalización en el plano de control entre el nodo RN y la estación base donante. De este modo, cuando la señalización en el plano de control relacionada con el equipo de usuario que se sitúa en el nodo RN se transmite, se proporciona la protección de integridad para la señalización en el plano de control.

35 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama de flujo de una forma de realización de un método para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención;

40 La Figura 2 es un diagrama de flujo de otra forma de realización de un método para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención;

45 La Figura 3(a) es un diagrama esquemático de una forma de realización de un apilamiento de protocolos del plano de señalización en conformidad con la presente invención;

La Figura 3(b) es un diagrama esquemático de una forma de realización de un apilamiento de protocolos del plano de usuario en conformidad con la presente invención;

50 La Figura 4 es un diagrama de flujo de otra forma de realización de un método para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de flujo de otra forma de realización de un método para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención;

55 La Figura 6 (a) es un diagrama esquemático de otra forma de realización de un apilamiento de protocolos del plano de señalización en conformidad con la presente invención;

60 La Figura 6 (b) es un diagrama esquemático de otra forma de realización de un apilamiento de protocolos del plano de usuario en conformidad con la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de otra forma de realización de un método para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención;

65 La Figura 8 es un diagrama de flujo de otra forma de realización de un método para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de un nodo RN en conformidad con la presente invención;

5 La Figura 10 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de un nodo de red base de paquetes evolucionado en conformidad con la presente invención;

La Figura 11 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de una estación base donante en conformidad con la presente invención;

10 La Figura 12 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de un sistema para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención;

15 La Figura 13 es un diagrama estructural esquemático de otra forma de realización de un sistema para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención; y

La Figura 14 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de un aparato para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

La Figura 1 es un diagrama de flujo de una forma de realización de un método para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención. Según se ilustra en la Figura 1, la forma de realización incluye las etapas siguientes:

25 Etapa 101: Determinar que los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control en relación con un equipo de usuario que se sitúa en un nodo de retransmisión RN.

30 Más concretamente, los bits de identificadores en la cabecera del paquete de los datos a transmitirse pueden analizarse, y en función de un valor de los bits de identificadores, se determina que los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control en relación con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN. Los bits de identificadores anteriores pueden incluir uno o cualquier combinación de los elementos siguientes: un campo de cabecera de protocolo (Protocol)/cabecera siguiente (next header), una dirección de Protocolo Internet origen (Internet Protocol; IP en forma abreviada), una dirección IP de destino, un identificador de punto final de túnel (Tunnel Endpoint Identifier; TEID en forma abreviada) y una cabecera del protocolo de convergencia de datos en paquetes (Packet Data Convergence Protocol, PDCP en forma abreviada) en el plano de control/plano de usuario (Control plane o User plane; C/U en forma abreviada) en su indicación, en donde la indicación de C/U se utiliza para indicar si la señalización o los datos de usuario se transmiten en un paquete PDCP.

40 Etapa 102: Transmitir los datos, que han de transmitirse, por intermedio de un primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo RN y una estación base donante, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona protección de integridad para los datos a transmitirse.

45 El método anterior para proporcionar la protección de integridad incluye lo siguiente: En un proceso de acceso a la estación base donante por el nodo RN, el nodo RN negocia información de contexto de seguridad tal como un algoritmo de integridad y una clave de integridad con la estación base donante; utilizando la información de contexto de seguridad, el nodo RN y la estación base donante pueden proporcionar protección de integridad para los datos transmitidos en el primer soporte de datos de usuario, de modo que el primer soporte de datos de usuario tenga la capacidad de proporcionar la protección de integridad.

50 En una puesta en práctica de esta forma de realización, un soporte de radio de datos dedicado (Data Radio Bearer, DRB en forma abreviada), puede utilizarse para soporte de señalización y para realizar una protección de integridad, en donde el soporte DRB dedicado soporta solamente una señalización y no soporta datos. En esta forma de realización, el soporte DRB dedicado se utiliza para soportar una señalización de capa superior en un enlace de retransmisión. El soporte DRB dedicado en el enlace de retransmisión es parte del primer soporte de datos de usuario.

55 En esta puesta en práctica, después de que se determine que los datos que han de transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, un dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión obtiene una indicación de control establecida para el primer soporte de datos de usuario, y ejecuta, en conformidad con la indicación de control, la etapa de transmitir los datos por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo RN y la estación base donante. Más concretamente, realización, en conformidad con la indicación de control, de la etapa de transmitir los datos por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo RN y la estación base donante puede incluir: establecer, en conformidad con la indicación de control, el atributo de una capa homóloga PDCP para activar la protección de integridad o para que los datos a transmitirse sean de señalización en el plano de control relacionado con el equipo

UE que se sitúa en el nodo RN; y realizar, en conformidad con el atributo establecido de la capa homóloga PDCP, la etapa de transmisión de los datos por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo RN y la estación base donante. Cuando el dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión es la estación base donante, un dispositivo de recepción del enlace de retransmisión es el nodo RN; o cuando el dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión es el nodo RN, el dispositivo de recepción del enlace de retransmisión es la estación base donante.

Más concretamente, cuando se establece el primer soporte de datos de usuario, la pasarela de red de datos en paquetes del nodo RN establece una indicación de control para el primer soporte de datos de usuario, en donde la indicación de control se utiliza para indicar que una entidad PDCP del dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión proporciona la protección de integridad para los datos que han de transmitirse; o la indicación de control se utiliza para indicar que una entidad PDCP del dispositivo de recepción del enlace de retransmisión realiza la detección de integridad sobre los datos recibidos. La pasarela de red de datos en paquetes del nodo RN puede transmitir la indicación de control a una pasarela de servicio del nodo RN por intermedio de un mensaje S5; la pasarela de servicio del nodo RN puede transmitir la indicación de control a una entidad de gestión de movilidad (MME) del nodo RN por intermedio de un mensaje S11; la entidad MME del nodo RN transmite la indicación de control a la estación base donante por intermedio de un mensaje de Protocolo de Aplicación S1 (S1 Application Protocol; S1AP en forma abreviada); la estación base donante puede transmitir la indicación de control al nodo RN por intermedio de un control de recursos de radio (Radio Resource Control; RRC en forma abreviada). De este modo, la estación base donante y el nodo RN pueden obtener la indicación de control establecida para el primer soporte de datos de usuario.

A continuación, la estación base donante y el nodo RN establecen, cada uno, el atributo de la capa homóloga PDCP del DRB dedicado en el enlace de retransmisión en conformidad con la indicación de control. El atributo de la capa homóloga PDCP del DRB dedicado en el enlace de retransmisión puede incluir: activar una protección de integridad o los datos a transmitirse siendo de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN.

Cuando el atributo de la capa homóloga de PDCP se establece para activar la protección de integridad, la entidad PDCP del dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión proporciona la protección de integridad para los datos en el proceso de tratamiento de los datos; cuando el atributo de la capa homóloga PDCP se establece para los datos a transmitirse que son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la entidad PDCP del dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión proporciona la protección de integridad para los datos en el proceso de tratamiento de los datos que han de transmitirse.

El modo anterior es solamente uno de entre los modos de establecimiento de la indicación de control, y esta forma de realización no está limitada a este modo. La pasarela de red de datos en paquetes del nodo RN puede establecer la indicación de control para indicar si la entidad PDCP del dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión proporciona la protección de integridad para los datos a transmitirse o para indicar si la entidad PDCP del dispositivo de recepción del enlace de retransmisión realiza una detección de integridad sobre los datos recibidos. En consecuencia, el atributo de la capa homóloga PDCP del DRB dedicado en el enlace de retransmisión puede incluir: activación de la protección de integridad, desactivación de la protección de integridad, los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control en relación con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, o los datos a transmitirse son datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN. Cuando el atributo de la capa homóloga PDCP se establece para activar la protección de integridad, la entidad PDCP del dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión proporciona la protección de integridad para los datos que han de transmitirse en el proceso de tratamiento de los datos a transmitirse; cuando la capa homóloga PDCP se establece para desactivar la protección de integridad, la entidad PDCP del dispositivo de transmisión no proporciona protección de integridad para los datos a transmitirse. Para la entidad PDCP del dispositivo de recepción, se realiza una acción correspondiente de detección de integridad sobre los datos a transmitirse, y por ello no se describe con más detalle.

Cuando el atributo de la capa homóloga PDCP se establece para los datos a transmitirse que son de señalización en el plano de control en relación con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la entidad PDCP del dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión proporciona la protección de integridad para los datos a transmitirse en el proceso de tratamiento de los datos que han de transmitirse. Por el contrario, cuando la capa homóloga PDCP se establece para los datos a transmitirse siendo los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la entidad PDCP del dispositivo de transmisión no proporciona la protección de integridad para los datos que han de transmitirse. Para la entidad PDCP del dispositivo de recepción, se realiza una acción correspondiente de detección de integridad sobre los datos a transmitirse y por ello no se describe con más detalle.

En otra puesta en práctica de esta forma de realización, un DRB compartido puede utilizarse para soportar la señalización y proporcionar una protección de integridad. El DRB compartido soporta, a la vez, la señalización y los datos, de modo que la magnitud de DRBs no necesite ampliarse en el enlace de retransmisión. En esta forma de realización, el DRB compartido se utiliza en el enlace de retransmisión para soportar la señalización de capa superior. El DRB compartido, en este enlace de retransmisión, es parte del primer soporte de datos de usuarios.

5 Cuando la entidad PDCP del dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión procesa los datos que han de transmitirse, puede detectar el tipo de datos de los datos a transmitirse. Cuando se determina, en conformidad con un resultado de la detección, que los datos son de señalización en el plano de control en relación con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la entidad PDCP del dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión proporciona la protección de integridad para los datos que han de transmitirse, y soporta la indicación de control en los datos a transmitirse, en donde la indicación de control se utiliza para indicar que la protección de integridad se proporciona para los datos a transmitirse, de modo que un dispositivo que recibe los datos a transmitirse pueda realizar una detección de integridad sobre los datos recibidos a transmitirse en conformidad con la indicación de control. Más concretamente, la indicación de control puede soportarse en una unidad de datos de protocolo PDCP (Protocol Data Unit; PDU en forma abreviada) y establecerse a ON, que se utiliza para indicar que la entidad PDCP del dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión proporciona la protección de integridad para los datos que han de transmitirse. Cuando se procesa la unidad PDU de PDCP, la entidad PDCP del dispositivo de recepción del enlace de retransmisión puede realizar la protección de integridad en conformidad con la indicación de control en la unidad PDU PDCP. Es decir, cuando la indicación de control es ON, la entidad PDCP del dispositivo de recepción realiza una detección de integridad. Por supuesto, esta forma de realización no está limitada a este modo de establecimiento. El modo de establecimiento anterior es solamente un ejemplo del establecimiento de la indicación de control. La indicación de control puede establecerse en otro modo. En tanto que si la entidad PDCP del dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión realiza una protección de integridad que es indicada, el modo de establecimiento de la indicación de control no está limitado en esta forma de realización.

25 Para poner en práctica la detección sobre el tipo de datos de los datos a transmitirse, una función de detección del tipo de paquetes de datos necesita añadirse para que la entidad PDCP detecte si los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control en relación con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN o datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN. El método para detectar el tipo de datos de los datos a transmitirse es una regla preestablecida. La entidad PDCP del dispositivo de transmisión o el dispositivo de recepción puede aplicar esta regla para determinar si los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN o los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN. Más concretamente, el método para detectar el tipo de datos de los datos que han de transmitirse puede incluir la identificación del tipo de servicio de la cabecera de IP o para identificar el protocolo de capa superior de la cabecera de IP.

(1) Identificación del tipo de servicio de la cabecera IP

35 Un campo de fiabilidad (Reliability) y/o retardo (delay) en el campo del tipo de servicio (Type of Service; TOS en forma abreviada) de la cabecera IP se establece como sigue: si el valor del campo de fiabilidad y/o del campo de retardo es 1, ello indica que los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo de usuario que se sitúa en el nodo RN; si el valor del campo de fiabilidad y/o el campo de retardo es 0, ello indica que los datos a transmitirse son los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN. Por supuesto, esta forma de realización no está limitada a este modo de establecimiento. Otros modos de establecimiento pueden utilizarse para indicar si los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN o los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN. Los modos de establecimiento no están limitados en esta forma de realización.

45 En esta forma de realización, cuando un dispositivo de transmisión de señalización transmite una señalización, el dispositivo de transmisión de señalización establece el campo de fiabilidad y/o el campo de retardo en el campo TOS de la cabecera IP a 1, en donde el dispositivo de transmisión de señalización puede ser la entidad MME o el equipo UE, la pasarela de red de datos en paquetes del nodo RN, la estación base donante o el nodo RN. Cuando el dispositivo de transmisión de datos transmite datos, el dispositivo de transmisión de datos establece el campo de fiabilidad y/o el campo de retardo en el campo TOS de la cabecera IP a 0.

50 Después de recibir los datos a transmitirse, la entidad PDCP del dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión determina si los datos a transmitirse son la señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN o los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN pueden determinarse en conformidad con el valor del campo de fiabilidad y/o el campo de retardo en el campo TOS de la cabecera IP de los datos a transmitirse.

(2) Identificación del protocolo de capa superior de la cabecera IP

60 En un sistema de retransmisión, la señalización se soporta primero utilizando el denominado Protocolo de Transmisión de Control de Flujos (Stream Control Transmission Protocol, SCTP en forma abreviada) y luego se soporta utilizando IP; los datos se soportan primero utilizando el denominado Protocolo de Datagramas de Usuario (User Datagram Protocol; UDP en forma abreviada) y luego se soportan utilizando el protocolo IP. El identificador de protocolo de capa superior de la cabecera IP puede utilizarse para identificar si el protocolo de capa superior es SCTP o UDP; y demás, determinar si la capa superior es de señalización o de datos. Por lo tanto, después de que la

entidad PDCP del dispositivo de transmisión del enlace de retransmisión reciba los datos a transmitirse, el identificador de protocolo de capa superior de la cabecera IP puede detectarse. Si el protocolo de la capa superior es SCTP, se determina que los datos a trise pueden ser de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN; si el protocolo de capa superior es UDP, se determina que los datos a transmitirse pueden ser datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN.

Por supuesto, esta forma de realización no está limitada a este método de detección. Otros métodos pueden utilizarse también para detectar el tipo de datos de los datos a transmitirse. En tanto que pueda detectarse el tipo de datos de los datos a transmitirse y el dispositivo de transmisión y el dispositivo de recepción utilicen un mismo modo de detección, el método de detección no está limitado en esta forma de realización.

Además, una vez que la entidad PDCP del enlace de retransmisión detecte el tipo de datos de los datos a transmitirse, se puede realizar, además, una planificación de prioridades utilizando un resultado de la detección, a modo de ejemplo, la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN puede planificarse en primer lugar, de modo que un procesamiento de prioridades diferentes se realice en un DRB.

Esta forma de realización puede incluir, además: cuando se determina que los datos a transmitirse son los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la transmisión de los datos a transmitirse por intermedio de un segundo soporte de datos de usuario establecido entre el nodo RN y la estación base donante, en donde el segundo soporte de datos de usuario proporciona una protección de cifrado para los datos a transmitirse. Más concretamente, el método para determinar que los datos a transmitirse son los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN puede referirse al método para determinar que los datos son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN en la etapa 101 y por ello no se describe aquí con más detalle.

En esta forma de realización, en el proceso de acceder a la red por el nodo RN, el nodo RN intercambia información con la estación base donante. En el proceso de acceder a la estación base donante por el nodo RN o después de que exista un equipo de usuario UE que se sitúe en el nodo RN, un primer soporte de datos de usuario se establece en la interfaz de radio entre el nodo RN y la estación base donante, en donde el primer soporte de datos de usuario puede, entre el nodo RN y la estación base donante, proporcionar una protección de integridad o una protección de cifrado para los datos a transmitirse.

En el proceso de acceso de la estación base donante por el nodo RN o después de que exista un equipo de usuario UE que se sitúe en el nodo RN, se establece un segundo soporte de datos de usuario entre el nodo RN y la estación base donante, en donde el segundo soporte de datos de usuario puede proporcionar, entre el nodo RN y la estación base donante, una protección de cifrado para los datos a transmitirse.

En esta forma de realización, la determinación del tipo de datos de los datos a transmitirse y el establecimiento de los soportes de datos de usuario pueden realizar en cualquier secuencia, en tanto que pueda garantizarse que un soporte de datos de usuario esté disponible cuando se realice la transmisión de datos. A modo de ejemplo, el primer soporte de datos de usuario y el segundo soporte de datos de usuario pueden establecerse en primer lugar, el tipo de datos de los datos a transmitirse se determina cuando necesitan transmitirse datos y los datos se transmiten por intermedio del primer soporte de datos de usuario o del segundo soporte de datos de usuario en conformidad con el tipo de usuario; o bien, el tipo de datos de los datos a transmitirse puede determinarse en primer lugar, el primer soporte de datos de usuario o el segundo soporte de datos de usuario se establecen en conformidad con el tipo de datos, y los datos a transmitirse se transmiten por intermedio del primer soporte de datos de usuario o del segundo soporte de datos de usuario.

En esta forma de realización, la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN se transmite por intermedio del primer soporte de datos de usuario. Por lo tanto, el primer soporte de datos de usuario se refiere también como un soporte de señalización. Este soporte de señalización es diferente los soportes de señalización existentes por cuanto que lo que se transmite en el soporte de señalización es la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, lo que es aplicable a las descripciones siguientes.

En esta forma de realización, el primer soporte de datos de usuario y el segundo soporte de datos de usuario indican dos tipos de soporte de datos de usuario y las expresiones "primero" y "segundo" se utilizan solamente para una mejor descripción y no representan una magnitud específica ni prioridades específicas, lo que es aplicable a las descripciones siguientes.

En esta forma de realización, la protección cifrada implica un caso en el que el equipo UE y la red seleccionan un algoritmo de cifrado nulo para proporcionar la protección de cifrado en donde el algoritmo de cifrado nulo es un algoritmo de cifrado posible. Cuando el equipo UE y la red seleccionan el algoritmo de cifrado nulo para proporcionar una protección de cifrado, no se proporciona ninguna protección de cifrado para la comunicación entre el equipo de usuario y la red.

En esta forma de realización, cuando se determina que los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, los datos a transmitirse se transmiten por intermedio del primer soporte de datos de usuario; el primer soporte de datos de usuario proporciona protección de integridad y de cifrado para los datos entre el nodo RN y la estación base donante. De este modo, cuando la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN se transmite entre el nodo RN y la estación base donante, se proporciona la protección de integridad para la señalización en el plano de control y por lo tanto se impiden los ataques tales como el ataque de denegación de un servicio.

La Figura 2 es un diagrama de flujo de otra forma de realización de un método para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención. En esta forma de realización, un primer soporte de datos de usuario es un soporte que proporciona una protección de cifrado y protección de integridad (Bearer cipher and integrity; Bci en forma abreviada) y un segundo soporte de datos de usuario es un soporte que proporciona solamente protección de cifrado (Bearer cipher only; Bco en forma abreviada). Esta forma de realización supone que los datos a transmitirse son datos de enlace ascendente a transmitirse en un nodo RN. Un apilamiento de protocolos en el plano de señalización utilizado en esta forma de realización se ilustra en la Figura 3 (a), que es un diagrama esquemático de una forma de realización de un apilamiento de protocolos en el plano de señalización. Un apilamiento de protocolos en el plano del usuario utilizado en esta forma de realización se ilustra en la Figura 3 (b), que es un diagrama esquemático de una forma de realización de un apilamiento de protocolos en el plano de usuario.

Según se ilustra en la Figura 2, la forma de realización puede incluir las etapas siguientes:

Etapla 201: El nodo RN determina un tipo de datos de datos de enlace ascendente, en donde el tipo de datos incluye la señalización en el plano de control y los datos en el plano del usuario.

Más concretamente, el nodo RN puede analizar sintácticamente los bits de identificadores en la cabecera del paquete de los datos de enlace ascendente, y determinar, en conformidad con un valor de los bits de identificadores, si los datos de enlace ascendente son la señalización en el plano de control o los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN. Los bits de identificadores anteriores pueden incluir uno o cualquier combinación de los elementos siguientes: un campo de cabecera de protocolo/cabecera siguiente, una dirección IP de origen, una dirección IP de destino, un TEID y una indicación C/U de cabecera PDCP.

A modo de ejemplo, cuando los bits de identificadores son el campo de Protocolo/cabecera siguiente, el nodo RN puede analizar sintácticamente el campo de protocolo/cabecera siguiente en la cabecera del paquete de los datos de enlace ascendente. Si el valor del campo de protocolo/cabecera siguiente es 132, puede determinarse que los datos de enlace ascendente son la señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN. Si el valor del campo de protocolo/cabecera siguiente es 17, puede determinarse que los datos de enlace ascendente son los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN.

Lo que antecede es solamente un ejemplo de identificación del tipo de datos de los datos de enlace ascendente, y esta forma de realización no está limitada a este método de identificación. El tipo de datos de los datos de enlace ascendente pueden identificarse utilizando otros campos distintos del campo de protocolo/cabecera siguiente, a modo de ejemplo, una dirección IP. Puesto que la dirección IP de una entidad de gestión de movilidad (Mobile Management Entity; MME en forma abreviada) es diferente de la dirección IP de la pasarela PGW/SGW del equipo UE, el nodo RN puede identificar, utilizando una dirección IP de destino, si los datos de enlace ascendente son los datos en el plano del usuario enviados a la pasarela PGW/SGW del equipo UE o de la señalización en el plano de control enviados a la entidad MME. Cualquier método que pueda identificar el tipo de datos de los datos de enlace ascendente debe caer dentro del alcance de protección de la presente invención.

Etapla 202: Cuando se determina que los datos de enlace ascendente son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el nodo RN transmite los datos de enlace ascendente a la estación base donante por intermedio de Bci; cuando se determina que los datos de enlace ascendente son los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el nodo RN transmite los datos de enlace ascendente a la estación base donante por intermedio de Bco.

En esta forma de realización, en un proceso de acceder a la red por el nodo RN, el nodo RN intercambia información con la estación base donante, y el Bci y el Bco se establecen entre el nodo RN y la estación base donante. Bci puede proporcionar una protección de cifrado y de integridad para los datos de enlace ascendente entre el nodo RN y la estación base donante, mientras que Bco puede proporcionar protección de cifrado para los datos de enlace ascendente entre el nodo RN y la estación base donante. Más concretamente, en el proceso de acceso a la estación base donante por el nodo RN, el nodo RN negocia operativamente dicha información de contexto de seguridad como un algoritmo de cifrado, un algoritmo de integridad, una clave de cifrado y una clave de integridad con la estación base donante. El nodo RN y la estación base donante proporcionan protección de cifrado y de integridad para los datos transmitidos a través de Bci utilizando la información de contexto de seguridad anterior, de modo que Bci sea capaz de proporcionar una protección de integridad. El nodo RN y la estación base donante proporcionan una protección de cifrado para los datos transmitidos a través de Bco utilizando la información de contexto de seguridad negociada tal como un algoritmo de cifrado y una clave de cifrado, de modo que Bco sea capaz de proporcionar una

protección de cifrado solamente.

5 Cuando el nodo RN establece Bci con la estación base donante, un primer soporte de datos de usuario correspondiente a Bci se establece entre la estación base donante y un nodo de red base de paquetes evolucionado del nodo RN. Cuando el nodo RN establece Bco con la estación base donante, un segundo soporte de datos de usuario correspondiente a Bco se establece entre la estación base donante y el nodo de red base de paquetes evolucionado del nodo RN.

10 El primer soporte de datos de usuario y el segundo soporte de datos de usuario pueden ser un túnel del denominado Protocolo de Tunelación de Servicios de Radio en Paquetes General (General Packet Radio Service Tunneling Protocol; GTP en forma abreviada). El nodo de red base de paquetes evolucionado del nodo RN es una Pasarela de Red de Datos en Paquetes (Packet Data Network Gateway; PGW en forma abreviada)/pasarela de servicio (Service Gateway; SGW en forma abreviada) del nodo RN.

15 Bci y el primer soporte de transmisión corresponden a un primer soporte de sistema de paquetes evolucionado (Evolved Packet System; EPS en forma abreviada) entre el nodo RN y la pasarela PGW/SGW del nodo RN; Bco y el segundo soporte de transmisión corresponden a un segundo soporte EPS entre el nodo RN y la pasarela PGW/SGW del nodo RN. En la puesta en práctica real, el nodo RN y la pasarela PGW/SGW del nodo RN establecen dos soportes diferentes del sistema de paquetes evolucionado (Evolved Packet System; EPS en forma abreviada), esto es, un primer soporte de EPS y un segundo soporte de EPS. El primer soporte de EPS entre el nodo RN y la estación base donante es Bci, y el primer soporte de EPS entre la estación base donante y la pasarela PGW/SGW del nodo RN es el primer soporte de transmisión. De modo similar, el segundo soporte de EPS entre el nodo RN y la estación base donante es Bco y el segundo soporte de EPS entre la estación base donante y la pasarela PGW/SGW del nodo RN es el segundo soporte de transmisión.

25 El proceso de establecimiento del primer soporte de EPS y del segundo soporte de EPS puede ser como sigue: el nodo RN y la estación base donante establecen Bci y Bco por intermedio de un mensaje de establecimiento de soporte de radio; la estación base donante y la pasarela PGW/SGW del nodo RN establecen el primer soporte de transmisión y el segundo soporte de transmisión por intermedio de procedimiento de establecimiento de túnel GTP o de túnel del Protocolo Internet Móvil Mandatario (Proxy Mobile Internet Protocol; PMIP en forma abreviada). La combinación de Bci y el primer soporte de transmisión es el primer soporte de EPS y la combinación de Bco y el segundo soporte de transmisión es el segundo soporte de EPS.

35 En el proceso de acceso a la red por el nodo RN o después de que el equipo UE se sitúe en el nodo RN, el primer soporte de EPS y el segundo soporte de EPS se establecen entre el nodo RN y la pasarela PGW/SGW del nodo RN; o bien, en el proceso de acceder a la red por el nodo RN, el soporte EPS se establece entre el nodo RN y la pasarela PGW/SGW del nodo RN y después de que un equipo UE resida en el nodo RN, el segundo soporte de EPS se establece entre el nodo RN y la pasarela PGW/SGW del nodo RN; o en el proceso de acceso a la red por el nodo RN, el segundo soporte de EPS se establece entre el nodo RN y la pasarela PGW/SGW del nodo RN, y después de que un equipo UE se sitúe en el nodo RN, el primer soporte de EPS se establece entre el nodo RN y la pasarela PGW/SGW del nodo RN.

45 Etapa 203: Después de recibir los datos de enlace ascendente enviados por intermedio de Bci, la estación base donante transmite los datos de enlace ascendente a la pasarela PGW/SGW del nodo RN por intermedio del primer soporte de transmisión; después de recibir los datos de enlace ascendente enviados por intermedio de Bco, la estación base donante transmite los datos de enlace ascendente a la pasarela PGW/SGW del nodo RN por intermedio del segundo soporte de transmisión.

50 En esta forma de realización, después de recibir los datos de enlace ascendente enviados por intermedio de Bci, la estación base donante efectúa el mapeado de puesta en correspondencia de los datos de enlace ascendente para el primer soporte de transmisión en conformidad con una relación de mapeado de correspondencia entre el identificador de soporte del Bci y el identificador de soporte del primer soporte de transmisión memorizado en la estación base donante, y transmite los datos de enlace ascendente a la pasarela PGW/SGW del nodo RN por intermedio del primer soporte de transmisión.

55 Después de que la estación base donante reciba los datos de enlace ascendente enviados por intermedio de Bco, la estación base donante efectúa el mapeado de puesta en correspondencia de los datos de enlace ascendente para el segundo soporte de transmisión en conformidad con la relación de mapeado de correspondencia entre el identificador de soporte del Bco y el identificador de soporte del segundo soporte de transmisión memorizado en la estación base donante, y transmite los datos de enlace ascendente a la pasarela PGW/SGW del nodo RN por intermedio del segundo soporte de transmisión.

60 En esta forma de realización, el identificador de soporte del primer soporte de transmisión puede ser el TEID del primer soporte de transmisión. De forma similar, el identificador de soporte del segundo soporte de transmisión puede ser el TEID del segundo soporte de transmisión.

65

En la forma de realización anterior, cuando se determina que los datos de enlace ascendente son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el nodo RN transmite los datos de enlace ascendente a la estación base donante por intermedio de Bci; la estación base donante transmite los datos de enlace ascendente a la pasarela PGW/SGW del nodo RN por intermedio del primer soporte de transmisión correspondiente a Bci; Bci proporciona una protección de cifrado y de integridad para los datos de enlace ascendente entre el nodo RN y la estación base donante. De este modo, cuando la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN se transmite entre el nodo RN y la estación base donante, se proporciona la protección de integridad para la señalización en el plano de control y por lo tanto, se impiden ataques informáticos tales como el ataque de denegación del servicio.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de otra forma de realización de un método para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención. En esta forma de realización, un primer soporte de datos de usuario es Bci y un segundo soporte de datos de usuario es Bco. Esta forma de realización supone que los datos a transmitirse son datos de enlace descendente a transmitirse en un nodo de red base de paquetes evolucionado de un nodo RN. Un apilamiento de protocolos en el plano de señalización utilizado en esta forma de realización es según se ilustra en la Figura 3 (a) y un apilamiento de protocolos en el plano de usuario utilizado en esta forma de realización es según se ilustra en la Figura 3 (b).

Según se ilustra en la Figura 4, la forma de realización puede incluir las etapas siguientes:

Etapa 401: El nodo de red base de paquetes evolucionado del nodo de retransmisión determina el tipo de datos de los datos de enlace descendente, en donde el tipo de datos incluye una señalización en el plano de control y datos en el plano del usuario.

En esta forma de realización, el nodo de red base de paquetes evolucionado del nodo de retransmisión es una pasarela PGW/SGW del nodo de retransmisión. Más concretamente, la pasarela PGW/SGW del nodo de retransmisión puede realizar el análisis sintáctico de bits de identificadores en la cabecera del paquete de los datos de enlace ascendente y determinar, en conformidad con un valor de los bits de identificadores, si los datos de enlace descendente son una señalización en el plano de control o datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo de retransmisión. Los bits de identificadores anteriores pueden incluir uno o una combinación de lo siguiente: un campo de protocolo/cabecera siguiente, una dirección IP origen, una dirección IP de destino, un TEID y una indicación C/U de cabecera PDCP.

A modo de ejemplo, cuando los bits de identificadores son el campo de protocolo/cabecera siguiente, la pasarela PGW/SGW del nodo RN puede analizar sintácticamente el campo de la protocolo/cabecera siguiente en la cabecera del paquete de los datos de enlace descendente. Si el valor del campo de protocolo/cabecera siguiente es 132, puede determinarse que los datos de enlace descendente son una señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN. Si el valor del campo de protocolo/cabecera siguiente es 17, puede determinarse que los datos de enlace descendente son los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN.

Lo que antecede es solamente un ejemplo de identificación del tipo de datos de los datos de enlace descendente y esta forma de realización no está limitada a este método de identificación. El tipo de datos de los datos de enlace ascendente pueden identificarse utilizando campos distintos del campo de protocolo/cabecera siguiente, a modo de ejemplo, una dirección IP. Puesto que la dirección IP de una entidad MME es diferente de la dirección IP de la pasarela PGW/SGW del equipo UE, la pasarela PGW/SGW del nodo RN puede identificar, utilizando la dirección IP origen, si los datos de enlace descendente son los datos en el plano del usuario enviados desde la pasarela PGW/SGW del equipo UE o de señalización en el plano de control enviados desde la entidad MME. Cualquier método que pueda identificar el tipo de datos de los datos de enlace descendente debe caer dentro del alcance de la presente invención.

Etapa 402: Cuando se determina que los datos de enlace descendente son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la pasarela PGW/SGW del nodo RN transmite los datos de enlace descendente a la estación base donante por intermedio de un primer soporte de transmisión; cuando se determina que los datos de enlace descendente son los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la pasarela PGW/SGW del nodo RN transmite los datos de enlace descendente a la estación base donante por intermedio de un segundo soporte de transmisión.

En esta forma de realización, los métodos para establecer Bci, Bco, el primer soporte de transmisión y el segundo soporte de transmisión son los mismos que los dados a conocer en la etapa 202 y por ello no se describen aquí con más detalle. Bci proporciona protección de cifrado y de integridad para los datos de enlace descendente entre el nodo RN y la estación base donante y Bco proporciona protección de cifrado para los datos de enlace descendente entre el nodo RN y la estación base donante.

Etapa 403: Después de recibir los datos de enlace descendente por intermedio del primer soporte de transmisión, la estación base donante transmite los datos de enlace descendente al nodo RN por intermedio de Bci; después de

recibir los datos de enlace descendente enviados por intermedio del segundo soporte de transmisión, la estación base donante transmite los datos de enlace descendente al nodo RN por intermedio de Bco.

5 En esta forma de realización, después de que la estación base donante reciba los datos de enlace descendente enviados por intermedio del primer soporte de transmisión, la estación base donante realiza un mapeado de puesta en correspondencia de los datos de enlace descendente para Bci en conformidad con una relación de mapeado de correspondencia entre el identificador de soporte de Bci y el identificador de soporte del primer soporte de transmisión memorizado en la estación base donante y transmite los datos de enlace descendente al nodo RN por intermedio de Bci.

10 Después de que la estación base donante reciba los datos de enlace descendente enviados por intermedio del segundo soporte de transmisión, la estación base donante realiza el mapeado de correspondencia de los datos de enlace descendente para Bco en conformidad con una relación de mapeado de correspondencia entre el identificador de soporte de Bco y el identificador de soporte del segundo soporte de transmisión memorizado en la estación base donante, y transmite los datos de enlace descendente al nodo RN por intermedio de Bco.

15 En esta forma de realización, el identificador de soporte del primer soporte de transmisión puede ser el TEID del primer soporte de transmisión. De modo similar, el identificador de soporte del segundo soporte de transmisión puede ser el TEID del segundo soporte de transmisión.

20 En esta forma de realización, la etapa 402 y la etapa 403 son equivalentes al proceso siguiente: cuando se determina que los datos de enlace descendente son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la pasarela PGW/SGW del nodo RN transmite los datos de enlace descendente a la estación base donante por intermedio del primer soporte de transmisión y transmite, además, los datos de enlace descendente al nodo RN por intermedio de Bci; cuando se determina que los datos de enlace descendente son los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la pasarela PGW/SGW del nodo RN transmite los datos de enlace descendente a la estación base donante por intermedio del segundo soporte de transmisión y transmite, además, los datos de enlace descendente al nodo RN por intermedio de Bco.

25 En la forma de realización anterior, cuando se determina que los datos de enlace descendente son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la pasarela PGW/SGW del nodo RN transmite los datos de enlace descendente a la estación base donante por intermedio del primer soporte de transmisión, y la estación base donante transmite los datos de enlace descendente al nodo RN por intermedio de Bci que corresponde al primer soporte de transmisión; Bci proporciona una protección de cifrado y de integridad para los datos de enlace descendente entre el nodo RN y la estación base donante. De este modo, cuando la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN se transmite entre el nodo RN y la estación base donante, una protección de integridad se proporciona para la señalización en el plano de control, y por lo tanto, se impiden los ataques informáticos tales como el ataque de denegación de un servicio.

30 La Figura 5 es un diagrama de flujo de otra forma de realización de un método para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención. En esta forma de realización, un primer soporte de datos de usuario es Bci, y un segundo soporte de datos de usuario es Bco. Esta forma de realización supone que lo datos a transmitirse son datos de enlace ascendente en un nodo RN. Un apilamiento de protocolos en el plano de señalización se utiliza en esta forma de realización según se ilustra en la Figura 6 (a) que es un diagrama esquemático de otra forma de realización de un apilamiento de protocolos en el plano de señalización. un apilamiento de protocolos en el plano del usuario se utiliza en esta forma de realización se ilustra en la Figura 6 (b), que es un diagrama esquemático de otra forma de realización de una apilamiento de protocolos en el plano del usuario.

35 Según se ilustra en la Figura 5, la forma de realización puede incluir las etapas siguientes:

Etapa 501: El nodo RN determina que el tipo de datos de los datos de enlace ascendente, en donde el tipo de datos incluye una señalización en el plano de control y los datos en el plano del usuario.

40 Más concretamente, el nodo RN puede determinar el tipo de datos de los datos de enlace ascendente utilizando el método dado a conocer en la etapa 201. El método no se describe aquí con más detalle.

45 Etapa 502: Cuando se determina que los datos de enlace ascendente son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el nodo RN transmite los datos de enlace ascendente a la estación base donante por intermedio de Bci; cuando se determina que los datos de enlace ascendente son los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el nodo RN transmite los datos de enlace ascendente a la estación base donante por intermedio de Bco.

50 En esta forma de realización, los métodos para establecer Bci y Bco son los mismos que los dados a conocer en la etapa 202 y no se describen aquí con más detalle. En el proceso de acceder a la estación base donante por el nodo RN o después de que exista un equipo UE que se sitúe en el nodo RN, Bci y Bco se establecen en la interfaz Un

entre el nodo RN y la estación base donante; o en el proceso de acceso a la estación base donante por el nodo RN, se establece Bci en la interfaz Un entre el nodo RN y la estación base donante, y después de que exista un equipo UE que se sitúa en el nodo RN, se establece Bco en la interfaz Un entre el nodo RN y la estación base donante; o bien, en el proceso de acceso a la estación base donante por el nodo RN, se establece Bco en la interfaz Un entre el nodo RN y la estación base donante; después de que exista un equipo UE que se sitúa en el nodo RN, se establece Bci en la interfaz Un entre el nodo RN y la estación base donante.

En esta forma de realización, Bco representa un tipo de soporte de datos de usuario entre el nodo RN y la estación base donante y el túnel GTP representa un flujo de tráfico transmitido por un usuario. De hecho, cada usuario puede tener múltiples túneles GTP, en los que los datos transmitidos se identifican por el TEID en la cabecera del paquete GTP. El nodo RN y la estación base donante memorizan una relación de mapeado de correspondencia entre el TEID del túnel GTP que corresponden a cada equipo de usuario UE y el identificador de soporte del Bco. Cuando el nodo RN identifica que los datos de enlace ascendente son los datos en el plano de usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el nodo RN necesita analizar sintácticamente, además, el campo TEID en la cabecera de paquetes GTP de los datos de enlace ascendente, efectuar el mapeado de los datos de enlace ascendente con el Bco correspondiente en conformidad con la relación de mapeado memorizada entre el TEID y el identificador de soporte de Bco y transmitir los datos de enlace ascendente a la estación base donante por intermedio de Bco.

En la forma de realización anterior, cuando se determina que los datos de enlace ascendente son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el nodo RN transmite los datos de enlace ascendente a la estación base donante por intermedio de Bci, y Bci proporciona una protección de cifrado y de integridad para los datos de enlace ascendente entre el nodo RN y la estación base donante. De este modo, cuando la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN se transmiten entre el nodo RN y la estación base donante, se proporciona una protección de integridad para la señalización en el plano de control y de este modo, se impiden los ataques informáticos tales como el ataque de denegación de un servicio.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de otra forma de realización de un método para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención. En esta forma de realización, un primer soporte de datos de usuario es Bci, y un segundo soporte de datos de usuario es Bco. Esta forma de realización supone que los datos transmitidos son datos de enlace descendente en una estación base donante. Un apilamiento de protocolos del plano de señalización utilizado en esta forma de realización se ilustra en la Figura 6(a) y un apilamiento de protocolos en el plano del usuario utilizado en esta forma de realización se ilustra en la Figura 6 (b).

Según se ilustra en la Figura 7, la forma de realización puede incluir las etapas siguientes:

Etapla 701: La estación base donante determina el tipo de datos de los datos de enlace descendente, en donde el tipo de datos incluye una señalización en el plano de control y datos en el plano del usuario.

Más concretamente, la estación base donante puede determinar el tipo de datos de los datos de enlace descendente haciendo referencia al método dado a conocer en la etapa 401.

Etapla 702: Cuando se determina que los datos de enlace descendente son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la estación base donante transmite los datos de enlace descendente al nodo RN por intermedio de Bci; cuando se determina que los datos de enlace descendente son los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la estación base donante transmite los datos de enlace descendente al nodo RN por intermedio de Bco.

En esta forma de realización, los métodos para establecer Bci y Bco son los mismos que los que se dan a conocer en la etapa 202 y no se describen aquí con más detalle.

En esta forma de realización, Bco representa un tipo de soporte de datos de usuario entre el nodo RN y la estación base donante y el túnel GTP representa un flujo de tráfico transmitido por un usuario. De hecho, cada usuario puede tener múltiples túneles GTP, en donde los datos transmitidos se identifican por el TEID en la cabecera del paquete GTP. El nodo RN y la estación base donante memorizan una relación de mapeado de correspondencia entre el TEID del túnel GTP correspondiente a cada equipo UE y el identificador de soporte del Bco. Cuando la estación base donante identifica que los datos de enlace descendente son datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la estación base donante necesita analizar sintácticamente, además, el campo TEID en la cabecera del paquete GTP de los datos de enlace descendente, efectuar el mapeado de los datos de enlace descendente con el Bco correspondiente en conformidad con la relación de mapeado memorizada entre el TEID y el identificador de soporte de Bco y transmite los datos de enlace descendente al nodo RN por intermedio de Bco.

En la forma de realización anterior, cuando se determina que los datos de enlace descendente son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la estación base donante transmite los datos de enlace descendente a la estación base donante por intermedio de Bci y Bci proporciona una protección

de cifrado y de integridad para los datos de enlace descendente entre el nodo RN y la estación base donante. De este modo, cuando la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN se transmite entre el nodo RN y la estación base donante, se proporciona una protección de integridad para la señalización en el plano de control, y por lo tanto, se impiden los ataques informáticos tales como el ataque de denegación de un servicio.

La Figura 8 es un diagrama de flujo de otra forma de realización de un método para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención. Según se ilustra en la Figura 8, la forma de realización puede incluir las etapas siguientes:

Etapa 801: Determinar que los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN.

Más concretamente, cuando los datos a transmitirse son datos de enlace ascendente, puede determinarse que los datos de enlace ascendente son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN haciendo referencia al método dado a conocer en la etapa 201; cuando los datos a transmitirse son datos de enlace descendente, puede determinarse que los datos de enlace descendente son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN haciendo referencia al método dado a conocer en la etapa 401.

Etapa 802: Realizar una protección de integridad sobre los datos a transmitirse por intermedio de una asociación de seguridad IP (Internet Protocol Security; IPsec en forma abreviada) entre el nodo RN y un dispositivo de red.

En esta forma de realización, después de que el nodo RN acceda a la red, el nodo RN establece un soporte de datos de usuario y una asociación IPsec con el dispositivo de red, en donde la asociación IPsec puede proporcionar protección de integridad para los datos. La asociación IPsec puede establecerse entre el nodo RN y la estación base donante o entre el nodo RN y un nodo de red base de paquetes evolucionado del nodo RN, en donde el nodo de red base de paquetes evolucionado del nodo RN puede ser una entidad MME o una pasarela PGW/SGW del nodo RN.

Cuando los datos a transmitirse son datos de enlace descendente, el dispositivo de red identifica el tipo de datos de los datos de enlace descendente; cuando se determina que los datos de enlace descendente son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el dispositivo de red proporciona la protección de integridad para los datos de enlace descendente por intermedio de la asociación IPsec. En esta forma de realización, el dispositivo de red puede ser la estación base donante o la pasarela PGW/SGW del nodo RN.

Cuando los datos a transmitirse son datos de enlace ascendente, el nodo RN identifica el tipo de datos de los datos de enlace ascendente; cuando se determina que los datos de enlace ascendente son la señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el nodo RN proporciona la protección de integridad para los datos de enlace ascendente por intermedio de la asociación IPsec.

Etapa 803: Transmitir, por intermedio de un soporte de datos de usuario entre el nodo RN y el dispositivo de red, los datos a transmitirse que se someten a la protección de integridad.

En esta forma de realización, cuando los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, después de que se realice la protección de integridad sobre los datos a transmitirse, los datos a transmitirse que se someten a la protección de integridad se transmiten por intermedio de un soporte de datos de usuario entre el nodo RN y el dispositivo de red.

Cuando los datos a transmitirse son los datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, los datos a transmitirse pueden transmitirse directamente por intermedio del soporte de datos de usuario entre el nodo RN y el dispositivo de red.

En la forma de realización anterior, cuando se determina que los datos son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el nodo RN o el dispositivo de red realiza la protección de integridad sobre los datos a transmitirse por intermedio de la asociación IPsec y luego, transmite, por intermedio de un soporte de datos de usuario entre el nodo RN y el dispositivo de red, los datos a transmitirse que se someten a la protección de integridad. De este modo, cuando la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN se transmite entre el nodo RN y la estación base donante, se proporciona la protección de integridad para la señalización en el plano de control, y por lo tanto, se impiden los ataques informáticos tales como el ataque de denegación de un servicio.

Los expertos en esta técnica entienden que la totalidad o parte de las etapas de las formas de realización del método pueden ponerse en práctica por un programa informático que proporcione instrucciones a un hardware pertinente. El programa puede memorizarse en un soporte de memorización legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, las etapas de las formas de realización del método se realizan. El soporte de memorización anterior puede ser cualquier soporte capaz de memorizar códigos de programas, tales como una memoria ROM, una

memoria RAM, un disco magnético o una memoria CD-ROM.

La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de un nodo RN en conformidad con la presente invención. El nodo RN dado a conocer en esta forma de realización puede poner en práctica el procedimiento de la forma de realización ilustrada en la Figura 2 o la Figura 5. Según se ilustra en la Figura 9, el nodo RN puede incluir un módulo de establecimiento de soporte 91, un primer módulo de identificación de tipo 92 y un primer módulo de transmisión 93.

El módulo de establecimiento de soporte 91 está configurado para establecer un primer soporte de datos de usuario entre el nodo RN y una estación base donante.

El primer módulo de identificación de tipo 92 está configurado para determinar un tipo de datos de datos de enlace ascendente a transmitirse.

El primer módulo de transmisión 93 está configurado para transmitir los datos de enlace ascendente a la estación base donante por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido por módulo de establecimiento de soporte 91 cuando el primer módulo de identificación de tipo 92 determina que el tipo de datos de los datos de enlace ascendente a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona protección de integridad y de protección de cifrado para los datos enlace ascendente a transmitirse.

En esta forma de realización, el módulo de establecimiento de soporte 91 está configurada, además, para establecer un segundo soporte de datos de usuario entre el nodo RN y la estación base donante.

El nodo RN puede incluir, un segundo módulo de transmisión 94 configurado para transmitir los datos de enlace ascendente a la estación base donante por intermedio del segundo soporte de datos de usuario establecido por el módulo de establecimiento de soporte 91 cuando el primer módulo de identificación de tipo 92 determina que el tipo de datos de los datos de enlace ascendente a transmitirse son datos en el plano de usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, en donde el segundo soporte de datos de usuario proporciona la protección de cifrado para los datos de enlace ascendente a transmitirse.

En esta forma de realización, concretamente, el primer módulo de identificación de tipo 92 puede analizar sintácticamente bits de identificadores en la cabecera de paquete de los datos de enlace ascendente a transmitirse, y determina, en conformidad con el valor de los bits de identificadores, el tipo de datos de los datos de enlace ascendente a transmitirse, en donde los bits de identificadores pueden incluir uno o cualquier combinación de los elementos siguientes: un campo de protocolo/cabecera siguiente, una dirección IP origen, una dirección IP destino, un TEID y una indicación C/U de cabecera PDCP.

Más concretamente, el módulo de establecimiento de soporte 91 puede establecer un primer soporte de datos de usuario en una interfaz de radio entre el nodo RN y la estación base donante en un proceso de acceso a la estación base donante por el nodo RN o después de que exista un equipo UE que se sitúa en el nodo RN.

Más concretamente, el módulo de establecimiento de soporte 91 puede establecer un segundo soporte de datos de usuario en una interfaz de radio entre el nodo RN y la estación base donante en un proceso de acceso a la estaciones base por el nodo RN o después de que exista un equipo UE que se sitúa en el nodo RN.

En una puesta en práctica de esta forma de realización, después de que el primer módulo de identificación de tipo 92 determine que los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el nodo RN puede obtener, en primer lugar, una indicación de control establecida el primer soporte de datos de usuario; el primer módulo de transmisión 93 transmite, en conformidad con la indicación de control, los datos de enlace ascendente a transmitirse a la estación base donante por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo RN y la estación base donante. Más concretamente, el primer módulo de transmisión 93 puede establecer, en conformidad con la información de indicación, el atributo de una capa homóloga PDCP del nodo RN para activar una protección de integridad o los datos de enlace ascendente a transmitirse que son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, y transmitir, en conformidad con el atributo establecido de la capa homóloga PDCP, los datos de enlace ascendente a transmitirse a la estación base donante por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo RN y la estación base donante.

En otra puesta en práctica de esta forma de realización, antes de que el primer módulo de transmisión 93 transmita los datos de enlace ascendente a transmitirse a la estación base donante por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo RN y la estación base donante, el nodo RN puede transmitir una indicación de control en los datos de enlace ascendente en donde la indicación de control se utiliza para indicar que una protección de integridad se proporciona para los datos de enlace ascendente a transmitirse, de modo que la estación base donante pueda realizar una detección de integridad sobre los datos de enlace ascendente recibidos en conformidad con la indicación de control.

En la forma de realización anterior, cuando el primer módulo de identificación de tipo 92 determina que el tipo de datos de los datos de enlace ascendente a transmitirse es de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el primer módulo de transmisión 93 transmite los datos de enlace ascendente a transmitirse a la estación base donante por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido por el módulo de establecimiento de soporte 91, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona una protección de integridad para los datos de enlace ascendente a transmitirse. De este modo, cuando la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, se transmite entre el nodo RN y la estación base donante, se proporciona una protección de integridad para la señalización en el plano de control y por lo tanto, se impiden los ataques informáticos tales como el ataque de denegación de un servicio.

La Figura 10 es un diagrama estructural esquemático de un nodo de red base de paquetes evolucionado en conformidad con la presente invención. El nodo de red base de paquetes evolucionado dado a conocer en esta forma de realización puede poner en práctica el procedimiento de la forma de realización ilustrada en la Figura 4. Según se ilustra en la Figura 10, el nodo de red base de paquetes evolucionado puede incluir un segundo módulo de identificación de tipo 1001 y un tercer módulo de transmisión 1002.

El segundo módulo de identificación de tipo 1001 está configurado para determinar el tipo de datos de datos de enlace descendente a transmitirse.

El tercer módulo de transmisión 1002 está configurado para transmitir los datos de enlace descendente a transmitirse a la estación base donante por intermedio de un primer soporte de datos de usuario entre la estación base donante y el nodo de red base de paquetes evolucionado cuando el segundo módulo de identificación de tipo 1001 determina que el tipo de datos de los datos de enlace descendente a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, de modo que la estación base donante transmita los datos de enlace descendente a transmitirse al nodo RN por intermedio de un primer soporte de datos de usuario que corresponde al primer soporte de transmisión y se establece entre la estación base donante y el nodo RN, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona protección de integridad y protección de cifrado para los datos de enlace descendente a transmitirse.

El nodo de red base de paquetes evolucionado dado a conocer en esta forma de realización puede incluir, además:

un cuarto módulo de transmisión 1003, configurado para transmitir los datos de enlace descendente a transmitirse a la estación base donante por intermedio de un segundo soporte de transmisión entre la estación base donante y el nodo de red base de paquetes evolucionado cuando el segundo módulo de identificación de tipo 1001 determina que el tipo de datos de los datos de enlace descendente a transmitirse son los datos en el plano de usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, de modo que la estación base donante transmite los datos de enlace descendente a transmitirse al nodo RN por intermedio de un segundo soporte de datos de usuario que corresponde al segundo soporte de transmisión y se establece entre la estación base donante y el nodo RN, en donde el segundo soporte de datos de usuario proporciona protección de integridad para los datos de enlace descendente a transmitirse.

En esta forma de realización, más concretamente, el segundo módulo de identificación de tipo 1001 puede analizar sintácticamente bits de identificadores en la cabecera de paquete de los datos de enlace descendente a transmitirse, y determinar, en conformidad con el valor de los bits de identificadores, el tipo de datos de los datos de enlace descendente a transmitirse, en donde los bits de identificadores pueden incluir uno o cualquier combinación de los elementos siguientes: un campo de cabecera de protocolo/cabecera siguiente, una dirección IP origen, una dirección IP de destino, un TEID y una indicación C/U de cabecera PDCP.

En esta forma de realización, el nodo de red base de paquetes evolucionado puede ser una pasarela PGW/SGW del nodo RN.

En la forma de realización anterior, cuando el segundo módulo de identificación de tipo 1001 determina que el tipo de datos de los datos de enlace descendente a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el tercer módulo de transmisión 1002 transmite los datos de enlace descendente a transmitirse a la estación base donante por intermedio del primer soporte de transmisión; la estación base donante transmite los datos de enlace descendente a transmitirse al nodo RN por intermedio de un primer soporte de transmisión de datos de usuario que corresponde al primer soporte de transmisión, en donde la primera transmisión de datos de usuario proporciona, entre el nodo RN y la estación base donante, protección de integridad para los datos de enlace ascendente a transmitirse. De este modo, cuando la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN se transmite entre el nodo RN y la estación base donante y entre la estación base donante y el nodo de red base de paquetes evolucionado del nodo RN, se proporciona la protección de integridad para la señalización en el plano de control y por lo tanto se impiden los ataques informáticos tales como el ataque de denegación de un servicio.

La Figura 11 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de una estación base donante en

conformidad con la presente invención. La estación base donante dada a conocer en esta forma de realización puede poner en práctica el procedimiento de la forma de realización ilustrada en la Figura 7. Según se ilustra en la Figura 11, la estación base donante puede incluir un tercer módulo de identificación de tipo 1101 y un quinto módulo de transmisión 1102.

5 El tercer módulo de identificación de tipo 1101 está configurado para determinar el tipo de datos de datos de enlace descendente a transmitirse.

10 El quinto módulo de transmisión 1102 está configurado para transmitir los datos de enlace descendente a transmitirse al nodo RN por intermedio de un primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo RN y la estación base donante cuando el tercer módulo de identificación de tipo 1101 determina que el tipo de datos de los datos de enlace descendente a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona protección de integridad y protección de cifrado para los datos de enlace descendente que han de transmitirse.

15 En esta forma de realización, la estación base donante puede incluir, además, un sexto módulo de transmisión 1103 configurado para transmitir los datos de enlace descendente a transmitirse al nodo RN por intermedio de un segundo soporte de datos de usuario establecido entre el nodo RN y la estación base donante cuando el tercer módulo de identificación de tipo 1101 determina que el tipo de datos de los datos de enlace descendente a transmitirse son datos en el plano del usuario relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, en donde el segundo soporte de datos de usuario proporciona protección de cifrado para los datos de enlace descendente a transmitirse.

20 En esta forma de realización, concretamente, el tercer módulo de identificación de tipo 1101 puede analizar sintácticamente bits de identificadores en la cabecera de paquete de los datos de enlace descendente a transmitirse, y determina, en conformidad con el valor de los bits de identificadores, el tipo de datos de los datos de enlace descendente a transmitirse, en donde los bits de identificadores pueden incluir uno o una combinación de los elementos siguientes: un campo de cabecera de protocolo/cabecera siguiente, una dirección IP origen, una dirección IP de destino, un TEID y una indicación C/U de cabecera PDCP.

25 En una forma de realización de esta forma de realización, después de que el tercer módulo de identificación de tipo 1101 determine que los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, la estación base donante puede obtener primero una indicación de control establecida por el primer soporte de datos de usuario; el quinto módulo de transmisión 1102 puede transmitir, en conformidad con la indicación de control, los datos de enlace descendente a transmitirse al nodo RN por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo RN y la estación base donante. Más concretamente, el quinto módulo de transmisión 1102 puede establecer, en conformidad con la indicación de control, el atributo de una capa homóloga PDCP de la estación base donante para activar la protección de integridad sobre los datos de enlace descendente a transmitirse siendo de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, y transmite, en conformidad con el atributo establecido de la capa homóloga PDCP, los datos de enlace descendente a transmitirse al nodo RN por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo RN y la estación base donante.

30 En otra puesta en práctica de esta forma de realización, antes de que el quinto módulo de transmisión 1102 transmita los datos de enlace descendente a transmitirse al nodo RN por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo RN y la estación base donante, la estación base donante puede soportar una indicación de control en los datos de enlace descendente a transmitirse, en donde la indicación de control se utiliza para indicar que una protección de integridad se proporciona para los datos de enlace descendente a transmitirse, de modo que el nodo RN pueda realizar una detección de integridad sobre los datos de enlace descendente recibidos en conformidad con la indicación de control.

35 En la forma de realización anterior, cuando el tercer módulo de identificación de tipo 1101 determina que el tipo de datos de los datos de enlace descendente a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el quinto módulo de transmisión 1102 transmite los datos de enlace descendente a la estación base donante por intermedio del primer soporte de datos de usuario, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona, entre el nodo RN y la estación base donante, protección de integridad para los datos de enlace descendente a transmitirse. De este modo, cuando la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN se transmite entre el nodo RN y la estación base donante, se proporciona la protección de integridad para la señalización en el plano de control y de este modo, se impiden los ataques informáticos tales como el ataque de denegación de un servicio.

40 La Figura 12 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de un sistema para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención. Según se ilustra en la Figura 12, el sistema para la transmisión de datos en esta forma de realización puede incluir un nodo RN 1201, una estación base donante 1202 y un nodo de red base de paquetes evolucionado 1203 de un nodo RN. En el sistema para la transmisión de datos, el proceso de transmitir datos de enlace ascendente es según se ilustra en la Figura 2, y el proceso de transmitir datos de enlace descendente es según se ilustra en la Figura 4. Estos procesos no se describen aquí con detalles.

Más concretamente, el nodo RN 1201 puede ponerse en práctica por el nodo RN de la forma de realización ilustrada en la Figura 9. La estación base donante 1202 puede ser una estación base donante existentes. El nodo de red base de paquetes evolucionado 1203 del nodo RN puede ponerse en práctica por el nodo de red base de paquetes evolucionado de la forma de realización ilustrada en la Figura 10.

Utilizando el sistema anterior para la transmisión de datos, cuando la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN se transmite entre el nodo RN y la estación base donante, se proporciona una protección de integridad para la señalización en el plano de control y de este modo, se impiden los ataques informáticos tales como el ataque de denegación de un servicio.

La Figura 13 es un diagrama estructural esquemático de otra forma de realización de un sistema para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención. Según se ilustra en la Figura 13, el sistema para la transmisión de datos en esta forma de realización puede incluir un nodo RN 1301 y una estación base donante 1302. En el sistema para la transmisión de datos, el proceso de transmitir datos de enlace descendente se ilustra en la Figura 5 y el proceso de transmitir datos de enlace descendente se ilustra en la Figura 7. Estos procesos no se describen aquí con detalles.

Más concretamente, el nodo RN 1301 puede ponerse en práctica por el nodo RN de la forma de realización ilustrada en la Figura 9; la estación base donante 1302 puede ponerse en práctica por la estación base donante de la forma de realización ilustrada en la Figura 11.

Utilizando el sistema anterior para la transmisión de datos, cuando la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN se transmite entre el nodo RN y la estación base donante, se proporciona una protección de integridad para la señalización en el plano de control, y por lo tanto, se impiden los ataques informáticos tales como el ataque de denegación de un servicio.

La Figura 14 es un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de un aparato para la transmisión de datos en conformidad con la presente invención. El aparato para la transmisión de datos en esta forma de realización puede ser un nodo RN o un dispositivo de red, que puede poner en práctica el procedimiento ilustrado en la Figura 8. El dispositivo de red incluye una estación base donante o un nodo de red base de paquetes evolucionado del nodo RN. El nodo de red base de paquetes evolucionado del nodo RN puede ser una pasarela PGW/SGW del nodo RN.

Según se ilustra en la Figura 14, el aparato para la transmisión de datos puede incluir un cuarto módulo de identificación de tipo 1401, un módulo de protección 1402 y un séptimo módulo de transmisión 1403.

El cuarto módulo de identificación de tipo 1401 está configurado para determinar el tipo de datos de los datos a transmitirse. El módulo de protección 1402 está configurado para realizar la protección de integridad sobre los datos a transmitirse por intermedio de una asociación IPsec entre el nodo RN y el dispositivo de red cuando el cuarto módulo de identificación de tipo 1401 determina que el tipo de datos de los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN.

El séptimo módulo de transmisión 1403 está configurado para transmitir, por intermedio de un soporte de datos de usuario entre el nodo RN y el dispositivo de red, los datos a transmitirse que se someten a la protección de integridad realizada por el módulo de protección 1402.

En esta forma de realización, concretamente, el cuarto módulo de identificación de tipo 1401 puede analizar sintácticamente los bits de identificadores en la cabecera de paquete de los datos a transmitirse y determinar, en conformidad con el valor de los bits de identificadores, el tipo de datos de los datos a transmitirse, en donde los bits de identificadores pueden incluir uno o cualquier combinación de los elementos siguientes: un campo de protocolo/cabecera siguiente, una dirección IP origen, una dirección IP de destino, un TEID y una indicación C/U de cabecera PDCP.

En la forma de realización anterior, cuando el cuarto módulo de identificación de tipo 1401 determina que el tipo de datos de los datos a transmitirse es de señalización en el plano de control relacionados con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN, el módulo de protección 1402 realiza primero la protección de integridad sobre los datos a transmitirse y luego, el séptimo módulo de transmisión 1403 transmite, por intermedio de un soporte de datos de usuario entre el nodo RN y el dispositivo de red, los datos a transmitirse que se someten a una protección de integridad realizada por el módulo de protección 1402. De este modo, cuando la señalización en el plano de control relacionada con el equipo UE que se sitúa en el nodo RN se transmite entre el nodo RN y la estación base donante, se proporciona una protección de integridad para la señalización en el plano de control, y por lo tanto, se impiden los ataques informáticos tales como el ataque de denegación de un servicio.

Los expertos en esta técnica entienden que los dibujos adjuntos son simplemente diagramas esquemáticos de formas de realización y que los módulos o procedimientos en los dibujos adjuntos no son obligatorios en la puesta

en práctica de la presente invención.

5 Los expertos en esta técnica entienden que los módulos de los aparatos en las formas de realización pueden disponerse en los aparatos según se describe en las formas de realización o disponerse en uno o más aparatos que difieren de los aparatos en las formas de realización. Los módulos en las formas de realización pueden combinarse en uno solo o dividirse en varios submódulos.

10 Por último, conviene señalar que las formas de realización anteriores se utilizan solamente para describir la solución técnica de la presente invención en lugar de limitar la presente invención. Aunque la presente invención se describe en detalle haciendo referencia a las formas de realización ejemplo, los expertos en esta técnica deben entender que pueden realizarse todavía modificaciones o sustitución equivalentes a la solución técnica de la presente invención sin desviarse por ello del alcance de protección de la solución técnica de la presente invención.

15

REIVINDICACIONES

1. Un método para la transmisión de datos, caracterizado por cuanto que comprende:

5 definir, por el nodo de retransmisión, un atributo de una capa homóloga de protocolo de convergencia de datos en paquetes, PDCP, para activar una protección de integridad en respuesta a una indicación de control establecida para un primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo de retransmisión y una estación base donante, en donde la indicación de control se transmite por la estación base donante al nodo de retransmisión por intermedio de un mensaje de control de recursos de radio, RRC; y

10 en respuesta al atributo establecido de la capa homóloga PDCP, transmitir, por el nodo de retransmisión, los datos a transmitirse por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo de retransmisión y la estación base donante, cuando se determina que los datos a transmitir son de señalización en el plano de control con respecto a un equipo de usuario que se sitúa en el nodo de retransmisión, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona una protección de integridad para los datos a transmitirse.

2. El método según la reivindicación 1, caracterizado por cuanto que antes de la transmisión de los datos a transmitirse por intermedio del primer soporte de datos de usuario, el método comprende, además:

20 en un proceso de acceso a la estación base donante por el nodo de retransmisión, o después de que un equipo de usuario se sitúe en el nodo de retransmisión, establecer el primer soporte de datos de usuario en una interfaz de radio entre el nodo de retransmisión y la estación base donante.

3. El método según la reivindicación 1, caracterizado por cuanto que los datos a transmitirse son datos de enlace ascendente a transmitirse en el nodo de retransmisión.

4. El método según la reivindicación 1, caracterizado por cuanto que antes de transmitir los datos que han de transmitirse por intermedio del primer soporte de datos de usuario, el método comprende, además:

30 transmitir una indicación de control en los datos, en donde la indicación de control se utiliza para indicar que una protección de integridad se proporciona para los datos, de modo que un dispositivo que reciba los datos a transmitirse realice una detección de integridad sobre los datos recibidos a transmitirse en conformidad con la indicación de control.

35 5. Un nodo de retransmisión, que es capaz de comunicarse con una estación base donante, caracterizado por cuanto que comprende:

un módulo de establecimiento de soporte, configurado para establecer un primer soporte de datos de usuario entre el nodo de retransmisión y la estación base donante;

40 un primer módulo de identificación de tipo, configurado para determinar un tipo de datos de datos de enlace ascendente a transmitirse; y

45 un primer módulo de transmisión, configurado para establecer, en respuesta a una indicación de control, un atributo de una capa homóloga del Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes, PDCP del nodo de retransmisión para activar la protección de integridad y para transmitir, en respuesta al atributo establecido de la capa homóloga PDCP, los datos de enlace ascendente a transmitirse a la estación base donante por intermedio del primer soporte de datos de usuario establecido por el módulo de establecimiento de soporte cuando el primer módulo de identificación de tipo determina que el tipo de datos de los datos de enlace ascendente a transmitirse es la señalización en el plano de control en relación con un equipo de usuario que se sitúa en el nodo de retransmisión, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona la protección de integridad para los datos de enlace ascendente a transmitirse y la indicación de control se obtiene por el nodo de retransmisión.

50 6. El nodo de retransmisión según la reivindicación 5, caracterizado por cuanto que el módulo de establecimiento de soporte está configurado para establecer el primer soporte de datos de usuario en una interfaz de radio entre el nodo de retransmisión y la estación base donante en un proceso de acceder a la estación base donante mediante el nodo de retransmisión o después de que el equipo de usuario se sitúe en el nodo de retransmisión.

60 7. El nodo de retransmisión según la reivindicación 5, caracterizado por cuanto que la indicación de control se transmite por la estación base donante al nodo de retransmisión por intermedio de un mensaje de control de recursos de radio, RRC.

8. Un método para la transmisión de datos, caracterizado por cuanto que comprende:

65 transmitir, por la estación base donante, los datos a transmitirse por intermedio de un primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo de retransmisión y una estación base donante, cuando se determina que los datos

a transmitirse es una señalización del plano de control relacionada con un equipo de usuario que se sitúa en el nodo de retransmisión, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona protección de integridad para los datos que han de transmitirse.

5 **9.** El método según la reivindicación 8, caracterizado por cuanto que el método comprende, además:

10 transmitir una indicación de control establecida para el primer soporte de datos de usuario al nodo de retransmisión por intermedio de un mensaje de control de recursos de radio, RRC, en donde la indicación de control se utiliza para indicar que una entidad del protocolo de convergencia de datos en paquetes, PDCP, del nodo de retransmisión proporciona la protección de integridad para los datos que han de transmitirse.

10. Una estación base donante, que es capaz de comunicarse con un nodo de retransmisión, caracterizada por cuanto que comprende:

15 un medio para transmitir los datos a transmitirse por intermedio de un primer soporte de datos de usuario establecido entre el nodo de retransmisión y una estación base donante, cuando se determina que los datos que han de transmitirse son de señalización en el plano de control en relación con un equipo de usuario que se sitúa en el nodo de retransmisión, en donde el primer soporte de datos de usuario proporciona la protección de integridad para los datos a transmitirse.

20 **11.** La estación base donante según la reivindicación 10, caracterizada por cuanto que la estación base donante comprende, además:

25 un medio para transmitir una indicación de control establecida para el primer soporte de datos de usuario al nodo de retransmisión por intermedio de un mensaje de control de recursos de radio, RRC, en donde la indicación de control se utiliza para indicar que una entidad del protocolo de convergencia de datos en paquetes, PDCP, del nodo de retransmisión proporciona la protección de integridad para los datos que han de transmitirse.

30 **12.** La estación base donante según la reivindicación 10, caracterizada por cuanto que el medio para determinar que los datos a transmitirse son de señalización en el plano de control en relación con un equipo de usuario que se sitúa en un nodo de retransmisión, estando configurada para el análisis sintáctico de bits de identificadores en una cabecera de paquete de los datos de enlace descendente a transmitirse, y para determinar, en conformidad con un valor de los bits de identificadores, el tipo de datos de los datos de enlace descendente que han de transmitirse, en donde los bits de identificadores comprende una o cualquier combinación de los elementos siguientes: una cabecera de protocolo/paquete siguiente, una dirección de Protocolo Internet (IP) origen, una dirección IP de destino, un identificador de punto final de túnel y una indicación de cabecera PDCP en el plano de control/plano de usuario.

35 **13.** Un sistema de comunicación, caracterizado por cuanto que comprende:

40 el nodo de retransmisión según una de las reivindicaciones 5 a 7, y/o
la estación base donante según una de las reivindicaciones 10 a 12.

45

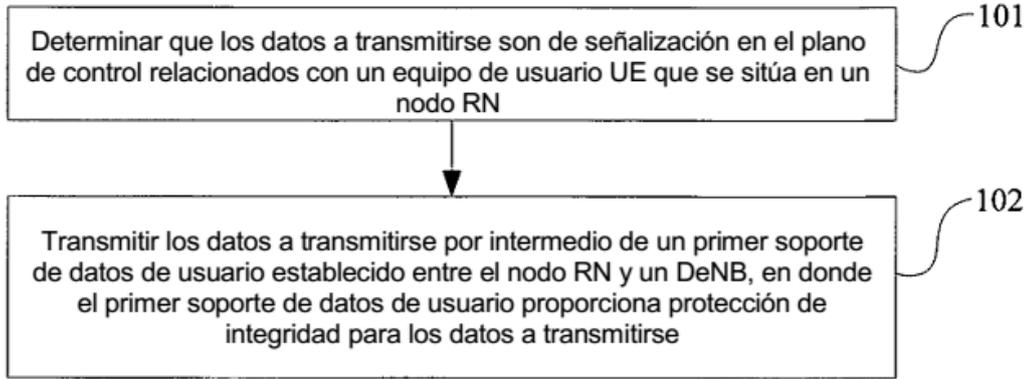


FIG 1

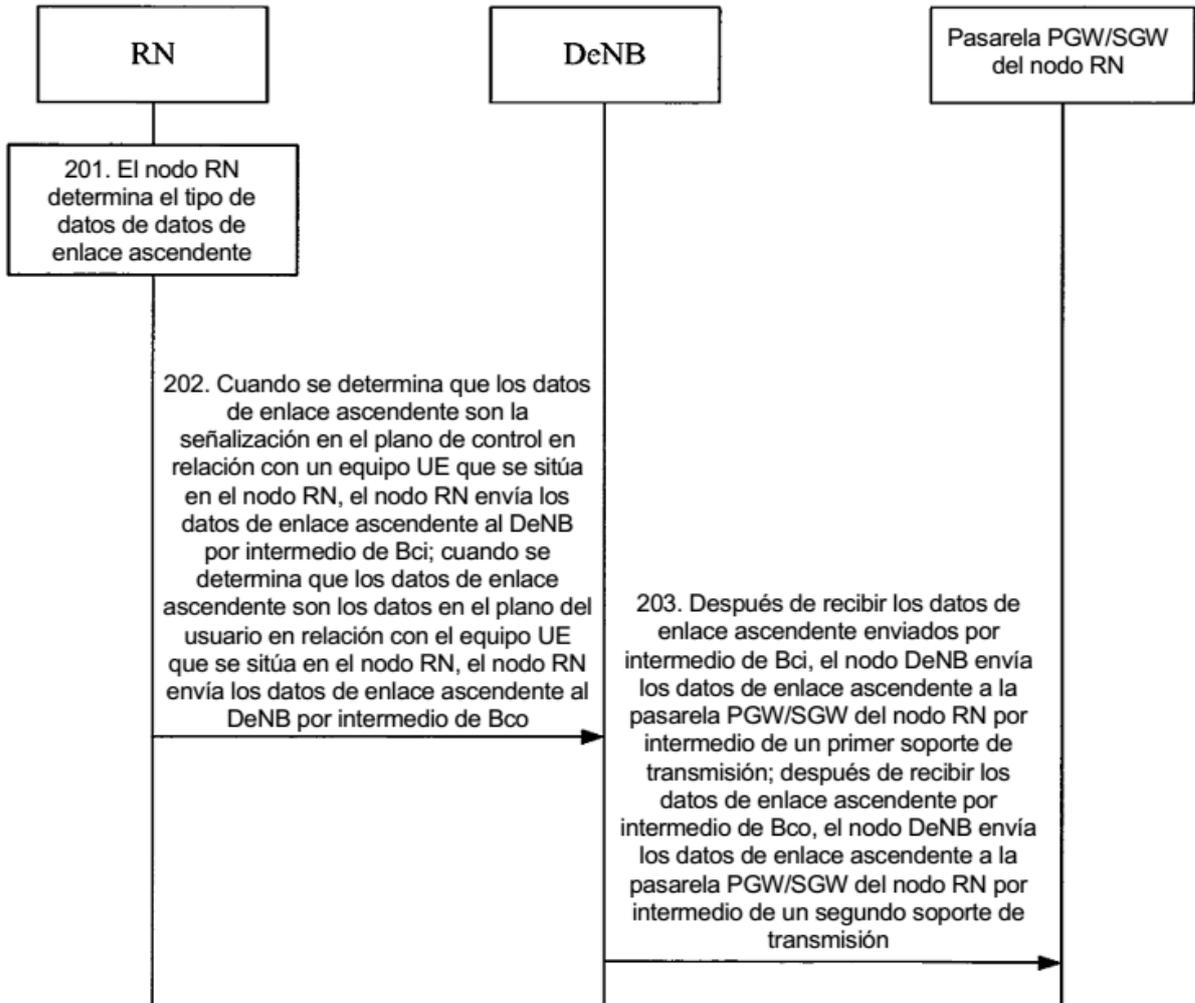


FIG 2

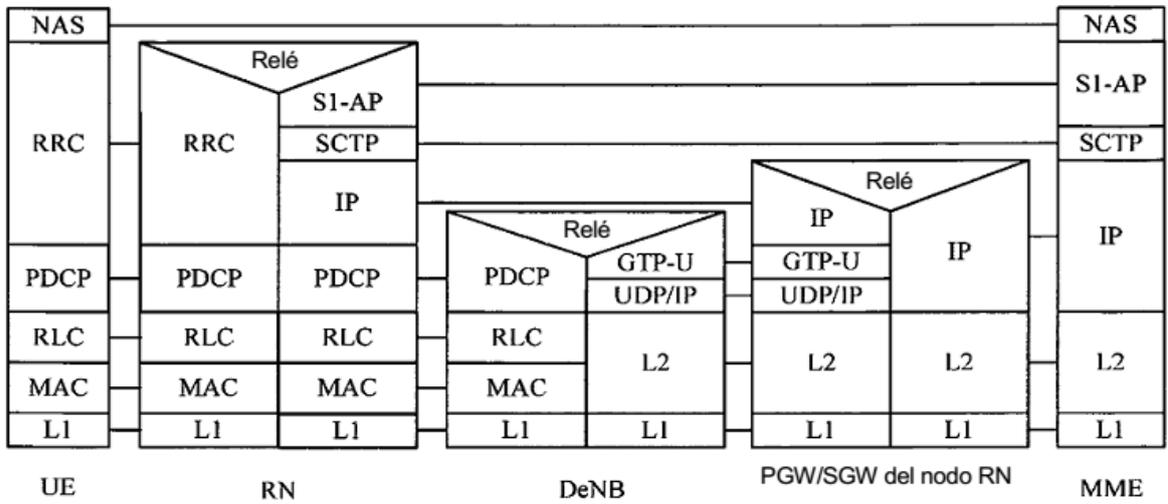


FIG. 3 (a)

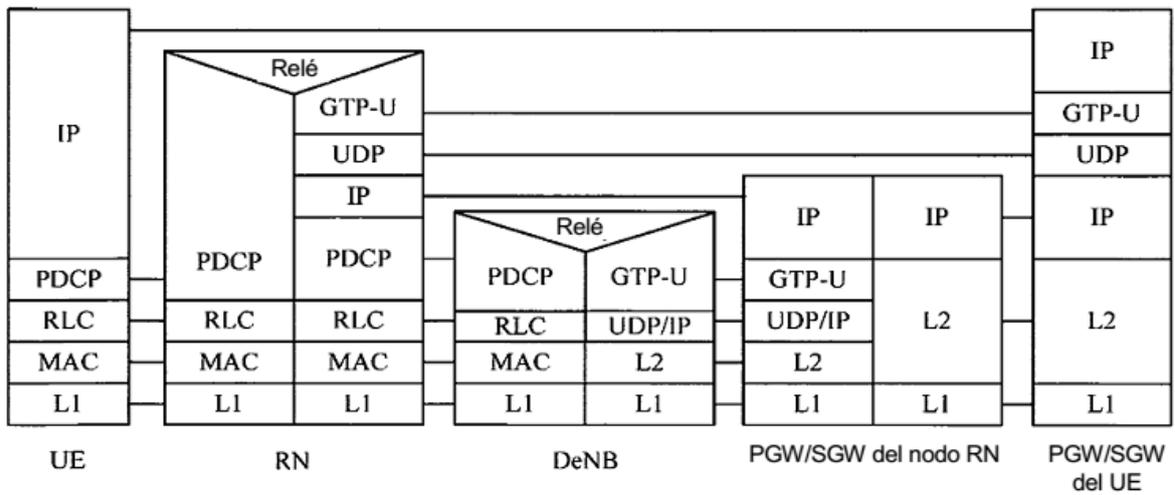


FIG. 3 (b)

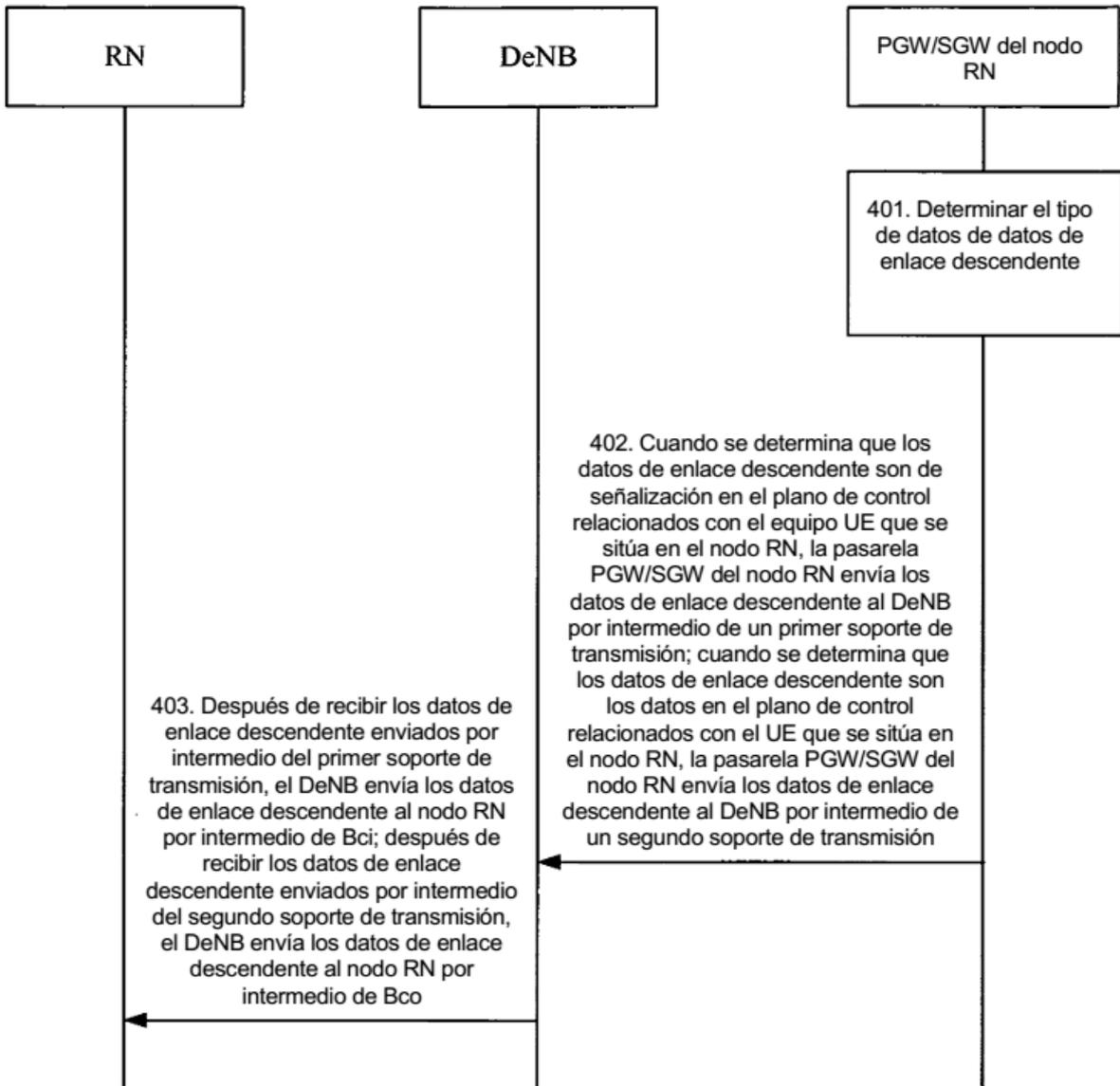


FIG 4

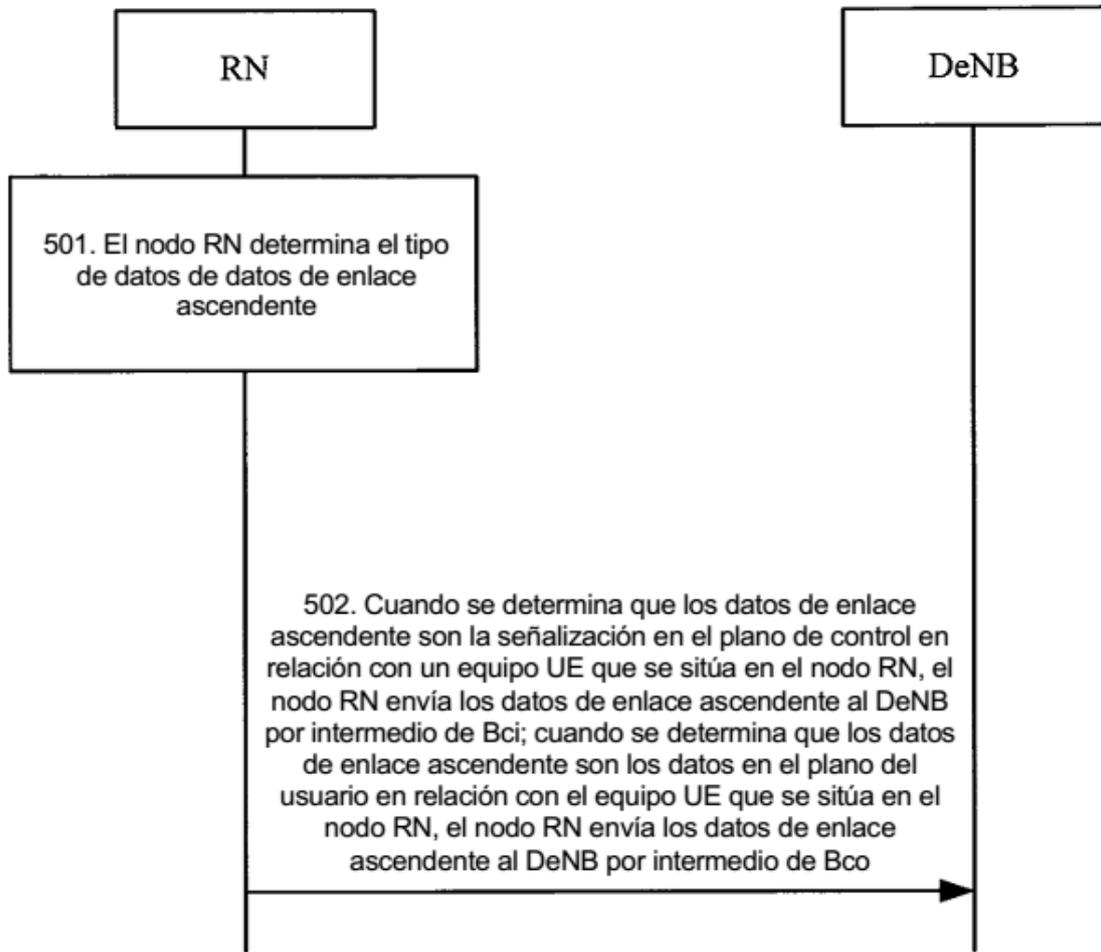


FIG. 5

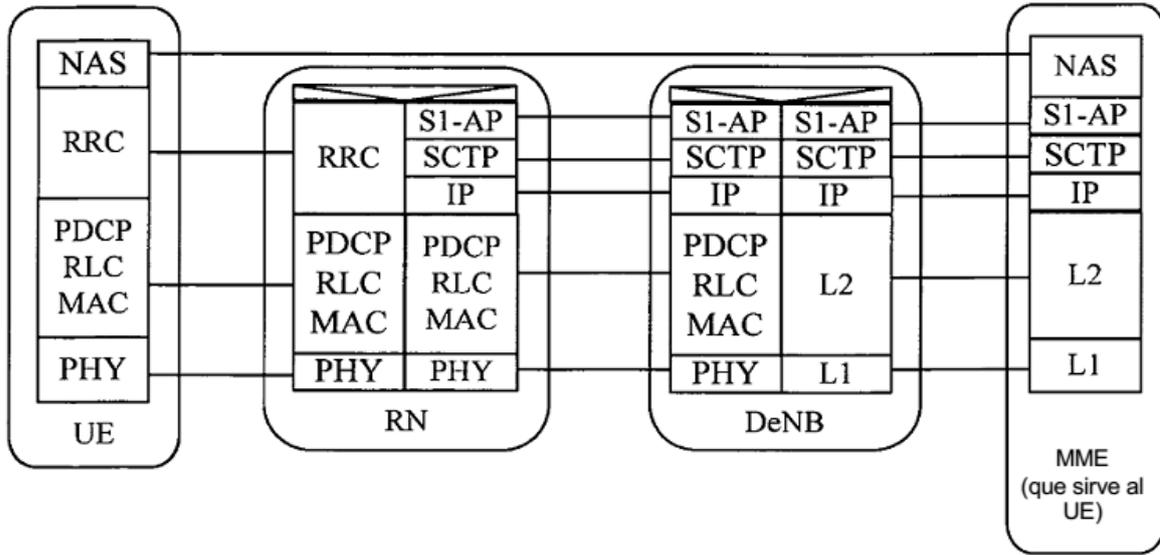


FIG. 6 (a)

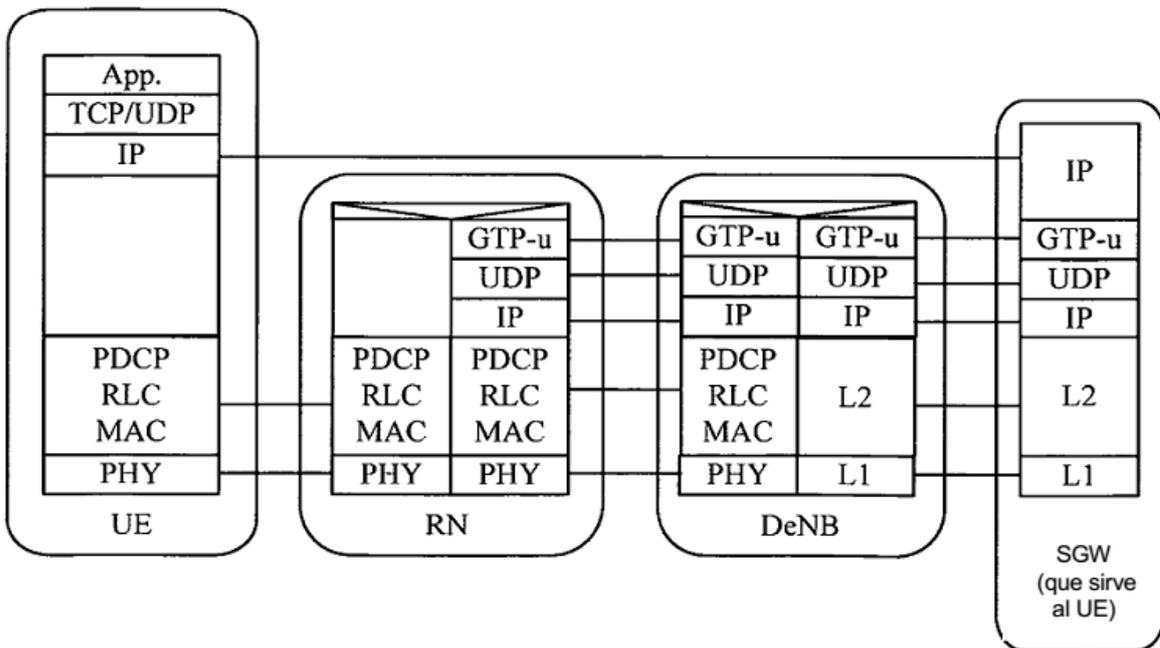


FIG. 6 (b)

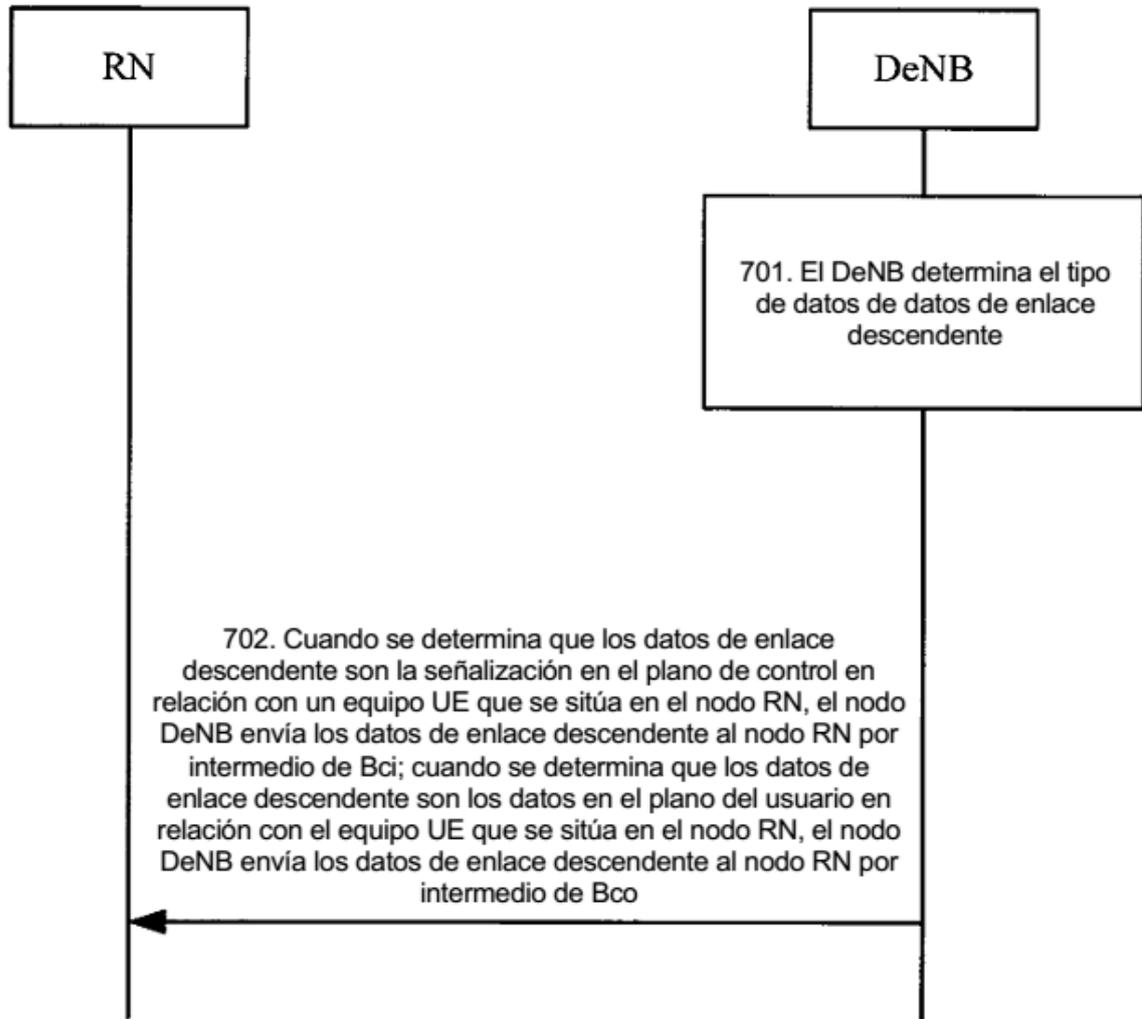


FIG. 7

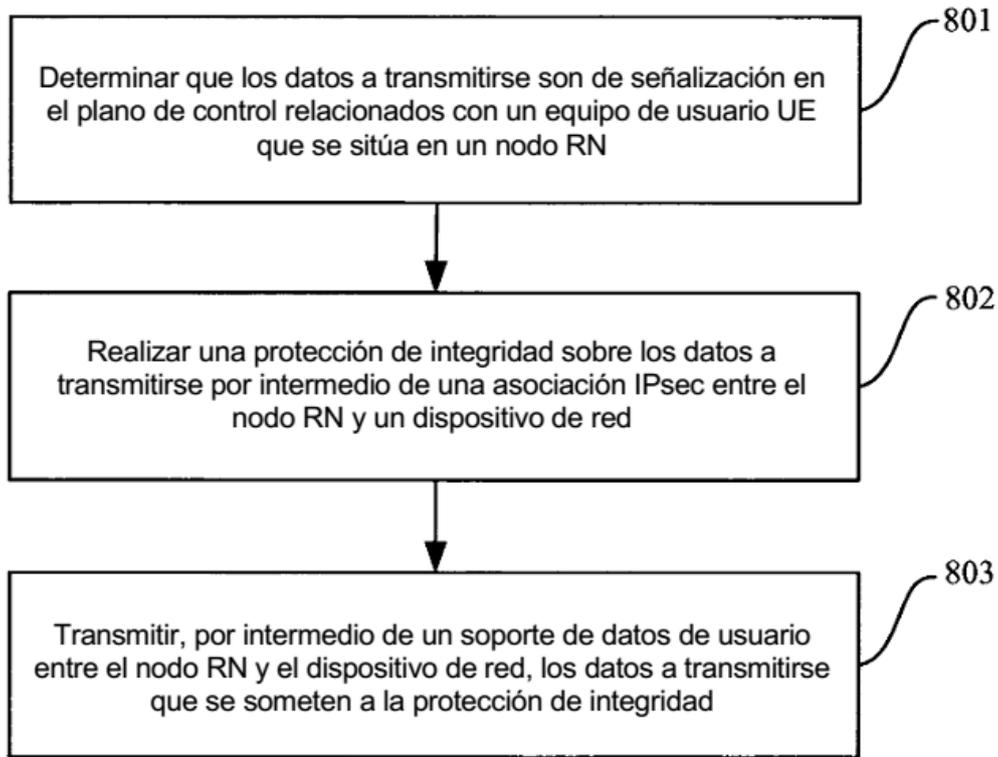


FIG. 8

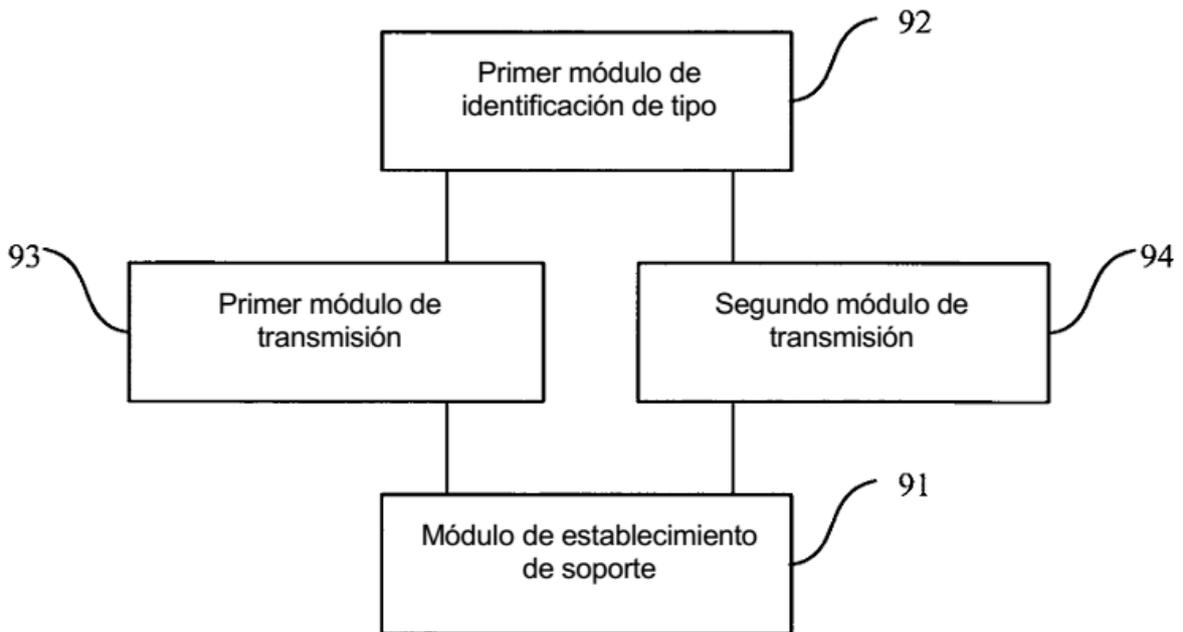


FIG. 9

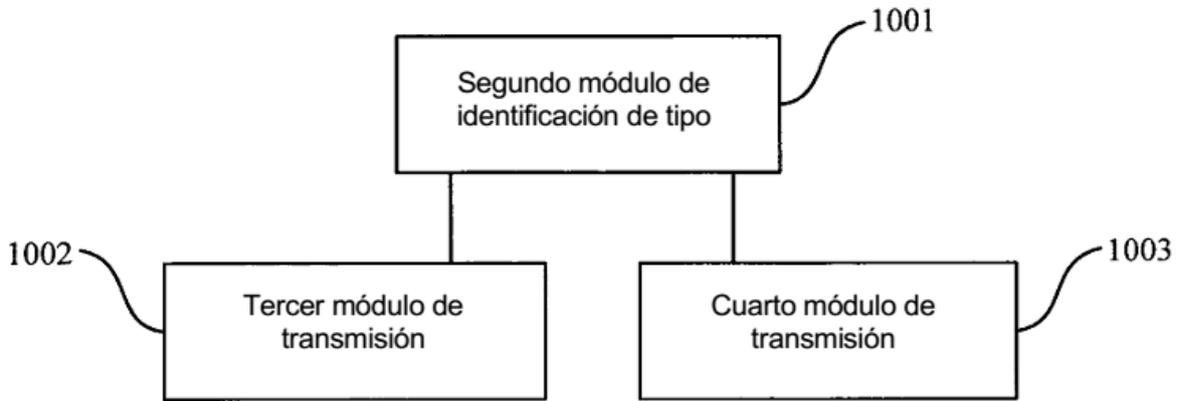


FIG. 10

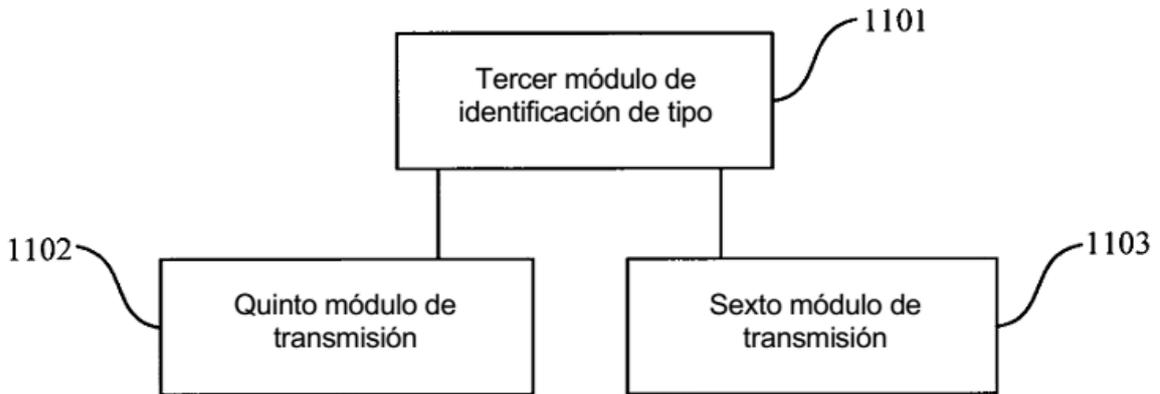


FIG. 11

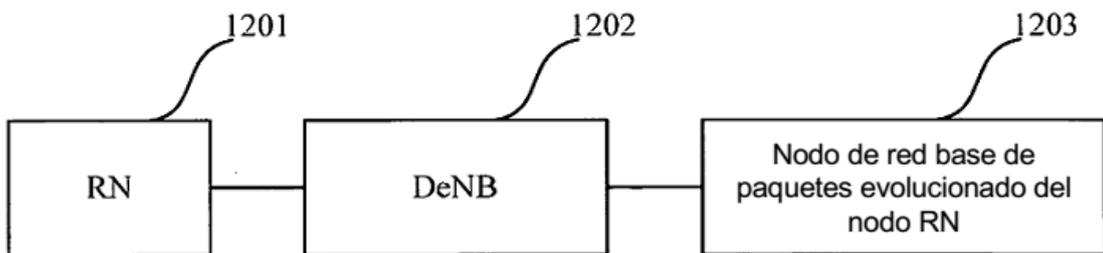


FIG. 12

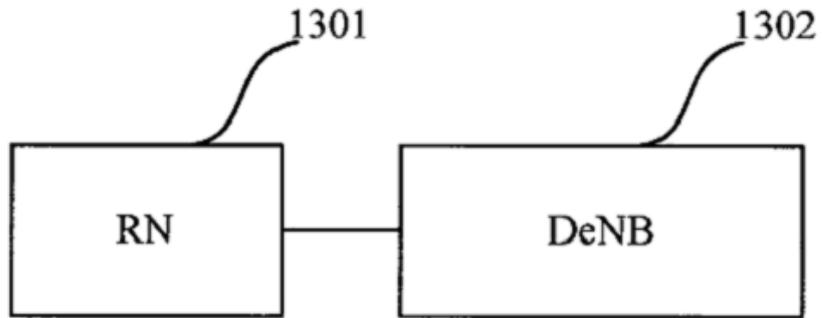


FIG. 13

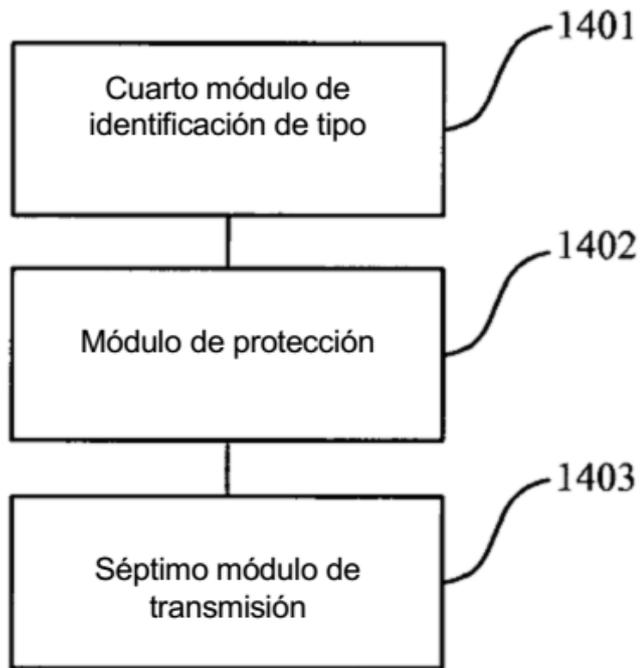


FIG. 14