

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 816 426**

51 Int. Cl.:

**H04W 76/19** (2008.01)

**H04W 68/02** (2009.01)

**H04W 76/27** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2014** **E 18197908 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020** **EP 3490331**

54 Título: **Procedimiento y aparato de conexión de control de recursos de radio RRC**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.04.2021**

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

72 Inventor/es:  
**LIN, BO y**  
**LI, YAJUAN**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 816 426 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

Procedimiento y aparato de conexión de control de recursos de radio RRC

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere al sector técnico de las comunicaciones móviles y, en particular, a un procedimiento de conexión de control de recursos de radio RRC y a un nodo ancla.

### Antecedentes de la técnica

10 Dado que la cantidad de equipos de usuario (UE, user equipment, en inglés) sigue aumentando, un sistema de comunicaciones inalámbricas existente no puede satisfacer los requisitos de comunicación inalámbrica de los usuarios. Por lo tanto, es necesario aumentar urgentemente la capacidad de sistema del sistema de comunicaciones inalámbricas. Se puede utilizar un procedimiento para añadir una estación base para aumentar la capacidad del sistema. En un modo convencional, una gran cantidad de estaciones base pequeñas están desplegadas densamente en una macrocelda, para formar más microceldas. Sin embargo, la mayor parte de los UE están conectados solamente a una estación base, y la estación base proporciona un servicio de comunicación inalámbrica a los UE. Para simplificar la descripción, la estación base que proporciona servicio de comunicación inalámbrica a los UE se denomina un nodo de servicio de los UE.

15 En la técnica anterior, cuando un UE se desplaza de una celda a otra, o cuando un UE se desplaza de un área de cobertura de una estación base a un área de cobertura de otra estación base, o cuando un UE descubre un fallo de radioenlace (RLF, Radio Link Failure, en inglés), el UE puede conmutar un nodo de servicio, es decir, se conmuta el nodo de servicio del UE de una estación base a otra estación base. El nodo de servicio se conecta a una entidad de gestión de movilidad (MME, Mobility Management Entity, en inglés) utilizando una interfaz del plano de control, y el nodo de servicio se conecta a una pasarela de servicio (SGW, Serving Gateway, en inglés) utilizando una interfaz de plano de usuario. Por lo tanto, después de conmutar el nodo de servicio del UE, un nuevo nodo de servicio y la MME tienen que enviar señalización para actualizar una conexión de plano de control S1 entre el nodo de servicio y la MME, y la MME y la SGW tienen asimismo que enviar señalización para actualizar una conexión del plano de usuario S1 entre el nodo de servicio y la SGW. En este caso, se utilizan por lo menos cuatro mensajes para cada proceso de conmutación. Cuando aumenta la cantidad y la densidad de despliegue de estaciones base, el número de ocasiones de conmutación aumenta rápidamente, provocando un rápido aumento en la carga de señalización de una red central. Además, cada nodo de servicio se conecta a la MME utilizando la interfaz del plano de control. Cuando es necesario enviar un mensaje de radiobúsqueda, la MME envía el mensaje de radiobúsqueda a todas las estaciones base en un área de seguimiento (TA, tracking area, en inglés) que corresponde al mensaje de radiobúsqueda, provocando un rápido aumento en la carga de señalización de la red central.

20 El documento de la técnica anterior "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRAN)"; Descripción general, Versión 12, 3GPP TS 36.300 se refiere a una visión general de la arquitectura de protocolo de interfaz E-UTRAN y da a conocer además detalles de los protocolos de interfaz radioeléctrica en especificaciones de compañía de la serie 36. Además, el documento de la técnica anterior "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRAN); Radio Resource Control (RRC), Protocol specification", Versión 12, 3GPP TS 36.331 se refiere al protocolo de control de recursos de radio para la interfaz radioeléctrica entre el UE y la E-UTRAN, así como para la interfaz radioeléctrica entre el RN y la E-UTRAN.

### 40 Compendio

Las realizaciones de la presente invención dan a conocer un procedimiento de conexión de control de recursos de radio (RRC, Radio Resource Control, en inglés) y un nodo ancla, para resolver el problema del rápido incremento de la carga de señalización de una red central, provocado por la conmutación de un nodo de servicio o el envío de un mensaje de radiobúsqueda mediante una MME cuando las estaciones base están densamente pobladas en la técnica anterior.

La invención se define en las reivindicaciones independientes. Se dan a conocer características adicionales de la invención en las reivindicaciones dependientes. En lo que sigue, las partes de la descripción y los dibujos que se refieren a realizaciones que no están abarcadas por las reivindicaciones no se presentan como realizaciones de la invención, sino como ejemplos útiles para la comprensión de la invención.

### 50 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama esquemático de una arquitectura de red, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama estructural de aparato esquemático, de un aparato de conexión RRC, según la realización 1 de la presente invención;

la figura 3 es un diagrama estructural de aparato esquemático, de un aparato de reconexión RRC, según la realización 2 de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama estructural de aparato esquemático, de un aparato de conexión RRC, según la realización 3 de la presente invención;

5 la figura 5 es un diagrama estructural de aparato esquemático, de un aparato de reconexión RRC, según la realización 4 de la presente invención;

la figura 6 es un diagrama estructural esquemático de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 5 de la presente invención;

10 la figura 7 es un diagrama estructural esquemático de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 6 de la presente invención;

la figura 8 es un diagrama estructural esquemático de un nodo ancla, de acuerdo con la realización 7 de la presente invención;

la figura 9 es un diagrama estructural esquemático de un nodo ancla, de acuerdo con la realización 8 de la presente invención;

15 la figura 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento de conexión RRC en un lado de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 9 de la presente invención;

la figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de conexión RRC en un lado de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 10 de la presente invención;

20 la figura 12 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reconexión RRC en un lado de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 11 de la presente invención;

la figura 13 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reconexión RRC en un lado de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 12 de la presente invención;

la figura 14 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reconexión RRC en un lado de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 13 de la presente invención;

25 la figura 15 es un diagrama de flujo de un procedimiento de conexión RRC en un lado de un nodo ancla, de acuerdo con la realización 14 de la presente invención;

la figura 16 es un diagrama de flujo de un procedimiento de conexión RRC en un lado de un nodo ancla, de acuerdo con la realización 15 de la presente invención;

30 la figura 17 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reconexión RRC en un lado de un nodo ancla, de acuerdo con la realización 16 de la presente invención;

la figura 18 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reconexión RRC en un lado de un nodo ancla, de acuerdo con la realización 17 de la presente invención; y

la figura 19 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reconexión RRC en un lado de un nodo ancla, de acuerdo con la realización 18 de la presente invención.

### 35 **Descripción de las realizaciones**

Las soluciones técnicas de la presente invención se describen en mayor detalle haciendo referencia a dibujos adjuntos y realizaciones, como sigue:

40 Para aclarar los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de las realizaciones de la presente invención, a continuación se describen de manera clara y completa las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos de las realizaciones de la presente invención.

Para proporcionar una comprensión exhaustiva de la presente invención, a continuación se describen en mayor detalle las realizaciones de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Las realizaciones anteriores no están destinadas a limitar el alcance de protección de la presente invención.

45 La figura 1 es un diagrama esquemático de una arquitectura de red, de acuerdo con una realización de la presente invención. La arquitectura de red incluye una entidad de gestión de movilidad (MME, Mobility Management Entity, en inglés) 101, una pasarela de servicio (SGW, Service Gateway, en inglés) 102, un nodo ancla (anchor node, en inglés) 103, un nodo de servicio (serving node, en inglés) 104 y un equipo de usuario (UE, user equipment, en inglés) 105. El nodo ancla 103 puede ser una estación base existente, o puede ser un elemento de red recién configurado. El nodo de servicio 104 es una estación base que da servicio al UE 105. Una diferencia con la técnica anterior es que en la

técnica anterior el nodo de servicio 104 establece directamente una conexión con la MME 101, mientras que en la presente invención no se establece directamente una conexión entre el nodo de servicio 104 y la MME 101. Por el contrario, el nodo de servicio 104 establece una conexión con el nodo ancla 103, y el nodo ancla 103 establece una conexión con la MME 101, para implementar el establecimiento de una conexión entre el nodo de servicio 104 y la MME 101 utilizando el nodo ancla 103. En esta realización de la presente invención, la MME 101 y la SGW 102 de una red central establecen, respectivamente, una interfaz del plano de control S1-C y una interfaz del plano de usuario S1-U con el nodo ancla 103. El nodo ancla 103 y el nodo de servicio 104 se conectan utilizando un túnel de señalización (red de retorno) para establecer una interfaz. La interfaz puede ser específicamente una interfaz X2 mejorada, o puede ser otro tipo de interfaz. Se establece una conexión de radioenlace entre el UE 105 y el nodo de servicio 104.

En esta realización de la presente invención, el nodo de servicio 104 no procesa por separado un mensaje RRC. Por el contrario, el nodo ancla 103 y el nodo de servicio 104 procesan conjuntamente un mensaje RRC. Es decir, de acuerdo con diferentes tipos de mensajes RRC, el nodo ancla 103 procesa algunos mensajes RRC, y el nodo de servicio 104 procesa los mensajes RRC restantes, para implementar separación de funciones RRC en los dos nodos. Específicamente, el nodo ancla 103 puede incluir una entidad de protocolo RRC que se utiliza para procesar un mensaje RRC portado por una SRB1 y un mensaje RRC portado por una SRB2, una primera entidad de protocolo del protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP, packet data convergence protocol, en inglés) que se utiliza para procesar un mensaje RRC portado por una SRB1, y una segunda entidad de protocolo PDCP que se utiliza para procesar un mensaje RRC portado por una SRB2, de manera que el nodo ancla 103 tiene funciones de una SRB1 y una SRB2 del UE 105. Es decir, la SRB1 y la SRB2 del UE 105 terminan en el nodo ancla 103. Una pila de protocolos del nodo de servicio 104 incluye entidades de protocolo RLC correspondientes a un DRB, la SRB1 y la SRB2 del UE 105. Específicamente, una entidad de protocolo RLC del nodo de servicio 104 incluye una primera entidad de capa de RLC que se utiliza para procesar un mensaje RRC portado por una SRB1, una segunda entidad de capa de RLC que se utiliza para procesar un mensaje RRC portado por una SRB2 y una entidad de protocolo MAC y una entidad de protocolo PHY que corresponden al UE 105. La pila de protocolos del nodo de servicio 104 puede incluir además una entidad de protocolo RRC que se utiliza para procesar un mensaje RRC portado por una SRB0. Es decir, la entidad de protocolo RRC del nodo de servicio 104 se utiliza para generar y enviar un mensaje RRC común, tal como un MIB, un SIB, un mensaje de radiobúsqueda, e información de control MBMS, de tal modo que el nodo de servicio 104 tiene una función de procesar un mensaje RRC portado por una SRB0, un mensaje de difusión del sistema responsable del procesamiento de un servicio BCCH, un mensaje de radiobúsqueda de celda de un servicio PCCH, y algunos mensajes RRC, tales como un mensaje de solicitud de conexión RRC y un mensaje de establecimiento de conexión RRC de un proceso de establecimiento de conexión RRC y un proceso de restablecimiento de conexión RRC del UE de un servicio CCCH opcional.

El mensaje RRC portado por una SRB1 puede ser específicamente un mensaje RRC que existe cuando se completa el establecimiento de una conexión, y el mensaje RRC portado por una SRB2 puede ser específicamente un mensaje RRC que existe después de que se completa el establecimiento de una conexión.

Además, un procedimiento de procesamiento de mensajes RRC correspondiente a la arquitectura de red puede incluir los siguientes tres tipos.

Un procedimiento de procesamiento de mensaje RRC de un primer tipo es un proceso de procesamiento de un mensaje RRC de enlace descendente DL dedicado de UE. El mensaje RRC de DL incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 y un mensaje RRC portado por una SRB2. Específicamente, la entidad de protocolo RRC del nodo ancla 103 genera un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2 de UE, y suministra a continuación el mensaje RRC a una entidad de protocolo PDCP correspondiente a una SRB1 o una SRB2 para procesamiento. Una entidad de protocolo PDCP del nodo ancla forma una PDU PDCP. El mensaje RRC se envía al nodo de servicio utilizando una interfaz entre el nodo ancla y el nodo de servicio. Después de recibir el mensaje RRC, el nodo de servicio obtiene la PDU PDCP por medio de análisis sintáctico. Una entidad de protocolo RLC correspondiente a una SRB1 o una SRB2 en el nodo de servicio procesa a continuación el mensaje RRC. Después de que la entidad de protocolo RLC del nodo de servicio procese el mensaje RRC, una capa MAC y una capa PHY del nodo de servicio procesan a continuación el mensaje RRC y envían el mensaje RRC procesado al UE.

Un procedimiento de procesamiento de mensaje RRC de un segundo tipo es un proceso de procesamiento de un mensaje RRC de enlace ascendente UL dedicado de UE. El mensaje RRC de UL incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 y un mensaje RRC portado por una SRB2. Específicamente, después de recibir un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2 del UE, el nodo de servicio suministra el mensaje RRC a una entidad de protocolo RLC correspondiente a una SRB1 o una SRB2 para procesamiento. La entidad de protocolo RLC del nodo de servicio forma una PDU PDCP. El mensaje RRC se envía al nodo ancla utilizando una interfaz entre el nodo de servicio y el nodo ancla. Después de recibir el mensaje RRC, el nodo ancla obtiene la PDU PDCP por medio de análisis sintáctico. Una entidad de protocolo PDCP correspondiente a una SRB1 o una SRB2 en el nodo ancla procesa a continuación el mensaje RRC. Después de que la entidad de protocolo PDCP procese el mensaje RRC, el mensaje RRC procesado es enviado a una entidad de capa RRC.

Un procedimiento de procesamiento de mensaje RRC de un tercer tipo es un proceso de procesamiento de un mensaje RRC común del UE. El mensaje RRC común incluye un mensaje RRC portado por una SRB0. Existen múltiples tipos de mensajes RRC comunes, por ejemplo, un mensaje de difusión del sistema de un servicio BCCH, un mensaje RRC

de DL común de celda (radiobúsqueda, difusión) de un servicio PCCH y un mensaje RRC portado por una SRB0 en un proceso de establecimiento de conexión y restablecimiento de conexión de un servicio CCCH. El nodo de servicio procesa el mensaje RRC portado por una SRB0.

5 La arquitectura de red mostrada en la figura 1 no solamente incluye el nodo de servicio 104, sino que incluye asimismo el nodo ancla 103. El nodo ancla 103 y el nodo de servicio 104 procesan un mensaje RRC del UE 105 conjuntamente. La MME 101 no establece una conexión de interfaz S1 con el nodo de servicio 104. Por lo tanto, cuando se conmuta el nodo de servicio del UE 105, se mantiene una conexión RRC del UE en el nodo ancla 103, y la conexión S1 entre la MME 101 y el nodo ancla 103 no cambia. Por lo tanto, un proceso de conmutación no provoca señalización de conmutación correspondiente. Además, cuando la MME 101 necesita enviar un mensaje de radiobúsqueda, la MME 101 necesita solamente enviar el mensaje de radiobúsqueda al nodo ancla 103 o a todas las estaciones base que están en una zona TA que corresponde al mensaje de radiobúsqueda y que tienen la conexión de interfaz S1 con la MME 101. La MME 101 no establece la conexión de interfaz S1 con el nodo de servicio 104. Por lo tanto, la MME 101 no tiene que enviar el mensaje de radiobúsqueda al nodo de servicio 104. Correspondientemente, no se provoca un aumento en la señalización debido a un despliegue denso de los nodos de servicio 104, reduciendo por lo tanto de manera efectiva la carga de señalización de una red central.

La figura 2 es un diagrama estructural de aparato esquemático, de un aparato de conexión RRC de acuerdo con la realización 1 de la presente invención. El aparato está dispuesto en un nodo de servicio, y el aparato incluye una unidad de envío 201, una unidad de recepción 202 y una unidad de generación de mensajes 203.

La unidad de envío 201 está configurada para difundir un mensaje de sistema.

20 La unidad de recepción 202 está configurada para recibir un mensaje de acceso aleatorio enviado por un primer equipo de usuario UE, de acuerdo con el mensaje de sistema enviado por la unidad de envío.

La unidad de envío 201 está configurada además para enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE, de acuerdo con el mensaje de acceso aleatorio recibido por la unidad de recepción 202.

25 La unidad de recepción 202 está configurada además para recibir un mensaje de solicitud de conexión RRC enviado por el primer UE, de acuerdo con el mensaje de respuesta de acceso aleatorio enviado por la unidad de envío 201.

La unidad de generación de mensajes 203 está configurada para generar un mensaje de establecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de conexión RRC recibido por la unidad de recepción 202.

La unidad de envío 201 está configurada además para enviar el mensaje de establecimiento de conexión RRC generado por la unidad de generación de mensajes 203 al primer UE.

30 La unidad de recepción 202 está configurada además para recibir un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE.

La unidad de envío 201 está configurada además para enviar el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado recibido por la unidad de recepción 202 a un primer nodo ancla, para permitir al primer nodo ancla establecer una conexión RRC con el primer UE.

35 Preferentemente, la unidad de generación de mensajes 203 incluye una subunidad de selección y una subunidad de generación de mensajes.

La subunidad de selección está configurada para seleccionar el primer UE a partir de por lo menos un UE incluyendo el primer UE de acuerdo con un mensaje de solicitud de conexión RRC que es enviado por dicho por lo menos un UE y que es recibido por la unidad de recepción 202.

40 La subunidad de generación de mensajes está configurada para generar el mensaje de establecimiento de conexión RRC del primer UE de acuerdo con el mensaje de solicitud de conexión RRC del primer UE seleccionado por la subunidad de selección.

45 Preferentemente, la unidad de envío 201 está configurada además para: antes de que la unidad de recepción 202 reciba el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, enviar un parámetro de configuración al primer UE y un identificador de UE del primer UE al primer nodo ancla.

Preferentemente, la unidad de envío 201 está configurada específicamente para enviar el mensaje de establecimiento de conexión RRC al primer nodo ancla. El mensaje de establecimiento de conexión RRC incluye el parámetro de configuración del primer UE.

50 El mensaje de establecimiento de conexión RRC lleva una primera información de indicación, o un mensaje de señalización del plano de control que lleva el mensaje de establecimiento de conexión RRC lleva una primera información de indicación. La primera información de indicación se utiliza para que el primer nodo ancla reconozca, de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC es un

mensaje RRC que lleva una portadora de radio de señalización SRB0. El mensaje RRC se procesa utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

5 Preferentemente, la unidad de envío 201 está configurada específicamente para enviar el mensaje de establecimiento de conexión RRC al primer nodo ancla. El mensaje de establecimiento de conexión RRC incluye el parámetro de configuración del primer UE.

10 La unidad de envío 201 está configurada además para enviar primera información de indicación al primer nodo ancla. La primera información de indicación se utiliza para que el primer nodo ancla reconozca, de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que lleva una portadora de radio de señalización SRB0. El mensaje RRC se procesa utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

15 Preferentemente, la unidad de envío 201 está configurada específicamente para enviar segunda información de indicación al primer nodo ancla añadiendo segunda información de indicación al mensaje de establecimiento de conexión RRC completado o añadiendo la segunda información de indicación a un mensaje de señalización del plano de control que lleva el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado. La segunda información de indicación se utiliza para que el primer nodo ancla reconozca, de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que lleva una portadora de radio de señalización SRB1.

20 Preferentemente, la unidad de envío 201 está configurada además para enviar segunda información de indicación al primer nodo ancla. La segunda información de indicación se utiliza para que el primer nodo ancla reconozca, de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que lleva una portadora de radio de señalización SRB1.

Preferentemente, el aparato incluye además una unidad de procesamiento de datos en paquetes 204

25 La unidad de procesamiento de datos en paquetes 204 está configurada para procesar, utilizando una entidad de capa de control de radioenlace RLC, un mensaje RRC que es enviado por el primer UE y que incluye el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado a una correspondiente unidad de datos en paquetes de protocolo de convergencia de datos en paquetes PDU PDCP, y enviar la PDU PDCP al primer nodo ancla. El mensaje RRC incluye un mensaje RRC que lleva una portadora de radio de señalización SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2, el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC portado por una SRB1, y el mensaje RRC se utiliza para que una primera entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla procese el mensaje RRC portado por una SRB1 y envíe el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC, o el mensaje RRC se utiliza para que una segunda entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla procese el mensaje RRC portado por una SRB2 y envíe el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC.

35 Preferentemente, la unidad de recepción 202 está configurada específicamente para recibir una unidad de datos en paquetes de protocolo de convergencia de datos en paquetes PDU PDCP correspondiente a un mensaje RRC enviado por el primer nodo ancla. El mensaje RRC incluye un mensaje RRC que lleva una portadora de radio de señalización SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2, y el mensaje RRC se utiliza para que una primera entidad de capa de control de radioenlace RLC del nodo de servicio procese el mensaje RRC portado por una SRB1 y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa de control de acceso al medio MAC y una capa física, o el mensaje RRC se utiliza para que una segunda entidad de capa de RLC del nodo de servicio procese el mensaje RRC portado por una SRB2 y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física..

La figura 3 es un diagrama estructural de aparato esquemático, de un aparato de reconexión RRC, de acuerdo con la realización 2 de la presente invención. El aparato está dispuesto en un nodo de servicio, y el aparato incluye una unidad de envío 301, una unidad de recepción 302 y una unidad de generación de mensajes 303.

La unidad de envío 301 está configurada para difundir un mensaje de sistema.

45 La unidad de recepción 302 está configurada para recibir un mensaje de acceso aleatorio enviado por un primer equipo de usuario UE, de acuerdo con el mensaje de sistema enviado por la unidad de envío 301.

La unidad de envío 301 está configurada además para enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE, de acuerdo con el mensaje de acceso aleatorio recibido por la unidad de recepción 302.

50 La unidad de recepción 302 está configurada además para recibir un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado por el primer UE, de acuerdo con el mensaje de respuesta de acceso aleatorio enviado por la unidad de envío 301.

La unidad de generación de mensajes 303 está configurada para generar un mensaje de restablecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC recibido por la unidad de recepción 302.

La unidad de envío 301 está configurada además para enviar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC generado por la unidad de generación de mensajes 303 al primer UE.

5 La unidad de recepción 302 está configurada además para recibir un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE de acuerdo con el mensaje de restablecimiento de conexión RRC enviado por la unidad de envío 301.

La unidad de envío 301 está configurada además para enviar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado recibido por la unidad de recepción 302 a un primer nodo ancla, para permitir al primer nodo ancla restablecer una conexión RRC con el primer UE.

Preferentemente, el aparato incluye además una primera unidad de obtención 304.

10 La primera unidad de obtención 304 está configurada para: antes de que la unidad de envío 301 envíe el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE, obtener un primer identificador de equipo de usuario UEID y un cómputo de concatenación del siguiente salto NCC del primer UE con el que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC.

15 La unidad de recepción 302 está configurada específicamente para recibir el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado por el primer UE. El mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC incluye el primer UEID.

La unidad de generación de mensajes 303 está configurada específicamente para obtener, de acuerdo con el primer UEID recibido por la unidad de recepción 302, el NCC obtenido por la primera unidad de obtención 304, y generar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC que incluye el NCC.

20 La unidad de envío 301 está configurada específicamente para enviar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC generado por la unidad de generación de mensajes 303 al primer UE, de tal modo que el primer UE obtiene una nueva clave en función del NCC.

Preferentemente, la primera unidad de obtención 304 está configurada específicamente para:

25 después de que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC con el primer UE, obtener el primer identificador de equipo de usuario UEID y el cómputo de concatenación del siguiente salto NCC del primer UE con el que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC; o

después de que se envíe un mensaje de solicitud al primer nodo ancla, recibir el primer UEID y el NCC del primer UE con el que se ha establecido una conexión RRC que son enviados por el primer nodo ancla.

30 Preferentemente, el aparato incluye además una unidad de recepción de señalización 305 y una unidad de liberación 306.

La unidad de recepción de señalización 305 está configurada para: después de que la primera unidad de obtención 304 obtenga el primer identificador de equipo de usuario UEID y el cómputo de concatenación del siguiente salto NCC del primer UE con el que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC, y después de que la conexión RRC del primer UE se desconecte del primer nodo ancla, recibir señalización enviada por el primer nodo ancla.

35 La unidad de liberación 306 está configurada para liberar el NCC del primer UE de acuerdo con la señalización recibida por la unidad de recepción de señalización 305.

Preferentemente, el aparato incluye además una segunda unidad de obtención 307.

40 La segunda unidad de obtención 307 está configurada para: antes de que la unidad de envío 301 envíe el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE, obtener un identificador de una celda contigua servida por el primer nodo ancla.

45 La unidad de envío 301 está configurada además para: cuando se reconoce, de acuerdo con un identificador de una celda de origen incluido en el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC recibido por la unidad de recepción 302, que la celda de origen es la celda contigua servida por el primer nodo ancla o la celda de origen es la celda actual, enviar una cuarta información de indicación al primer UE. La cuarta información de indicación se utiliza para dar instrucciones al primer UE para utilizar una clave original, o indicar que una clave del primer UE no cambia, o dar instrucciones al primer UE para generar una nueva clave utilizando una clave KeNB de un NodoB de nodo B evolucionado.

50 Preferentemente, la unidad de envío 301 está configurada además para: antes de que la unidad de recepción 302 reciba el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, enviar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC y la primera información de indicación al primer nodo ancla. La primera información de indicación se utiliza para que el primer nodo ancla reconozca, de acuerdo con la primera información de indicación,

que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que lleva una portadora de radio de señalización SRB0. El mensaje RRC se procesa utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

5 Preferentemente, la unidad de envío 301 está configurada además para: antes de que la unidad de recepción 302 reciba el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, enviar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer nodo ancla. El mensaje de restablecimiento de conexión RRC lleva una primera información de indicación, o un mensaje de señalización del plano de control que lleva el mensaje de restablecimiento de conexión RRC lleva la primera información de indicación. La primera información de indicación se utiliza para que el primer nodo ancla reconozca, de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que lleva una portadora de radio de señalización SRB0. El mensaje RRC se procesa utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

10 Preferentemente, la unidad de envío 301 está configurada además para: antes de que la unidad de recepción 302 reciba el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, enviar un parámetro de configuración del primer UE al primer nodo ancla.

15 Preferentemente, la unidad de envío 301 está configurada específicamente para enviar segunda información de indicación al primer nodo ancla añadiendo segunda información de indicación al mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado o añadiendo la segunda información de indicación a un mensaje de señalización del plano de control que lleva el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado. La segunda información de indicación se utiliza para que el primer nodo ancla reconozca, de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que lleva una portadora de radio de señalización SRB1.

20 Preferentemente, la unidad de envío 301 está configurada además para enviar segunda información de indicación al primer nodo ancla. La segunda información de indicación se utiliza para que el primer nodo ancla reconozca, de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que lleva una portadora de radio de señalización SRB1.

25 Preferentemente, el aparato incluye además una unidad de procesamiento de datos en paquetes 308

La unidad de procesamiento de datos en paquetes 308 está configurada para procesar, utilizando una entidad de capa de control de radioenlace RLC, un mensaje RRC que es enviado por el primer UE y que incluye el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado, en una correspondiente unidad de datos en paquetes de protocolo de convergencia de datos en paquetes PDU PDCP. El mensaje RRC incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2, el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC portado por una SRB1, y el mensaje RRC se utiliza para que una primera entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla procese el mensaje RRC portado por una SRB1 y envíe el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC, o el mensaje RRC se utiliza para que una segunda entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla procese el mensaje RRC portado por una SRB2 y envíe el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC.

35 Preferentemente, la unidad de recepción 302 está configurada específicamente para recibir una unidad de datos en paquetes de protocolo de convergencia de datos en paquetes PDU PDCP correspondiente a un mensaje RRC enviado por el primer nodo ancla. El mensaje RRC incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2, y el mensaje RRC se utiliza para que una primera entidad de capa de control de radioenlace RLC del segundo nodo de servicio procese el mensaje RRC portado por una SRB1 y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa de control de acceso al medio MAC y una capa física, o el mensaje RRC se utiliza para que una segunda entidad de capa de RLC del segundo nodo de servicio procese el mensaje RRC portado por una SRB2 y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física..

40 La figura 4 es un diagrama estructural de aparato esquemático, de un aparato de conexión RRC de acuerdo con la realización 3 de la presente invención. El aparato está dispuesto en un nodo ancla, y el aparato incluye una unidad de recepción 401 y una unidad de establecimiento de conexión 402.

La unidad de recepción 401 está configurada para recibir un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el nodo de servicio.

45 La unidad de establecimiento de conexión 402 está configurada para establecer una conexión RRC entre el primer nodo ancla y el primer UE, de acuerdo con el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado recibido por la unidad de recepción 401.

El mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado generado por el primer UE de acuerdo con un mensaje de establecimiento de conexión RRC enviado por el nodo de servicio, y el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es enviado al nodo de servicio.

55 Preferentemente, la unidad de recepción 401 está configurada además para: antes de que el nodo de servicio reciba el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, recibir un parámetro de configuración y un identificador de UE del primer UE que son enviados por el nodo de servicio.

Preferentemente, la unidad de recepción 401 está configurada específicamente para recibir el mensaje de establecimiento de conexión RRC enviado por el nodo de servicio. El mensaje de establecimiento de conexión RRC incluye el parámetro de configuración del primer UE.

5 El mensaje de establecimiento de conexión RRC lleva una primera información de indicación, o un mensaje de señalización del plano de control que lleva el mensaje de establecimiento de conexión RRC lleva una primera información de indicación. El aparato incluye además una unidad de reconocimiento 403.

La unidad de reconocimiento 403 está configurada para reconocer, de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que soporta una portadora de radio de señalización SRB0. El mensaje RRC se procesa utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

10 Preferentemente, la unidad de recepción 401 está configurada específicamente para recibir el mensaje de establecimiento de conexión RRC enviado por el nodo de servicio. El mensaje de establecimiento de conexión RRC incluye el parámetro de configuración del primer UE.

La unidad de recepción 401 está configurada además para recibir primera información de indicación enviada por el nodo de servicio.

15 El aparato incluye además una unidad de reconocimiento 403.

La unidad de reconocimiento 403 está configurada para reconocer, de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que soporta una portadora de radio de señalización SRB10. El mensaje RRC se procesa utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

20 Preferentemente, la unidad de recepción 401 está configurada específicamente para recibir un mensaje de señalización del plano de control que es enviado por el nodo de servicio y que lleva el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado. El mensaje de establecimiento de conexión RRC completado lleva segunda información de indicación, o el mensaje de señalización del plano de control lleva segunda información de indicación. El aparato incluye además una unidad de reconocimiento 403.

25 La unidad de reconocimiento 403 está configurada para reconocer, de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC portado por una SRB1.

Preferentemente, la unidad de recepción 401 está configurada además para recibir segunda información de indicación enviada por el nodo de servicio. El aparato incluye además una unidad de reconocimiento 403.

30 La unidad de reconocimiento 403 está configurada para reconocer, de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC portado por una SRB1.

35 Preferentemente, la unidad de recepción 401 está configurada específicamente para recibir una correspondiente unidad de datos en paquetes de protocolo de convergencia de datos en paquetes PDU PDCP enviada después de que una entidad de capa de control de radioenlace RLC del nodo de servicio procese un mensaje RRC que es enviado por el primer UE y que incluye el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado en la PDU PDCP. El mensaje RRC incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2, y el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC portado por una SRB1. El aparato incluye además una primera unidad de procesamiento de datos en paquetes 404 y una segunda unidad de procesamiento de datos en paquetes 405.

40 La primera unidad de procesamiento de datos en paquetes 404 está configurada para: procesar, utilizando una primera entidad de capa PDCP, el mensaje RRC portado por una SRB1, y enviar el mensaje RRC procesado a una entidad de capa RRC.

45 La segunda unidad de procesamiento de datos en paquetes 405 está configurada para: procesar, utilizando una segunda entidad de capa PDCP, el mensaje RRC portado por una SRB2, y enviar el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC.

Preferentemente, el aparato incluye además una unidad de envío 406.

50 La unidad de envío 406 está configurada para enviar una unidad de datos en paquetes de protocolo de convergencia de datos en paquetes PDU PDCP correspondiente a un mensaje RRC al nodo de servicio. El mensaje RRC incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2, y el mensaje RRC se utiliza para que una primera entidad de capa de control de radioenlace RLC del nodo de servicio procese el mensaje RRC portado por una SRB1 y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa de control de acceso al medio MAC y una capa física, o el mensaje RRC se utiliza para que una segunda entidad de capa de RLC del nodo de servicio procese el mensaje RRC portado por una SRB2 y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física.

La figura 5 es un diagrama estructural de aparato esquemático, de un aparato de reconexión RRC, de acuerdo con la realización 4 de la presente invención. El aparato está dispuesto en un nodo ancla, y el aparato incluye una unidad de recepción 501 y una unidad de restablecimiento de conexión 502.

5 La unidad de recepción 501 está configurada para recibir un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por un segundo nodo de servicio.

La unidad de restablecimiento de conexión 502 está configurada para restablecer una conexión RRC entre un primer nodo ancla y el primer UE, de acuerdo con el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado recibido por la unidad de recepción 501.

10 El mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado generado por el primer UE de acuerdo con un mensaje de restablecimiento de conexión RRC enviado por el segundo nodo de servicio, y el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es enviado al segundo nodo de servicio.

Preferentemente, el aparato incluye además una primera unidad de envío 503.

15 La primera unidad de envío 503 está configurada para: antes de que el segundo nodo de servicio envíe el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE, enviar un primer identificador de equipo de usuario UEID y un cómputo de concatenación del siguiente salto NCC del primer UE con el que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC, al segundo nodo de servicio.

20 La unidad de recepción 501 está configurada específicamente para recibir un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado por el primer UE. El mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC incluye el primer UEID.

25 Que el segundo nodo de servicio genere el mensaje de restablecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC y envíe el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE incluye: obtener, mediante el segundo nodo de servicio, el NCC de acuerdo con el primer UEID, generar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC que incluye el NCC y enviar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE, de tal modo que el primer UE obtiene una nueva clave de acuerdo con el NCC.

Preferentemente, la primera unidad de envío 503 está configurada específicamente para:

después de que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC con el primer UE, enviar el primer identificador de equipo de usuario UEID y el cómputo de concatenación del siguiente salto NCC del primer UE con el que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC, al segundo nodo de servicio; o

30 después de que el primer nodo ancla recibe un mensaje de solicitud enviado por el segundo nodo de servicio, enviar el primer UEID y el NCC del primer UE con el que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC, al segundo nodo de servicio.

Preferentemente, el aparato incluye además una unidad de envío de señalización 504.

35 La unidad de envío de señalización 504 está configurada para: después de que la primera unidad de envío 503 envíe el primer identificador de equipo de usuario UEID y el cómputo de concatenación del siguiente salto NCC del primer UE con el que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC, al segundo nodo de servicio, y después de que la conexión RRC del primer UE se desconecte del primer nodo ancla, enviar señalización al segundo nodo de servicio. La señalización se utiliza para que el segundo nodo de servicio libere el NCC del primer UE, de acuerdo con la señalización.

40 Preferentemente, el aparato incluye además una segunda unidad de envío 505.

La segunda unidad de envío 505 está configurada para: antes de que el segundo nodo de servicio envíe el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE, enviar un identificador de una celda contigua servida por el primer nodo ancla, al segundo nodo de servicio.

45 El mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC incluye un identificador de una celda de origen, de tal modo que el segundo nodo de servicio reconoce que la celda de origen es la celda contigua servida por el primer nodo ancla o la celda de origen es la celda actual, y envía una cuarta información de indicación al primer UE, para dar instrucciones al primer UE para utilizar una clave original, o indicar que la clave del primer UE no cambia o dar instrucciones al primer UE para generar una nueva clave utilizando una clave KeNB de un NodoB de nodo B evolucionado.

50 Preferentemente, la unidad de recepción 501 está configurada además para: antes de que el segundo nodo de servicio reciba el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, recibir el mensaje de restablecimiento de conexión RRC y una primera información de indicación enviada por el segundo nodo de servicio. El aparato incluye además una unidad de reconocimiento 506.

La unidad de reconocimiento 506 está configurada para reconocer, de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que soporta una portadora de radio de señalización SRB0. El mensaje RRC se procesa utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

5 Preferentemente, la unidad de recepción 501 está configurada además para: antes de que el segundo nodo de servicio reciba el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, recibir el mensaje de restablecimiento de conexión RRC enviado por el segundo nodo de servicio. El mensaje de restablecimiento de conexión RRC lleva una primera información de indicación, o un mensaje de señalización del plano de control que lleva el mensaje de restablecimiento de conexión RRC lleva la primera información de indicación. El aparato incluye además una unidad de reconocimiento 506.

10 La unidad de reconocimiento 506 está configurada para reconocer, de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que porta una portadora de radio de señalización SRB0. El mensaje RRC se procesa utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

15 Preferentemente, la unidad de recepción 501 está configurada además para: antes de que el segundo nodo de servicio reciba el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, recibir un parámetro de configuración que es del primer UE y que es enviado por el segundo nodo de servicio.

20 Preferentemente, la unidad de recepción 501 está configurada específicamente para recibir el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el segundo nodo de servicio. El mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado lleva segunda información de indicación, o un mensaje de señalización del plano de control que lleva el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado lleva segunda información de indicación. El aparato incluye además una unidad de reconocimiento 506.

La unidad de reconocimiento 506 está configurada para reconocer, de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC portado por una portadora de radio de señalización SRB1.

25 Preferentemente, la unidad de recepción 501 está configurada además para recibir segunda información de indicación enviada por el segundo nodo de servicio. El aparato incluye además una unidad de reconocimiento 506.

La unidad de reconocimiento 506 está configurada para reconocer, de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC portado por una portadora de radio de señalización SRB1.

30 Preferentemente, la unidad de recepción 501 está configurada específicamente para recibir una correspondiente unidad de datos en paquetes de protocolo de convergencia de datos en paquetes PDU PDCP enviada al primer nodo ancla después de que una entidad de capa de control de radioenlace RLC del segundo nodo de servicio procese un mensaje RRC que es enviado por el primer UE y que incluye el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado, a la PDU PDCP. El mensaje RRC incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2, y el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC portado por una SRB1. El aparato incluye además una primera unidad de procesamiento de datos en paquetes 507 y una segunda unidad de procesamiento de datos en paquetes 508.

La primera unidad de procesamiento de datos en paquetes 507 está configurada para: procesar el mensaje RRC que porta una SRB1, utilizando una primera entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla, y enviar el mensaje RRC procesado a una entidad de capa RRC.

40 La segunda unidad de procesamiento de datos en paquetes 508 está configurada para: procesar un mensaje RRC que porta una SRB2, utilizando una segunda entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla, y enviar el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC.

Preferentemente, el aparato incluye además una tercera unidad de envío 509.

45 La tercera unidad de envío 509 está configurada para enviar una unidad de datos en paquetes de protocolo de convergencia de datos en paquetes PDU PDCP correspondiente a un mensaje RRC, al segundo nodo de servicio. El mensaje RRC incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2, y el mensaje RRC se utiliza para que una primera entidad de capa de control de radioenlace RLC del segundo nodo de servicio procese el mensaje RRC portado por una SRB1 y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa de control de acceso al medio MAC y una capa física, o el mensaje RRC se utiliza para que una segunda entidad de capa de RLC del segundo nodo de servicio procese el mensaje RRC portado por una SRB2 y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física..

La figura 6 es un diagrama estructural esquemático de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 5 de la presente invención. El nodo de servicio incluye:

un transmisor 601;

un receptor 602; y

un procesador 603.

El transmisor 601 está configurado para difundir un mensaje de sistema.

5 El receptor 602 está configurado para recibir un mensaje de acceso aleatorio enviado por el primer equipo de usuario UE de acuerdo con el mensaje de sistema.

El transmisor 601 está configurado además para enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE.

El receptor 602 está configurado además para recibir un mensaje de solicitud de conexión RRC enviado por el primer UE.

10 El procesador 603 está configurado para generar un mensaje de establecimiento de conexión RRC, de acuerdo con el mensaje de solicitud de conexión RRC recibido por el receptor 602.

El transmisor 601 está configurado además para enviar el mensaje de establecimiento de conexión RRC generado por el procesador 603 al primer UE.

El receptor 602 está configurado además para recibir un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE.

15 El transmisor 601 está configurado además para enviar el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado a un primer nodo ancla, para permitir que el primer nodo ancla establezca una conexión RRC con el primer UE.

La figura 7 es un diagrama estructural esquemático de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 6 de la presente invención. El nodo de servicio incluye:

un transmisor 701;

20 un receptor 702; y

un procesador 703.

El transmisor 701 está configurado para difundir un mensaje de sistema.

El receptor 702 está configurado para recibir un mensaje de acceso aleatorio enviado por el primer equipo de usuario UE de acuerdo con el mensaje de sistema.

25 El transmisor 701 está configurado además para enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE.

El receptor 702 está configurado además para recibir un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado por el primer UE.

El procesador 703 está configurado para generar un mensaje de restablecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC recibido por el receptor 702.

30 El transmisor 701 está configurado además para enviar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC generado por el procesador 703 al primer UE.

El receptor 702 está configurado además para recibir un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE.

35 En transmisor 701 está configurado además para enviar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado a un primer nodo ancla, para permitir que el primer nodo ancla restablezca una conexión RRC con el primer UE.

La figura 8 es un diagrama estructural esquemático de un nodo ancla de acuerdo con la realización 7 de la presente invención. El nodo ancla incluye:

un receptor 801; y

un procesador 802.

40 El receptor 801 está configurado para recibir un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el nodo de servicio.

El procesador 802 está configurado para establecer una conexión RRC entre el nodo ancla y el primer UE, de acuerdo con el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado recibido por el receptor 801.

El mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado generado por el primer UE de acuerdo con un mensaje de establecimiento de conexión RRC enviado por el nodo de servicio, y el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es enviado al nodo de servicio.

5 La figura 9 es un diagrama estructural esquemático de un nodo ancla de acuerdo con la realización 8 de la presente invención. El nodo ancla incluye:

un receptor 901; y

un procesador 902.

El receptor 901 está configurado para recibir un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el segundo nodo de servicio.

10 El procesador 902 está configurado para restablecer una conexión RRC entre el nodo ancla y el primer UE, de acuerdo con el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado recibido por el receptor 901.

15 El mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado generado por el primer UE de acuerdo con un mensaje de restablecimiento de conexión RRC enviado por el segundo nodo de servicio, y el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es enviado al segundo nodo de servicio.

La figura 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento de conexión RRC en un lado de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 9 de la presente invención. El procedimiento de conexión RRC se basa en la arquitectura de red mostrada en la figura 1. El procedimiento es llevado a cabo por el nodo de servicio. Tal como se muestra en la figura 10, el procedimiento incluye específicamente las etapas siguientes.

20 Etapa 1001: el nodo de servicio difunde un mensaje de sistema.

25 El mensaje de sistema es específicamente un mensaje de sistema de una capa RRC. El nodo de servicio puede difundir el mensaje de sistema a todos los UE que están en un alcance de cobertura del nodo de servicio y que tienen establecida una conexión inalámbrica con el nodo de servicio, o puede seleccionar, de acuerdo con una política predeterminada, múltiples UE entre los UE que tienen establecida una conexión inalámbrica con el nodo de servicio y difundir el mensaje de sistema a los múltiples UE seleccionados.

Etapa 1002: el nodo de servicio recibe un mensaje de acceso aleatorio enviado por el primer UE, de acuerdo con el mensaje de sistema.

30 En esta realización de la presente invención, el mensaje de sistema puede llevar un parámetro de acceso. El primer UE puede enviar el mensaje de acceso aleatorio al nodo de servicio de acuerdo con el parámetro de acceso transportado en el mensaje de sistema recibido.

Etapa 1003: enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE.

El nodo de servicio puede enviar el mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE después de recibir el mensaje de acceso aleatorio enviado por el primer UE.

35 El mensaje de respuesta de acceso aleatorio puede incluir un identificador temporal de red de radio celular (CRNTI, cell radio network temporary identifier, en inglés) asignado al primer UE.

Etapa 1004: el nodo de servicio recibe un mensaje de solicitud de conexión RRC enviado por el primer UE.

40 El mensaje de solicitud de conexión RRC es un mensaje RRC que una SRB0 porta. En esta realización de la presente invención, el nodo de servicio tiene la función de procesar un mensaje RRC que una SRB0 porta. Después de recibir el mensaje de solicitud de conexión RRC, el nodo de servicio suministra directamente el mensaje de solicitud de conexión RRC a una entidad de capa RRC para su procesamiento.

Etapa 1005: el nodo de servicio genera un mensaje de establecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de conexión RRC, y envía el mensaje de establecimiento de conexión RRC al primer UE.

45 En esta realización de la presente invención, la generación, por el nodo de servicio, de un mensaje de establecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de conexión RRC puede incluir específicamente: seleccionar, por el nodo de servicio, el primer UE a partir de por lo menos un UE que incluye el primer UE de acuerdo con un mensaje de solicitud de conexión RRC recibido, enviado por dicho por lo menos un UE, y generar el mensaje de establecimiento de conexión RRC del primer UE de acuerdo con el mensaje de solicitud de conexión RRC del primer UE.

50 Además, un subsiguiente parámetro de configuración del UE tiene que ser suministrado utilizando una SRB1, y la SRB1 está en un nodo ancla. Por lo tanto, el nodo ancla tiene que conocer el parámetro de configuración del UE. El

procedimiento puede incluir además: enviar el parámetro de configuración del primer UE y un identificador de UE del primer UE al primer nodo ancla, de tal modo que el primer nodo ancla conoce el parámetro de configuración del primer UE. Además, el primer nodo ancla puede reconocer asimismo, de acuerdo con el parámetro de configuración del primer UE, que el primer UE es el UE que se acaba de conectar, y crear un contexto (context, en inglés) de UE para el primer UE. El contexto de UE puede incluir específicamente información de configuración de portadora radioeléctrica. El identificador de UE puede ser específicamente un identificador temporal de red de radio celular CRNTI asignado por el nodo de servicio al UE. El nodo de servicio puede suministrar el CRNTI al UE utilizando el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.

En esta realización de la presente invención, el nodo de servicio puede enviar el mensaje de establecimiento de conexión RRC al primer nodo ancla. El mensaje de establecimiento de conexión RRC lleva el parámetro de configuración del primer UE, de tal modo que el primer nodo ancla puede obtener el parámetro de configuración del primer UE. Alternativamente, en lugar de enviar el mensaje de establecimiento de conexión RRC al primer nodo ancla, el nodo de servicio puede enviar el parámetro de configuración del primer UE al primer nodo ancla utilizando un mensaje dedicado. Alternativamente, primero no se envía el parámetro de configuración del primer UE al primer nodo ancla, y el parámetro de configuración se envía solamente cuando se determina que el primer nodo ancla necesita el parámetro de configuración del primer UE, por ejemplo, cuando el primer nodo ancla tiene que generar el mensaje RRC para el primer UE o necesita obtener una configuración L1/L2 del primer UE.

El mensaje de establecimiento de conexión RRC puede llevar primera información de indicación, o un mensaje de señalización del plano de control que porta el mensaje de establecimiento de conexión RRC lleva primera información de indicación. La primera información de indicación se utiliza para que el primer nodo ancla reconozca, de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que lleva una portadora de radio de señalización SRB0. El mensaje RRC se procesa utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

El parámetro de configuración del primer UE puede incluir un parámetro de configuración de capa MAC y un parámetro de configuración de capa física, por ejemplo, un parámetro SRB-ToAddModList (OK?), un parámetro mac-MainConfig (OK), un parámetro PhysicalConfigDedicated (OK), un parámetro RLF-TimersAndConstants-r9 (OK), un parámetro MeasSubframePatternPCell-r10 (OK) y un parámetro NeighCellsCRS-Info-r11 (OK). Dado que el nodo de servicio tiene una capa RLC, una capa MAC y una capa física, se puede implementar la configuración de la capa MAC y la configuración de la capa física del UE. El parámetro de configuración del primer UE puede incluir además un parámetro srb-Identity, un parámetro rlc-Config y un parámetro logicalChannelConfig.

En esta realización de la presente invención, la primera información de indicación y el mensaje de establecimiento de conexión RRC se pueden enviar conjuntamente al primer nodo ancla, o la primera información de indicación y el mensaje de establecimiento de conexión RRC se pueden enviar por separado. Por lo tanto, se pueden incluir adicionalmente las etapas siguientes. El nodo de servicio envía la primera información de indicación al primer nodo ancla. La primera información de indicación se utiliza para que el primer nodo ancla reconozca, de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que una SRB0 porta, y la entidad de capa RRC del primer nodo ancla procesa el mensaje de establecimiento de conexión RRC. La primera información de indicación puede ser una indicación de señalización explícita o un nombre de mensaje específico. El nombre de mensaje específico es, por ejemplo, SRB0RRCtransfer e InitialRRCtransfer.

Etapa 1006: el nodo de servicio recibe un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE.

El mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta. Después de que el nodo de servicio recibe el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, una primera entidad de capa de RLC del nodo de servicio procesa el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado y transfiere el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado procesado. La entidad de capa RRC del nodo de servicio no realiza procesamiento.

En esta realización de la presente invención, el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado puede incluir el CRNTI, de tal modo que el primer nodo ancla determina, de acuerdo con el CRNTI, si ocurre un fallo de radioenlace RLF en el primer UE

Etapa 1007: el nodo de servicio envía el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado al primer nodo ancla, para permitir al primer nodo ancla y al primer UE establecer una conexión RRC.

En esta realización de la presente invención, enviar, por el nodo de servicio, el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado al primer nodo ancla puede incluir: añadir, por el nodo de servicio, segunda información de indicación al mensaje de establecimiento de conexión RRC completado, o añadir segunda información de indicación a un mensaje de señalización del plano de control que porta el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado y enviar el mensaje de señalización del plano de control al primer nodo ancla. La segunda información de indicación se utiliza para que el primer nodo ancla reconozca, de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta. La segunda

información de indicación puede ser específicamente una indicación de señalización explícita o un nombre de mensaje preestablecido.

5 El nodo de servicio puede además enviar por separado la segunda información de indicación al primer nodo ancla. La segunda información de indicación se utiliza para que el primer nodo ancla reconozca, de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que lleva una portadora de radio de señalización SRB1.

10 Además, el procedimiento puede incluir también: procesar, mediante la entidad de capa de RLC del nodo de servicio, un mensaje RRC que es enviado por el primer UE y que incluye el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado en una correspondiente PDU PDCP, y enviar la PDU PDCP al primer nodo ancla. El mensaje RRC incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2, y el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC portado por una SRB1. El mensaje RRC se utiliza para que una primera entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla procese el mensaje RRC que una SRB1 porta y envíe el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC, o el mensaje RRC se utiliza para que una segunda entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla procese el mensaje RRC que una SRB2 porta y envíe el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC.

15 El procedimiento puede incluir además: recibir, por el nodo de servicio, una PDU PDCP correspondiente a un mensaje RRC enviado por el primer nodo ancla. El mensaje RRC de DL incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2. El mensaje RRC es utilizado para que la primera entidad de capa de RLC del nodo de servicio procese el mensaje RRC que una SRB1 porta y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física, o el mensaje RRC es utilizado para que una segunda entidad de capa de RLC del nodo de servicio procese el mensaje RRC que una SRB2 porta y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física.

20 Tal como se puede ver a partir del proceso de procesamiento anterior, en la realización 9 de la presente invención, la carga de señalización de una red central se puede reducir de manera efectiva. Además, durante el establecimiento de una conexión RRC entre el primer UE y un primer nodo ancla, un nodo de servicio procesa un mensaje de solicitud de conexión RRC y genera un mensaje de establecimiento de conexión RRC. Por lo tanto, en comparación con la generación de un mensaje de establecimiento de conexión RRC por un nodo ancla, se puede reducir de manera efectiva un retardo.

25 La figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de conexión RRC en un lado de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 10 de la presente invención. El procedimiento de conexión RRC se basa en la arquitectura de red mostrada en la figura 1. El procedimiento es llevado a cabo por el nodo de servicio. Cuando se envía un mensaje RRC entre el nodo de servicio y un nodo ancla, es necesario enviar además información de indicación utilizada para indicar el tipo de SRB. Tal como se muestra en la figura 11, el procedimiento incluye específicamente las etapas siguientes.

30 Etapa 1101: el nodo de servicio difunde un mensaje de sistema.

35 El mensaje de sistema es específicamente un mensaje de sistema de una capa RRC. El nodo de servicio puede difundir el mensaje de sistema a todos los UE que están en un alcance de cobertura del nodo de servicio y que tienen establecida una conexión inalámbrica con el nodo de servicio, o puede seleccionar, de acuerdo con una política predeterminada, múltiples UE entre los UE que tienen establecida una conexión inalámbrica con el nodo de servicio y difundir el mensaje de sistema a los múltiples UE seleccionados.

40 Etapa 1102: el nodo de servicio recibe un mensaje de acceso aleatorio enviado por el primer UE, de acuerdo con el mensaje de sistema.

45 En esta realización de la presente invención, el mensaje de sistema puede llevar un parámetro de acceso. El primer UE puede enviar el mensaje de acceso aleatorio al nodo de servicio de acuerdo con el parámetro de acceso transportado en el mensaje de sistema recibido.

Etapa 1103: enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE, donde el mensaje de respuesta de acceso aleatorio incluye un CRNTI asignado al primer UE.

Etapa 1104: el nodo de servicio recibe un mensaje de solicitud de conexión RRC enviado por el primer UE.

50 El mensaje de solicitud de conexión RRC es un mensaje RRC que una SRB0 porta. En esta realización de la presente invención, el nodo de servicio tiene la función de procesar un mensaje RRC que una SRB0 porta. Después de recibir el mensaje de solicitud de conexión RRC, el nodo de servicio suministra el mensaje de solicitud de conexión RRC a una entidad de capa RRC para su procesamiento.

Etapa 1105: el nodo de servicio genera un mensaje de establecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de conexión RRC, y envía el mensaje de establecimiento de conexión RRC al primer UE y un primer nodo

ancla, donde el mensaje de establecimiento de conexión RRC incluye el CRNTI y un parámetro de configuración de primer UE.

El mensaje de establecimiento de conexión RRC incluye el CRNTI, de manera que el primer nodo ancla determina, de acuerdo con el CRNTI, si se produce un fallo de radioenlace RLF en el primer UE.

5 En esta realización de la presente invención, la generación, por el nodo de servicio, de un mensaje de establecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de conexión RRC, incluye: seleccionar, por el nodo de servicio, el primer UE a partir de por lo menos un UE que incluye el primer UE de acuerdo con un mensaje de solicitud de conexión RRC recibido, enviado por dicho por lo menos un UE, y generar el mensaje de establecimiento de conexión RRC del primer UE de acuerdo con el mensaje de solicitud de conexión RRC del primer UE.

10 El mensaje de establecimiento de conexión RRC incluye el parámetro de configuración del primer UE, de tal modo que el primer nodo ancla reconoce, de acuerdo con el parámetro de configuración del primer UE, que el primer UE es el UE que se acaba de conectar, y crea un contexto de UE para el primer UE.

15 El parámetro de configuración del primer UE puede incluir un parámetro de configuración de capa MAC y un parámetro de configuración de capa física, por ejemplo, un parámetro SRB-ToAddModList (OK?), un parámetro mac-MainConfig (OK), un parámetro PhysicalConfigDedicated (OK), un parámetro RLF-TimersAndConstants-r9 (OK), un parámetro MeasSubframePatternPCell-r10 (OK) y un parámetro NeighCellsCRS-Info-r11 (OK). Dado que el nodo de servicio tiene una capa RLC, una capa MAC y una capa física, se puede implementar la configuración de la capa MAC y la configuración de la capa física del UE. El parámetro de configuración del primer UE puede incluir además un parámetro srb-Identity, un parámetro rlc-Config y un parámetro logicalChannelConfig.

20 Tal como se puede ver por lo anterior, el nodo de servicio procesa el mensaje de solicitud de conexión RRC y genera un mensaje de establecimiento de conexión RRC. Por lo tanto, en comparación con la generación de un mensaje de establecimiento de conexión RRC por el nodo ancla, se puede reducir de manera efectiva un retardo.

25 Etapa 1106: el nodo de servicio envía la primera información de indicación al primer nodo ancla, de tal modo que el primer nodo ancla reconoce, de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que una SRB0 porta, y la entidad de capa RRC del primer nodo ancla lleva a cabo el procesamiento.

30 En esta realización de la presente invención, la primera información de indicación y el mensaje de establecimiento de conexión RRC se pueden enviar conjuntamente al primer nodo ancla, o la primera información de indicación y el mensaje de establecimiento de conexión RRC se pueden enviar por separado. La primera información de indicación puede ser una indicación de señalización explícita o un nombre de mensaje preestablecido. El nombre de mensaje preestablecido es, por ejemplo, SRB0RRCTransfer e InitialRRCTransfer.

Etapa 1107: el nodo de servicio recibe un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE.

35 Etapa 1108: el nodo de servicio añade segunda información de indicación al mensaje de establecimiento de conexión RRC completado y envía el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado al primer nodo ancla, donde la segunda información de indicación es utilizada por el primer nodo ancla para reconocer, de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta, para permitir al primer nodo ancla y al primer UE establecer una conexión RRC.

40 La segunda información de indicación puede añadirse además al mensaje de señalización del plano de control que porta el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado, y el mensaje de señalización del plano de control se envía al primer nodo ancla, o la segunda información de indicación se envía por separado. La segunda información de indicación puede ser específicamente una indicación de señalización explícita o un nombre de mensaje específico.

45 Etapa 1109: una entidad de capa de RLC del nodo de servicio procesa un mensaje RRC que es enviado por el primer UE y que incluye el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado en una correspondiente PDU PDCP, y envía la PDU PDCP al primer nodo ancla, donde el mensaje RRC incluye un mensaje RRC que una SRB1 porta o un mensaje RRC que una SRB2 porta, el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta, y el mensaje RRC es utilizado por una primera entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla para procesar el mensaje RRC que una SRB1 porta y enviar el mensaje RRC procesado a una entidad de capa RRC, o el mensaje RRC es utilizado por una segunda entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla para procesar el mensaje RRC que una SRB2 porta y enviar el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC.

50 Etapa 1110: el nodo de servicio recibe una PDU PDCP correspondiente a un mensaje RRC enviado por el primer nodo ancla, donde el mensaje RRC incluye un mensaje RRC que una SRB1 porta o un mensaje RRC que una SRB2 porta, y el mensaje RRC es utilizado por una primera entidad de capa de RLC del nodo de servicio para procesar el mensaje RRC que una SRB1 porta y enviar el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa de control de acceso al medio MAC y una capa física, o el mensaje RRC es utilizado por una segunda entidad de capa de RLC del nodo de

55

servicio para procesar el mensaje RRC que una SRB2 porta y enviar el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física.

5 Tal como se puede ver a partir del proceso de procesamiento anterior, en esta realización de la presente invención, para un mensaje RRC enviado entre un nodo de servicio y un nodo ancla, es necesario enviar además información de indicación utilizada para indicar un tipo de SRB, de tal modo que el nodo de servicio y el nodo ancla lleven a cabo un procesamiento correspondiente de acuerdo con el tipo de SRB, implementando de ese modo separación de funciones RRC del nodo de servicio y el nodo ancla.

10 La figura 12 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reconexión RRC en un lado de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 11 de la presente invención. El procedimiento de reconexión RRC se basa en la arquitectura de red mostrada en la figura 1. El procedimiento es llevado a cabo por el nodo de servicio. Tal como se muestra en la figura 12, el procedimiento incluye específicamente las etapas siguientes.

Etapla 1201: un segundo nodo de servicio difunde un mensaje de sistema.

El mensaje de sistema es específicamente un mensaje de sistema de una capa RRC.

15 En esta realización de la presente invención, el primer UE puede establecer primero una conexión con un primer nodo de servicio, y establecer a continuación una conexión con un segundo nodo de servicio, es decir, conmutar un nodo de servicio. Alternativamente, después de establecer una conexión con el segundo nodo de servicio por primera vez, el primer UE puede establecer de nuevo una conexión con el segundo nodo de servicio.

Etapla 1202: el segundo nodo de servicio recibe un mensaje de acceso aleatorio enviado por el primer UE, de acuerdo con el mensaje de sistema.

20 Etapla 1203: enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE.

Etapla 1204: el segundo nodo de servicio recibe un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado por el primer UE.

25 El mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC puede ser específicamente un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado al segundo nodo de servicio después de que ocurra un RLF en el primer UE.

Etapla 1205: el segundo nodo de servicio genera un mensaje de restablecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC, y envía el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE.

30 En esta realización de la presente invención, el segundo nodo de servicio puede enviar además el mensaje de restablecimiento de conexión RRC a un primer nodo ancla. El mensaje de restablecimiento de conexión RRC lleva una primera información de indicación, o un mensaje de señalización del plano de control que lleva el mensaje de restablecimiento de conexión RRC lleva la primera información de indicación. La primera información de indicación es utilizada por el primer nodo ancla para reconocer, de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que una SRB0 porta. El mensaje RRC se procesa utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

35 El nodo de servicio puede asimismo enviar la primera información de indicación por separado al primer nodo ancla.

El procedimiento puede incluir además: enviar un parámetro de configuración del primer UE al primer nodo ancla, de tal modo que el primer nodo ancla conoce el parámetro de configuración del primer UE. El parámetro de configuración incluye por lo menos una configuración de capa MAC y una configuración de la capa física del UE.

40 En esta realización de la presente invención, el primer nodo ancla puede reconocer, de acuerdo con el parámetro de configuración del primer UE, que el primer UE es el UE que se acaba de conectar, y crear un contexto de UE para el primer UE.

Etapla 1206: el segundo nodo de servicio recibe un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE.

45 Etapla 1207: el segundo nodo de servicio envía el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado al primer nodo ancla, para permitir que el primer nodo ancla y el primer UE restablezcan una conexión RRC.

50 Enviar, por el segundo nodo de servicio, el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado a un primer nodo ancla puede incluir específicamente: enviar, por el segundo nodo de servicio, segunda información de indicación al primer nodo ancla añadiendo la segunda información de indicación al mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado o añadiendo la segunda información de indicación a un mensaje de señalización del plano de control que porta el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado. La segunda información de indicación se

utiliza para que el primer nodo ancla reconozca, de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta.

El nodo de servicio puede asimismo enviar la segunda información de indicación al primer nodo ancla por separado.

5 Después de que se restablezca la conexión RRC, el procedimiento puede incluir además: procesar, por una entidad de capa de RLC del segundo nodo de servicio, un mensaje RRC que es enviado por el primer UE y que incluye el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado, en una correspondiente PDU PDCCP. El mensaje RRC de DL incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2. El mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta. El mensaje RRC se utiliza para que una primera entidad de capa PDCCP en el primer nodo ancla procese el mensaje RRC que una SRB1 porta y envíe el mensaje RRC procesado a una entidad de capa RRC, o el mensaje RRC se utiliza para que una segunda entidad de capa PDCCP en el primer nodo ancla procese el mensaje RRC que una SRB2 porta y envíe el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC.

15 Después de que se restablezca la conexión RRC, el procedimiento puede incluir además: recibir, por el segundo nodo de servicio, una PDU PDCCP correspondiente a un mensaje RRC enviado por el primer nodo ancla. El mensaje RRC de DL incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2. El mensaje RRC es utilizado para que una primera entidad de capa de RLC del segundo nodo de servicio procese el mensaje RRC que una SRB1 porta y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física, o el mensaje RRC es utilizado para que una segunda entidad de capa de RLC del segundo nodo de servicio procese el mensaje RRC que una SRB2 porta y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física.

20 Tal como se puede ver a partir del proceso de procesamiento anterior, por medio del procedimiento de reconexión RRC dado a conocer en esta realización de la presente invención, la carga de señalización de una red central se puede reducir de manera efectiva.

25 La figura 13 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reconexión RRC en un lado de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 12 de la presente invención. El procedimiento de conexión RRC se basa en la arquitectura de red mostrada en la figura 1. El procedimiento es llevado a cabo por el nodo de servicio. Un segundo nodo de servicio da instrucciones, de acuerdo con un parámetro auxiliar suministrado por un nodo ancla, a un UE para generar una clave de acuerdo con el parámetro auxiliar. Tal como se muestra en la figura 13, el procedimiento incluye específicamente las etapas siguientes.

30 Etapa 1301: el segundo nodo de servicio difunde un mensaje de sistema.

Etapa 1302: el segundo nodo de servicio recibe un mensaje de acceso aleatorio enviado por el primer UE, de acuerdo con el mensaje de sistema.

Etapa 1303: enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE.

35 Etapa 1304: el segundo nodo de servicio recibe un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado por el primer UE, donde el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC incluye un primer UEID.

Etapa 1305: el segundo nodo de servicio obtiene el primer identificador de equipo de usuario UEID y un NCC del primer UE que ha establecido una conexión RRC con un primer nodo ancla.

40 En esta realización de la presente invención, el primer nodo ancla puede enviar los UEID y NCC de todos los UE que han establecido una conexión RRC con el primer nodo ancla, al segundo nodo de servicio. Alternativamente, el primer nodo ancla selecciona, a partir de todos los UE que han establecido una conexión RRC con el primer nodo ancla, algunos UE, por ejemplo, algunos UE localizados en el borde de una celda o algunos UE cuyos resultados de medición de celda de servicio están por debajo de un umbral predefinido, y envía los UEID y NCC de los UE seleccionados al segundo nodo de servicio.

45 El primer nodo ancla puede enviar los UEID y los NCC de todos los UE que han establecido una conexión RRC con el primer nodo ancla, al segundo nodo de servicio. Específicamente, una celda con la que el UE establece una reconexión RRC puede ser una celda de servicio original, o puede ser una celda contigua de la celda de servicio. Por lo tanto, el primer nodo ancla puede enviar los UEID y los NCC de todos los UE que han establecido una conexión RRC con el primer nodo ancla, a una estación base de la celda contigua y una estación base de la celda de servicio original.

50 El segundo nodo de servicio puede obtener, de los siguientes dos modos, el primer identificador de equipo de usuario UEID y el cómputo de concatenación del siguiente salto NCC del primer UE que ha establecido una conexión RRC con el primer nodo ancla. En el primer modo, después de que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC con el primer UE, el segundo nodo de servicio obtiene el primer UEID y el NCC del primer UE que ha establecido una conexión RRC con el primer nodo ancla. En el segundo modo, después de enviar un mensaje de solicitud al primer

nodo ancla, el segundo nodo de servicio recibe el primer UEID y el NCC del primer UE que es enviado por el primer nodo ancla y que ha establecido una conexión RRC.

En el segundo modo, el mensaje de solicitud se puede enviar específicamente al primer nodo ancla cuando el segundo nodo de servicio recibe el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión del primer UE.

- 5 El procedimiento puede incluir además: después de que la conexión RRC del primer UE se desconecta del primer nodo ancla, recibir, por el segundo nodo de servicio, señalización enviada por el primer nodo ancla, de tal modo que el segundo nodo de servicio libera el NCC del primer UE de acuerdo con la señalización.

La desconexión de la conexión RRC del primer UE respecto del primer nodo ancla puede incluir múltiples casos, por ejemplo, un caso en el que la conexión RRC es conmutada o un caso en el que el primer UE pasa a un estado inactivo.

- 10 Etapa 1306: el segundo nodo de servicio obtiene el NCC de acuerdo con el primer UEID, genera un mensaje de restablecimiento de conexión RRC que incluye el NCC y envía el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE, de tal modo que el primer UE obtiene una nueva clave de acuerdo con el NCC.

Etapa 1307: el segundo nodo de servicio recibe un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE.

- 15 Etapa 1308: enviar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado al primer nodo ancla, para permitir que el primer nodo ancla y el primer UE restablezcan una conexión RRC.

Tal como se puede ver a partir del proceso de procesamiento anterior, por medio del procedimiento de reconexión RRC en esta realización de la presente invención, la carga de señalización de una red central se puede reducir de manera efectiva. Además, un segundo nodo de servicio puede generar un mensaje de restablecimiento de conexión RRC de acuerdo con un parámetro auxiliar suministrado por un primer nodo ancla, e dar instrucciones, utilizando el parámetro auxiliar contenido en el mensaje de restablecimiento de conexión RRC, al primer UE para obtener una nueva clave de acuerdo con el parámetro auxiliar.

- 25 La figura 14 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reconexión RRC en un lado de un nodo de servicio, de acuerdo con la realización 13 de la presente invención. El procedimiento de conexión RRC se basa en la arquitectura de red mostrada en la figura 1. El procedimiento es llevado a cabo por el nodo de servicio. Un segundo nodo de servicio reconoce, de acuerdo con un parámetro auxiliar suministrado por un primer nodo ancla, si una celda de origen del primer UE es una celda contigua de una celda en la que está localizado el segundo nodo de servicio, o una celda en la que está localizado el segundo nodo de servicio. Cuando se reconoce que la celda de origen del primer UE es la celda contigua de la celda en la que está localizado el segundo nodo de servicio, o la celda en la que está localizado el segundo nodo de servicio, se da instrucciones al primer UE para utilizar una clave original, y no es necesario generar una nueva clave. Tal como se muestra en la figura 14, el procedimiento incluye específicamente las etapas siguientes.

Etapa 1401: el segundo nodo de servicio difunde un mensaje de sistema.

El mensaje de sistema es específicamente un mensaje de sistema de una capa RRC.

- 35 Etapa 1402: el segundo nodo de servicio recibe un mensaje de acceso aleatorio enviado por el primer UE, de acuerdo con el mensaje de sistema.

Etapa 1403: enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE.

Etapa 1404: el segundo nodo de servicio recibe un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado por el primer UE, donde el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC incluye un identificador de la celda de origen.

- 40 El mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC puede ser específicamente un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado al segundo nodo de servicio después de que ocurra un RLF en el primer UE.

Etapa 1405: el segundo nodo de servicio obtiene un identificador de una celda contigua servida por el primer nodo ancla.

- 45 La celda contigua es una celda contigua de la celda correspondiente al nodo de servicio.

Etapa 1406: el segundo nodo de servicio reconoce que la celda de origen es la celda contigua servida por el primer nodo ancla o la celda de origen es la celda actual, y envía una cuarta información de indicación al primer UE, para dar instrucciones al primer UE para utilizar una clave original, o indica que la clave del primer UE no cambia o da instrucciones al primer UE para generar una nueva clave utilizando una clave KeNB de un NodoB de nodo B evolucionado.

50

La clave original es una clave de seguridad utilizada originalmente por el primer UE. La cuarta información de indicación puede ser específicamente una nueva indicación, o un NCC se ajusta a NULO para representar esta indicación.

5 Etapa 1407: el segundo nodo de servicio genera un mensaje de restablecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC, y envía el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE.

La etapa 1406 y la etapa 1407 se pueden combinar para formar una etapa, en la que la cuarta información de indicación es transportada en el mensaje de restablecimiento de conexión RRC, y el mensaje de restablecimiento de conexión RRC se envía al primer UE.

10 Etapa 1408: el segundo nodo de servicio recibe un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE.

Etapa 1409: el segundo nodo de servicio envía el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado al primer nodo ancla, para permitir que el primer nodo ancla y el primer UE restablezcan una conexión RRC.

15 Tal como se puede ver a partir del proceso de procesamiento anterior, por medio del procedimiento de reconexión RRC dado a conocer en esta realización de la presente invención, la carga de señalización de una red central se puede reducir de manera efectiva. Además, un segundo nodo de servicio reconoce, de acuerdo con un parámetro auxiliar suministrado por un primer nodo ancla, si una celda de origen del primer UE es una celda contigua servida por el primer nodo ancla, o una celda en la que está localizado el segundo nodo de servicio, es decir, reconoce si el  
20 se reconoce que la celda de origen del primer UE es la celda contigua servida por el primer nodo ancla o la celda en la que está localizado el segundo nodo de servicio, es decir, reconoce que el segundo nodo de servicio y el nodo de servicio original del primer UE pertenecen ambos al primer nodo ancla, se da instrucciones al primer UE para que utilice una clave original, y no es necesario generar una nueva clave, de tal modo que se puede acortar de manera efectiva el tiempo de procesamiento del primer UE.

25 La figura 15 es un diagrama de flujo de un procedimiento de conexión RRC en un lado de un nodo ancla, de acuerdo con la realización 14 de la presente invención. El procedimiento de conexión RRC se basa en la arquitectura de red mostrada en la figura 1. El procedimiento es llevado a cabo por el nodo ancla. Tal como se muestra en la figura 15, el procedimiento incluye específicamente las etapas siguientes.

30 Etapa 1501: un primer nodo ancla recibe un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por un nodo de servicio.

Etapa 1502: establecer una conexión RRC entre el primer nodo ancla y el primer UE, de acuerdo con el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado.

35 El mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado generado por el primer UE de acuerdo con un mensaje de establecimiento de conexión RRC enviado por el nodo de servicio, y el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es enviado al nodo de servicio.

40 Específicamente, después de difundir un mensaje de sistema, recibir un mensaje de acceso aleatorio enviado por el primer UE de acuerdo con el mensaje de sistema, y enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE, el nodo de servicio recibe un mensaje de solicitud de conexión RRC enviado por el primer UE, y genera el mensaje de establecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de conexión RRC y envía el mensaje de establecimiento de conexión RRC al primer UE. Después de recibir un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, el nodo de servicio envía el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado al primer nodo ancla.

45 El procedimiento puede incluir además: antes de recibir, por el nodo de servicio, el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, recibir, por el primer nodo ancla, un parámetro de configuración y un identificador de UE del primer UE que son enviados por el nodo de servicio, de tal modo que el primer nodo ancla conoce el parámetro de configuración del primer UE.

50 La recepción, por el primer nodo ancla, de un parámetro de configuración que es del primer UE y que es enviado por el nodo de servicio puede incluir: recibir, por el primer nodo ancla, el mensaje de establecimiento de conexión RRC enviado por el nodo de servicio. El mensaje de establecimiento de conexión RRC incluye el parámetro de configuración del primer UE, y el mensaje de establecimiento de conexión RRC lleva primera información de indicación, o un mensaje de señalización del plano de control que porta el mensaje de establecimiento de conexión RRC lleva primera información de indicación. El procedimiento puede incluir además: reconocer, por el primer nodo ancla de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que una SRB0 porta. El mensaje RRC se procesa utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

Además, la primera información de indicación puede ser asimismo enviada por separado por el nodo de servicio al primer nodo ancla. Por consiguiente, el primer nodo ancla tiene además que recibir la primera información de indicación enviada por el nodo de servicio.

5 La recepción, por un primer nodo ancla, de un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por un nodo de servicio puede incluir: recibir, por el primer nodo ancla, un mensaje de señalización del plano de control que es enviado por el nodo de servicio y que porta el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado. El mensaje de establecimiento de conexión RRC completado lleva segunda información de indicación, o el mensaje de señalización del plano de control lleva segunda información de indicación; y reconocer, por el primer nodo ancla de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta.

Además, la segunda información de indicación puede ser asimismo enviada por separado por el nodo de servicio al primer nodo ancla. Por consiguiente, el primer nodo ancla tiene además que recibir la segunda información de indicación enviada por el nodo de servicio.

15 El procedimiento puede incluir además: recibir, por el primer nodo ancla, una correspondiente PDU PDCP enviada después de que una entidad de capa de RLC del nodo de servicio procese un mensaje RRC que es enviado por el primer UE y que incluye el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado en la PDU PDCP, donde el mensaje RRC incluye un mensaje RRC que una SRB1 porta o un mensaje RRC que una SRB2 porta, donde el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta, y procesar, por una primera entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla, el mensaje RRC que una SRB1 porta, y enviar el mensaje RRC procesado a una entidad de capa RRC; o procesar, mediante una segunda entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla, el mensaje RRC que una SRB2 porta, y enviar el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC.

20 El procedimiento puede incluir además: enviar, mediante el primer nodo ancla, una PDU PDCP correspondiente a un mensaje RRC al nodo de servicio. El mensaje RRC incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2, y el mensaje RRC se utiliza para que una primera entidad de capa de RLC del nodo de servicio procese el mensaje RRC portado por una SRB1 y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física, o el mensaje RRC se utiliza para que una segunda entidad de capa de RLC del nodo de servicio procese el mensaje RRC portado por una SRB2 y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física.

25 Tal como se puede ver por el proceso de procesamiento anterior, mediante esta realización de la presente invención, la carga de señalización de una red central se puede reducir de manera efectiva. Además, durante el establecimiento de una conexión RRC entre el primer UE y un primer nodo ancla, un nodo de servicio procesa un mensaje de solicitud de conexión RRC y genera un mensaje de establecimiento de conexión RRC. Por lo tanto, en comparación con la generación de un mensaje de establecimiento de conexión RRC por un nodo ancla, se puede reducir de manera efectiva un retardo.

30 La figura 16 es un diagrama de flujo de un procedimiento de conexión RRC en un lado de un nodo ancla, de acuerdo con la realización 15 de la presente invención. El procedimiento de conexión RRC se basa en la arquitectura de red mostrada en la figura 1. El procedimiento es llevado a cabo por el nodo ancla. Cuando se envía un mensaje RRC entre un nodo de servicio y el nodo ancla, es necesario enviar además información de indicación utilizada para indicar el tipo de SRB. Tal como se muestra en la figura 16, el procedimiento incluye específicamente las etapas siguientes.

35 Etapa 1601: antes de que el nodo de servicio reciba un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, un primer nodo ancla recibe un parámetro de configuración y un identificador de UE del primer UE que son enviados por el nodo de servicio, de tal modo que el primer nodo ancla conoce el parámetro de configuración del primer UE.

40 La recepción, por un primer nodo ancla, de un parámetro de configuración que es del primer UE y que es enviado por el nodo de servicio puede incluir: recibir, por el primer nodo ancla, el mensaje de establecimiento de conexión RRC enviado por el nodo de servicio. El mensaje de establecimiento de conexión RRC incluye el parámetro de configuración del primer UE. El procedimiento puede incluir además: recibir, por el primer nodo ancla, primera información de indicación enviada por el nodo de servicio, y reconocer, por el primer nodo ancla de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que una SRB0 porta, y realizar el procesamiento utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

45 Además, la primera información de indicación se puede transportar asimismo en el mensaje de establecimiento de conexión RRC, o transportar en un mensaje de señalización del plano de control que el mensaje de establecimiento de conexión RRC porta.

50 Etapa 1602: el primer nodo ancla recibe un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el nodo de servicio.

55 Etapa 1603: establecer una conexión RRC entre el primer nodo ancla y el primer UE, de acuerdo con el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado.

El mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado generado por el primer UE de acuerdo con el mensaje de establecimiento de conexión RRC enviado por el nodo de servicio, y el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es enviado al nodo de servicio.

5 Específicamente, después de difundir un mensaje de sistema, recibir un mensaje de acceso aleatorio enviado por el primer equipo de usuario UE de acuerdo con el mensaje de sistema, y enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE, el nodo de servicio recibe un mensaje de solicitud de conexión RRC enviado por el primer UE, y genera el mensaje de establecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de conexión RRC y envía el mensaje de establecimiento de conexión RRC al primer UE. Después de recibir el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, el nodo de servicio envía el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado al primer nodo ancla.

10 Recibir, por el primer nodo ancla, el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado enviado por el nodo de servicio puede incluir: recibir, por el primer nodo ancla, un mensaje de señalización del plano de control que es enviado por el nodo de servicio y que porta el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado, donde el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado lleva segunda información de indicación, o el mensaje de señalización del plano de control lleva segunda información de indicación; y reconocer, por el primer nodo ancla de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta.

15 El primer nodo ancla puede además recibir por separado segunda información de indicación enviada por el nodo de servicio. El primer nodo ancla reconoce, de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta.

20 En esta realización de la presente invención, el procedimiento puede incluir además: recibir, por el primer nodo ancla, una correspondiente PDU PDCP enviada después de que una entidad de capa de RLC del nodo de servicio procese un mensaje RRC que es enviado por el primer UE y que incluye el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado en la PDU PDCP, donde el mensaje RRC incluye un mensaje RRC que una SRB1 porta o un mensaje RRC que una SRB2 porta, y el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta, y procesar, por una primera entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla, el mensaje RRC que una SRB1 porta, y enviar el mensaje RRC procesado a una entidad de capa RRC; o procesar, mediante una segunda entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla, el mensaje RRC que una SRB2 porta, y enviar el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC.

25 El procedimiento puede incluir además: enviar, mediante el primer nodo ancla, una PDU PDCP correspondiente a un mensaje RRC al nodo de servicio. El mensaje RRC incluye un mensaje RRC portado por una SRB1 o un mensaje RRC portado por una SRB2, y el mensaje RRC se utiliza para que una primera entidad de capa de RLC del nodo de servicio procese el mensaje RRC portado por una SRB1 y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física, o el mensaje RRC se utiliza para que una segunda entidad de capa de RLC del nodo de servicio procese el mensaje RRC portado por una SRB2 y envíe el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física.

30 Tal como se puede ver a partir del proceso de procesamiento anterior, en esta realización de la presente invención, para un mensaje RRC enviado entre un nodo de servicio y un nodo ancla, es necesario enviar además información de indicación utilizada para indicar un tipo de SRB, de tal modo que el nodo de servicio y el nodo ancla lleven a cabo un procesamiento correspondiente de acuerdo con el tipo de SRB, implementando de ese modo separación de funciones RRC del nodo de servicio y el nodo ancla.

35 La figura 17 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reconexión RRC en un lado de un nodo ancla, de acuerdo con la realización 16 de la presente invención. El procedimiento de reconexión RRC se basa en la arquitectura de red mostrada en la figura 1. El procedimiento es llevado a cabo por el nodo ancla. Tal como se muestra en la figura 17, el procedimiento incluye específicamente las etapas siguientes.

Etapa 1701: un primer nodo ancla recibe un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por un segundo nodo de servicio.

Etapa 1702: restablecer una conexión RRC entre el primer nodo ancla y el primer UE, de acuerdo con el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado.

40 El mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado generado por el primer UE de acuerdo con un mensaje de restablecimiento de conexión RRC enviado por el segundo nodo de servicio, y el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es enviado al segundo nodo de servicio.

45 Específicamente, después de difundir un mensaje de sistema, recibir un mensaje de acceso aleatorio enviado por el primer equipo de usuario UE de acuerdo con el mensaje de sistema y enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE, el segundo nodo de servicio recibe un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado por el primer UE, y genera el mensaje de restablecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje

de solicitud de restablecimiento de conexión RRC y envía el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE. Después de recibir el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, el nodo de servicio envía el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado al primer nodo ancla.

5 Antes de recibir, por el segundo nodo de servicio, un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, el procedimiento puede incluir además: recibir, por el primer nodo ancla, el mensaje de restablecimiento de conexión RRC y una primera información de indicación enviada por un segundo nodo de servicio, y reconocer, por el primer nodo ancla de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que una SRB0 porta. El mensaje RRC se procesa utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

10 Alternativamente, antes de recibir, por el segundo nodo de servicio, un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, el procedimiento puede incluir además: recibir, por el primer nodo ancla, el mensaje de restablecimiento de conexión RRC enviado por el segundo nodo de servicio. El mensaje de restablecimiento de conexión RRC lleva una primera información de indicación, o un mensaje de señalización del plano de control que lleva el mensaje de restablecimiento de conexión RRC lleva la primera información de indicación.  
15 La primera información de indicación es utilizada por el primer nodo ancla para reconocer, de acuerdo con la primera información de indicación, que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC es un mensaje RRC que una SRB0 porta. El mensaje RRC se procesa utilizando una entidad de capa RRC del primer nodo ancla.

20 Antes de recibir, por el segundo nodo de servicio, un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, el procedimiento puede incluir además: recibir, por el primer nodo ancla, un parámetro de configuración que es del primer UE y que es enviado por el segundo nodo de servicio, de tal modo que el primer nodo ancla conoce el parámetro de configuración del primer UE.

25 Recibir, por un primer nodo ancla, un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el segundo nodo de servicio puede incluir: recibir por el primer nodo ancla el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el segundo nodo de servicio, donde el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado lleva segunda información de indicación, o un mensaje de señalización del plano de control que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado porta lleva segunda información de indicación; y reconocer, por el primer nodo ancla de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta.

30 Alternativamente, el procedimiento puede incluir además: recibir, por el primer nodo ancla, segunda información de indicación enviada por un segundo nodo de servicio, y reconocer, por el primer nodo ancla de acuerdo con la segunda información de indicación, que el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta.

El procedimiento puede incluir además:

35 recibir, por el primer nodo ancla, una correspondiente PDU PDCP enviada al primer nodo ancla después de que una entidad de capa de RLC del segundo nodo de servicio procese un mensaje RRC que es enviado por el primer UE y que incluye el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado en la PDU PDCP, donde el mensaje RRC incluye un mensaje RRC que una SRB1 porta o un mensaje RRC que una SRB2 porta, y el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es un mensaje RRC que una SRB1 porta; y procesar, por una primera entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla, el mensaje RRC que una SRB1 porta, y enviar el mensaje RRC  
40 procesado a una entidad de capa RRC, o procesar, por una segunda entidad de capa PDCP en el primer nodo ancla, el mensaje RRC que una SRB2 porta, y enviar el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC.

El procedimiento puede incluir además:

45 enviar, por el primer nodo ancla, una PDU PDCP correspondiente a un mensaje RRC al segundo nodo de servicio, donde el mensaje RRC incluye un mensaje RRC que una SRB1 porta o un mensaje RRC que una SRB2 porta, y el mensaje RRC es utilizado por una primera entidad de capa de RLC del segundo nodo de servicio para procesar el mensaje RRC que una SRB1 porta y enviar el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física, o el mensaje RRC es utilizado por una segunda entidad de capa de RLC del segundo nodo de servicio para procesar el mensaje RRC que una SRB2 porta y enviar el mensaje RRC procesado al primer UE utilizando una capa MAC y una capa física.

50 Tal como se puede ver a partir del proceso de procesamiento anterior, en el procedimiento de reconexión RRC dado a conocer en esta realización de la presente invención, la carga de señalización de una red central se puede reducir de manera efectiva.

55 La figura 18 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reconexión RRC en un lado de un nodo ancla, de acuerdo con la realización 17 de la presente invención. El procedimiento de reconexión RRC se basa en la arquitectura de red mostrada en la figura 1. El procedimiento es realizado por el nodo ancla, de tal modo que el segundo nodo de servicio da instrucciones, de acuerdo con un parámetro auxiliar suministrado por el nodo ancla, al UE para generar una clave de acuerdo con el parámetro auxiliar. Tal como se muestra en la figura 18, el procedimiento incluye específicamente:

Etapa 1801: antes de que el segundo nodo de servicio envíe un mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE, un primer nodo ancla envía un primer identificador de equipo de usuario UEID y un cómputo de concatenación del siguiente salto NCC del primer UE con el que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC, al segundo nodo de servicio.

5 En esta realización de la presente invención, enviar, por un primer nodo ancla, un primer identificador de equipo de usuario UEID y un cómputo de concatenación del siguiente salto NCC del primer UE con el que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC, al segundo nodo de servicio, puede incluir:

después de que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC con el primer UE, enviar, por el primer nodo ancla, el primer identificador de equipo de usuario UEID y el cómputo de concatenación del siguiente salto NCC del primer UE con el que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC, al segundo nodo de servicio; o

10

después de que el primer nodo ancla recibe un mensaje de solicitud enviado por el segundo nodo de servicio, enviar el primer UEID y el NCC del primer UE con el que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC, al segundo nodo de servicio.

Además, después de enviar, por el primer nodo ancla, un primer identificador de equipo de usuario UEID y un cómputo de concatenación del siguiente salto NCC del primer UE con el que el primer nodo ancla ha establecido una conexión RRC, al segundo nodo de servicio, el procedimiento puede incluir además: después de que la conexión RRC del primer UE es desconectada del primer nodo ancla, enviar, por el primer nodo ancla, señalización al segundo nodo de servicio, de tal modo que el segundo nodo de servicio libera el NCC del primer UE de acuerdo con la señalización.

15

Etapa 1802: el primer nodo ancla recibe un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el segundo nodo de servicio.

20

Etapa 1803: restablecer una conexión RRC entre el primer nodo ancla y el primer UE, de acuerdo con el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado.

El mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado generado por el primer UE de acuerdo con el mensaje de restablecimiento de conexión RRC enviado por el segundo nodo de servicio, y el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es enviado al segundo nodo de servicio.

25

Específicamente, después de difundir un mensaje de sistema, recibir un mensaje de acceso aleatorio enviado por el primer equipo de usuario UE de acuerdo con el mensaje de sistema y enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE, el segundo nodo de servicio recibe un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado por el primer UE, y genera el mensaje de restablecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC y envía el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE. Después de recibir el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, el nodo de servicio envía el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado al primer nodo ancla.

30

Recibir, por el segundo nodo de servicio, un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado por el primer UE puede incluir: recibir, por el segundo nodo de servicio, el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado por el primer UE. El mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC incluye el primer UEID.

35

Generar, por el segundo nodo de servicio, el mensaje de restablecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC, y enviar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE puede incluir: obtener, mediante el segundo nodo de servicio, el NCC de acuerdo con el primer UEID, generar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC que incluye el NCC y enviar el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE, de tal modo que el primer UE obtiene una nueva clave de acuerdo con el NCC.

40

Tal como se puede ver a partir del proceso de procesamiento anterior, en el procedimiento de reconexión RRC de esta realización de la presente invención, la carga de señalización de una red central se puede reducir de manera efectiva. Además, un segundo nodo de servicio puede generar un mensaje de restablecimiento de conexión RRC de acuerdo con un parámetro auxiliar suministrado por un primer nodo ancla, e dar instrucciones, utilizando el parámetro auxiliar contenido en el mensaje de restablecimiento de conexión RRC, al primer UE para obtener una nueva clave de acuerdo con el parámetro auxiliar.

45

La figura 19 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reconexión RRC en un lado de un nodo ancla, de acuerdo con la realización 18 de la presente invención. El procedimiento de conexión RRC se basa en la arquitectura de red mostrada en la figura 1. El procedimiento es realizado por el nodo ancla, de tal modo que un segundo nodo de servicio reconoce, de acuerdo con un parámetro auxiliar suministrado por un primer nodo ancla, si una celda de origen del primer UE es una celda contigua de una celda en la que está situado el segundo nodo de servicio, o una celda en la que está situado el segundo nodo de servicio. Cuando se reconoce que la celda de origen del primer UE es la celda contigua de la celda en la que está localizado el segundo nodo de servicio, o la celda en la que está localizado el

50

55

segundo nodo de servicio, se da instrucciones al primer UE para utilizar una clave original, y no es necesario generar una nueva clave. Tal como se muestra en la figura 19, el procedimiento incluye específicamente las etapas siguientes.

5 Etapa 1901: antes de que el segundo nodo de servicio envíe el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE, el primer nodo ancla envía un identificador de una celda contigua servida por el primer nodo ancla, al segundo nodo de servicio.

Etapa 1902: el primer nodo ancla recibe un mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el segundo nodo de servicio.

Etapa 1903: restablecer una conexión RRC entre el primer nodo ancla y el primer UE, de acuerdo con el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado.

10 El mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado generado por el primer UE de acuerdo con el mensaje de restablecimiento de conexión RRC enviado por el segundo nodo de servicio, y el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado es enviado al segundo nodo de servicio.

15 Específicamente, después de difundir un mensaje de sistema, recibir un mensaje de acceso aleatorio enviado por el primer equipo de usuario UE de acuerdo con el mensaje de sistema y enviar un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al primer UE, el segundo nodo de servicio recibe un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC enviado por el primer UE, y genera el mensaje de restablecimiento de conexión RRC de acuerdo con el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC y envía el mensaje de restablecimiento de conexión RRC al primer UE. Después de recibir el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado enviado por el primer UE, el  
20 nodo de servicio envía el mensaje de restablecimiento de conexión RRC completado al primer nodo ancla.

El mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión RRC incluye un identificador de una celda de origen, de tal modo que el segundo nodo de servicio reconoce que la celda de origen es la celda contigua servida por el primer nodo ancla o la celda de origen es la celda actual, y envía una cuarta información de indicación al primer UE, para dar  
25 instrucciones al primer UE para utilizar la clave original, o indicar que la clave del primer UE no cambia o dar instrucciones al primer UE para generar una nueva clave utilizando una KeNB.

Tal como se puede ver a partir del proceso de procesamiento anterior, en el procedimiento de reconexión RRC dado a conocer en esta realización de la presente invención, la carga de señalización de una red central se puede reducir de manera efectiva. Además, un segundo nodo de servicio reconoce, de acuerdo con un parámetro auxiliar  
30 suministrado por un primer nodo ancla, si una celda de origen del primer UE es una celda contigua servida por el primer nodo ancla, o una celda en la que está localizado el segundo nodo de servicio, es decir, reconoce si el segundo nodo de servicio y un nodo de servicio original del primer UE pertenecen al primer nodo ancla. Cuando se reconoce que la celda de origen del primer UE es la celda contigua servida por el primer nodo ancla o la celda en la que está localizado el segundo nodo de servicio, es decir, se reconoce que el segundo nodo de servicio y el nodo de servicio original del primer UE pertenecen ambos al primer nodo ancla, se da instrucciones al primer UE para que utilice una  
35 clave original, y no es necesario generar una nueva clave, de tal modo que se puede acortar de manera efectiva el tiempo de procesamiento del primer UE.

Un experto en la materia estará además al tanto de que, en combinación con los ejemplos descritos en las realizaciones dadas a conocer en esta memoria descriptiva, las unidades y etapas de algoritmo se pueden implementar mediante hardware electrónico, software informático o una combinación de los mismos. Para describir claramente el  
40 carácter intercambiable entre el hardware y el software, en lo anterior se han descrito en general composiciones y etapas de cada ejemplo de acuerdo con funciones. Que las funciones se lleven a cabo mediante hardware o software depende de aplicaciones particulares y condiciones de restricciones de diseño de las soluciones técnicas. Un experto en la materia puede utilizar diferentes procedimientos para implementar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no se deberá considerar que la implementación rebasa el alcance de la presente invención.

45 Las etapas de procedimientos o algoritmos descritos en las realizaciones dadas a conocer en esta memoria descriptiva se pueden implementar mediante hardware, un módulo de software ejecutado por un procesador o una combinación de los mismos. El módulo de software puede residir en una memoria de acceso aleatorio (RAM, random access memory, en inglés), una memoria, una memoria de sólo lectura (ROM, read-only memory, en inglés), una ROM programable eléctricamente, una ROM programable borrable eléctricamente, un registro, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra clase de medio de almacenamiento conocida en la técnica.  
50

En las implementaciones específicas anteriores se describe en detalle el objetivo, las soluciones técnicas y los beneficios de la presente invención. Se debe entender que las descripciones anteriores son tan sólo implementaciones específicas de la presente invención, pero no están destinadas a limitar el alcance de protección de la presente invención.

55

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de conexión de control de recursos de radio, RRC, donde el procedimiento comprende:

recibir, por un nodo ancla, un parámetro de configuración y un identificador de equipo de usuario, UE, de un UE desde un nodo de servicio, en donde el parámetro de configuración del UE incluye una cualquiera o cualquier combinación de: un parámetro de configuración de capa de control de acceso al medio, MAC, un parámetro de configuración de capa física, un parámetro srb-Identity, un parámetro rlc-Config o un parámetro logicalChannelConfig; y

recibir, por el nodo ancla, un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado desde un nodo de servicio (1602) y,

establecer una conexión RRC entre el nodo ancla y el UE.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es generado por el UE, de acuerdo con un mensaje de establecimiento de conexión RRC enviado por el nodo de servicio y enviado por el UE al nodo de servicio (1502).

3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que antes de que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado sea enviado al nodo de servicio por el UE, se realiza la recepción, por el nodo ancla, del parámetro de configuración y el identificador de UE, del UE, desde el nodo de servicio.

4. El procedimiento según la reivindicación 1, donde el procedimiento comprende además:

recibir, por el nodo ancla, una correspondiente unidad de datos de protocolo del protocolo de convergencia de datos en paquetes, PDU PDCP, en donde la PDU PDCP se recibe desde una entidad de capa de control de radioenlace, RLC, del nodo de servicio después de que la entidad de RLC del nodo de servicio procese un mensaje RRC procedente del UE, en donde el mensaje RRC comprende el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado, y el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es portado por una portadora de radio de señalización, SRBi; y procesar, por una primera entidad de capa PDCP en el nodo ancla, el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado que es portado por la SRB1, y enviar el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado procesado a una entidad de capa RRC, o procesar, por una segunda entidad de capa PDCP en el nodo ancla, el mensaje RRC que es portado por una SRB2, y enviar el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC.

5. Un nodo ancla, donde el nodo ancla comprende:

una unidad de recepción (401), configurada para recibir un parámetro de configuración y un identificador de equipo de usuario, UE, de un UE desde un nodo de servicio, en donde el parámetro de configuración del UE incluye una cualquiera o cualquier combinación de: un parámetro de configuración de capa de control de acceso al medio, MAC, un parámetro de configuración de capa física, un parámetro srb-Identity, un parámetro rlc-Config o un parámetro logicalChannelConfig; y,

la unidad de recepción (401), configurada para recibir un mensaje de establecimiento de conexión de control de recursos de radio, RRC, completado, desde el nodo de servicio; y

una unidad de establecimiento de conexión (402), configurada para establecer una conexión RRC entre el nodo ancla y el UE.

6. El nodo ancla según la reivindicación 5, en el que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es generado por el UE, de acuerdo con un mensaje de establecimiento de conexión RRC enviado por el nodo de servicio y enviado por el UE al nodo de servicio (1603).

7. El nodo ancla según la reivindicación 6, en el que antes de que el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado sea enviado al nodo de servicio por el UE, realizar la recepción, por la unidad de recepción (401), del parámetro de configuración y del identificador de UE, del UE, que son enviados por el nodo de servicio.

8. El nodo ancla según la reivindicación 5, en el que la unidad de recepción está configurada específicamente para recibir una correspondiente unidad de datos de protocolo del protocolo de convergencia de datos en paquetes, PDU PDCP, donde la PDU PDCP se recibe desde una entidad de capa de control de radioenlace, RLC, del nodo de servicio después de que la entidad RLC del nodo de servicio procese un mensaje RRC procedente del UE, en donde el mensaje RRC comprende el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado, el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado es portado por una portadora de radio de señalización, SRB1; y el nodo ancla comprende además:

una primera unidad de procesamiento de datos en paquetes configurada para: procesar, utilizando una primera entidad de capa PDCP, el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado que es portado por la SRB1, y enviar el mensaje de establecimiento de conexión RRC completado procesado a una entidad de capa RRC; y

una segunda unidad de procesamiento de datos en paquetes, configurada para: procesar, utilizando una segunda entidad de capa PDCP, el mensaje RRC que es portado por una SRB2, y enviar el mensaje RRC procesado a la entidad de capa RRC.

- 5 9. Un nodo ancla, en donde el nodo ancla está configurado para ejecutar las etapas de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

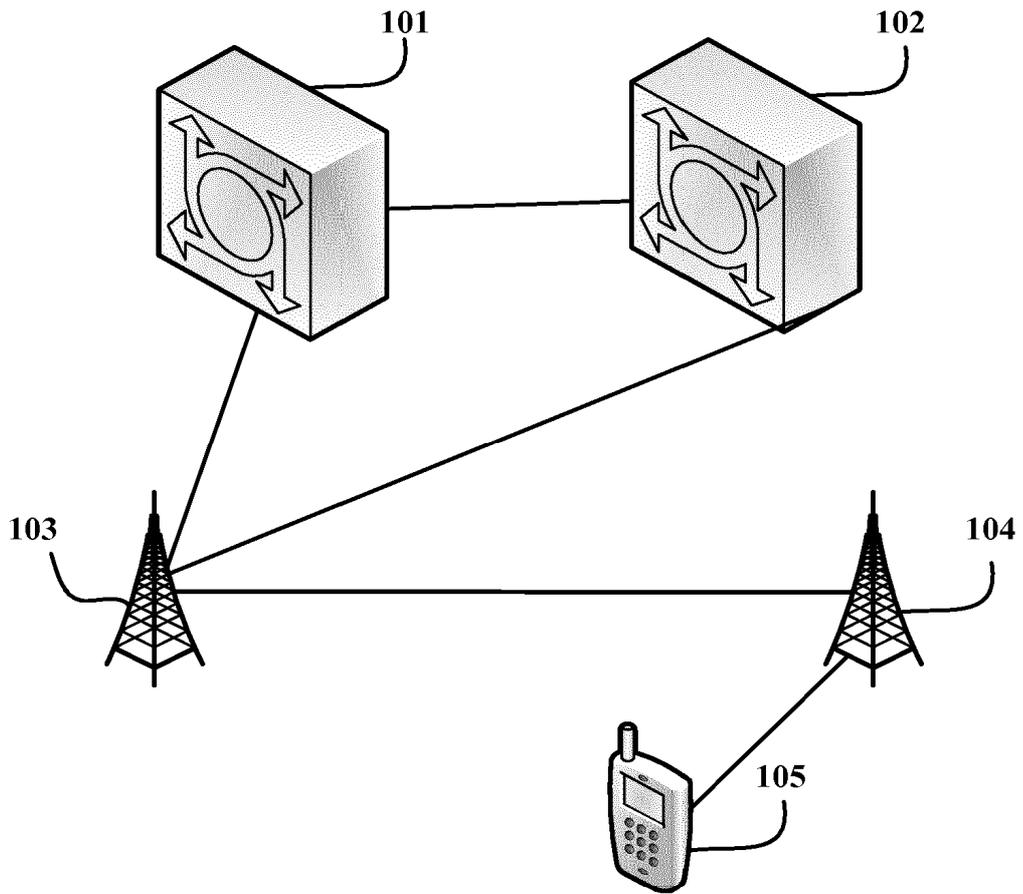


FIG. 1

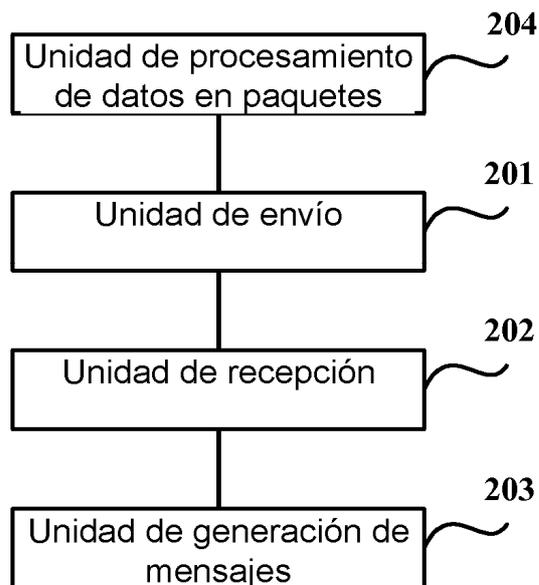


FIG. 2

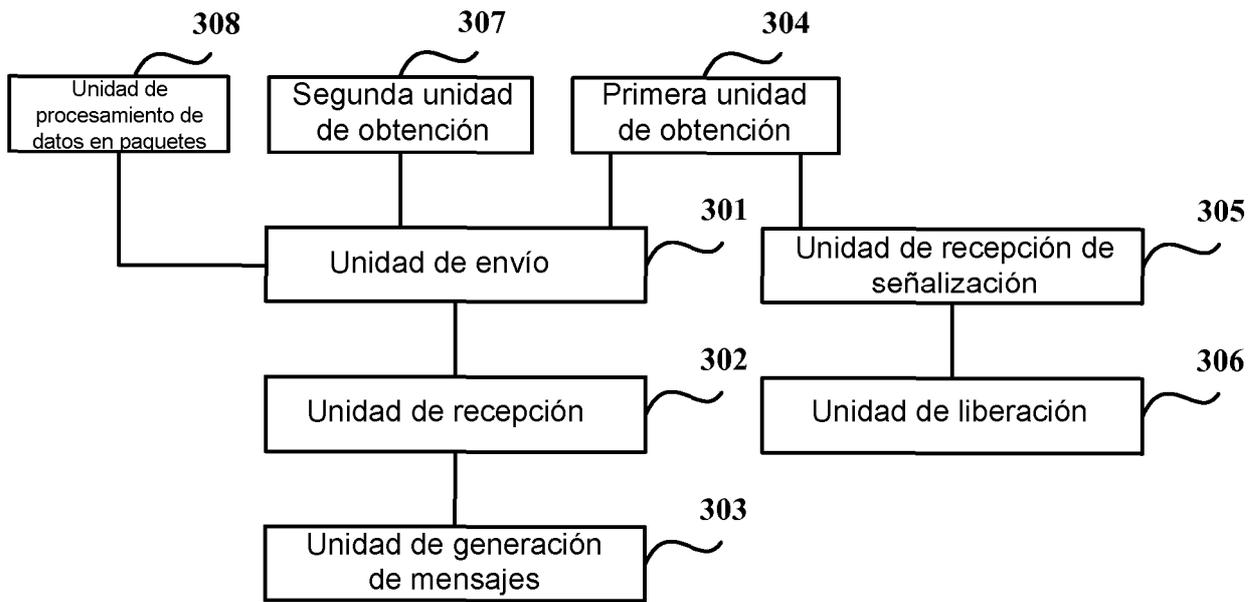


FIG. 3

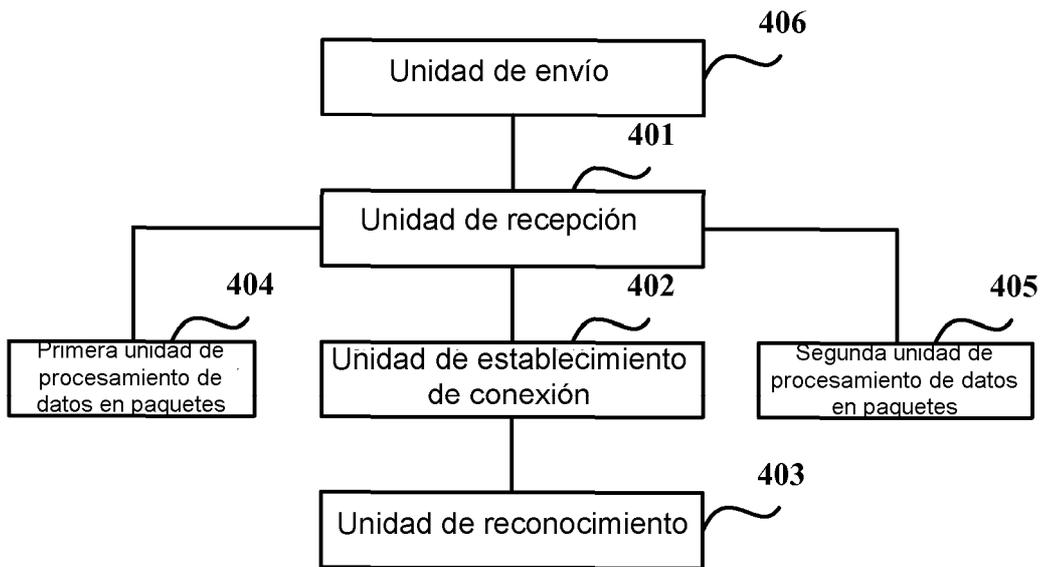


FIG. 4

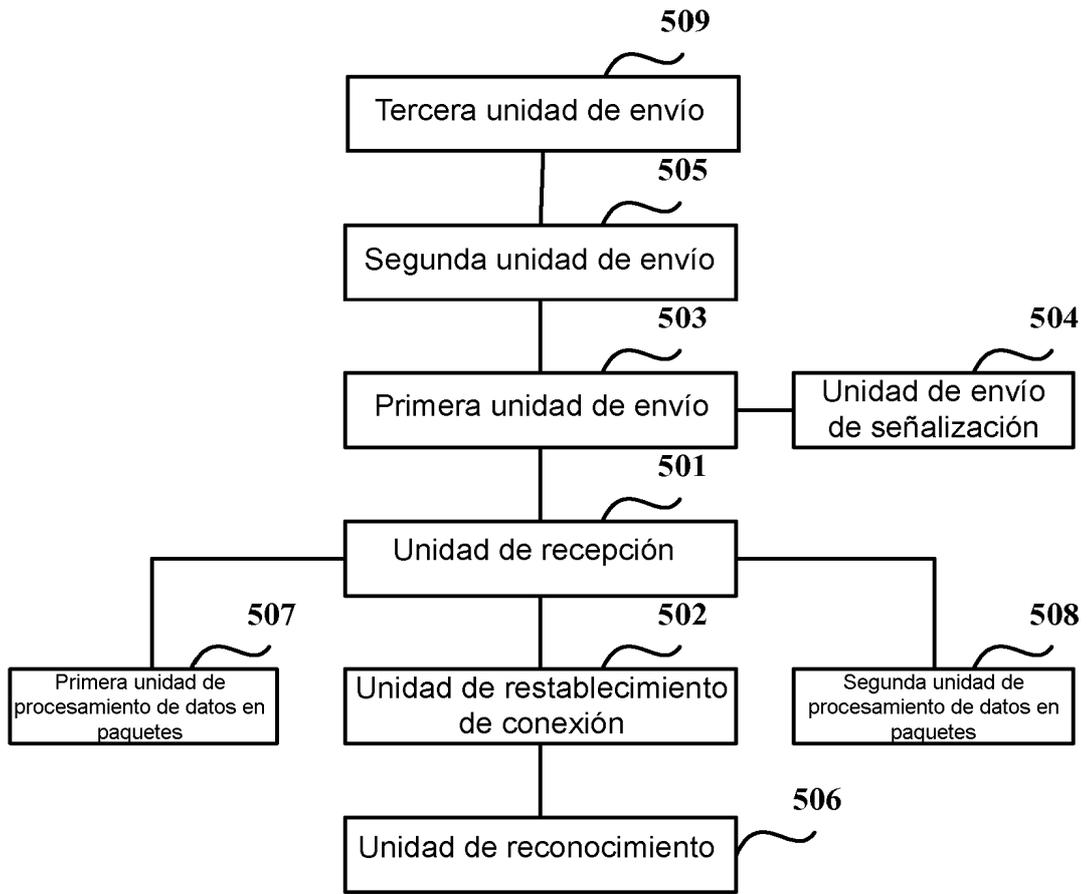


FIG. 5

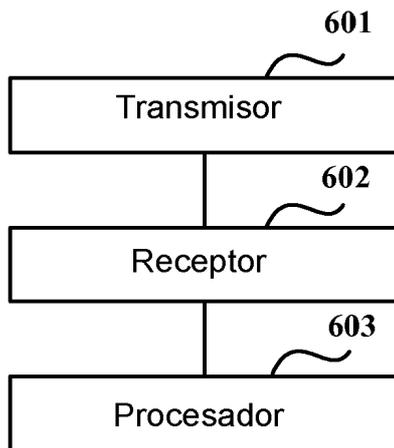


FIG. 6

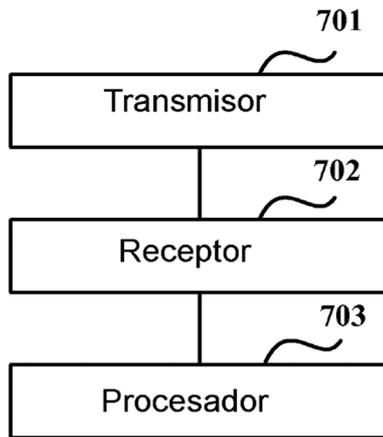


FIG. 7

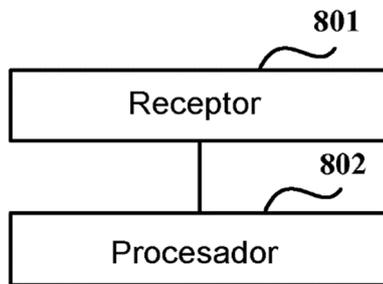


FIG. 8

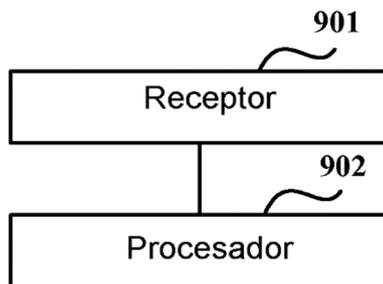


FIG. 9

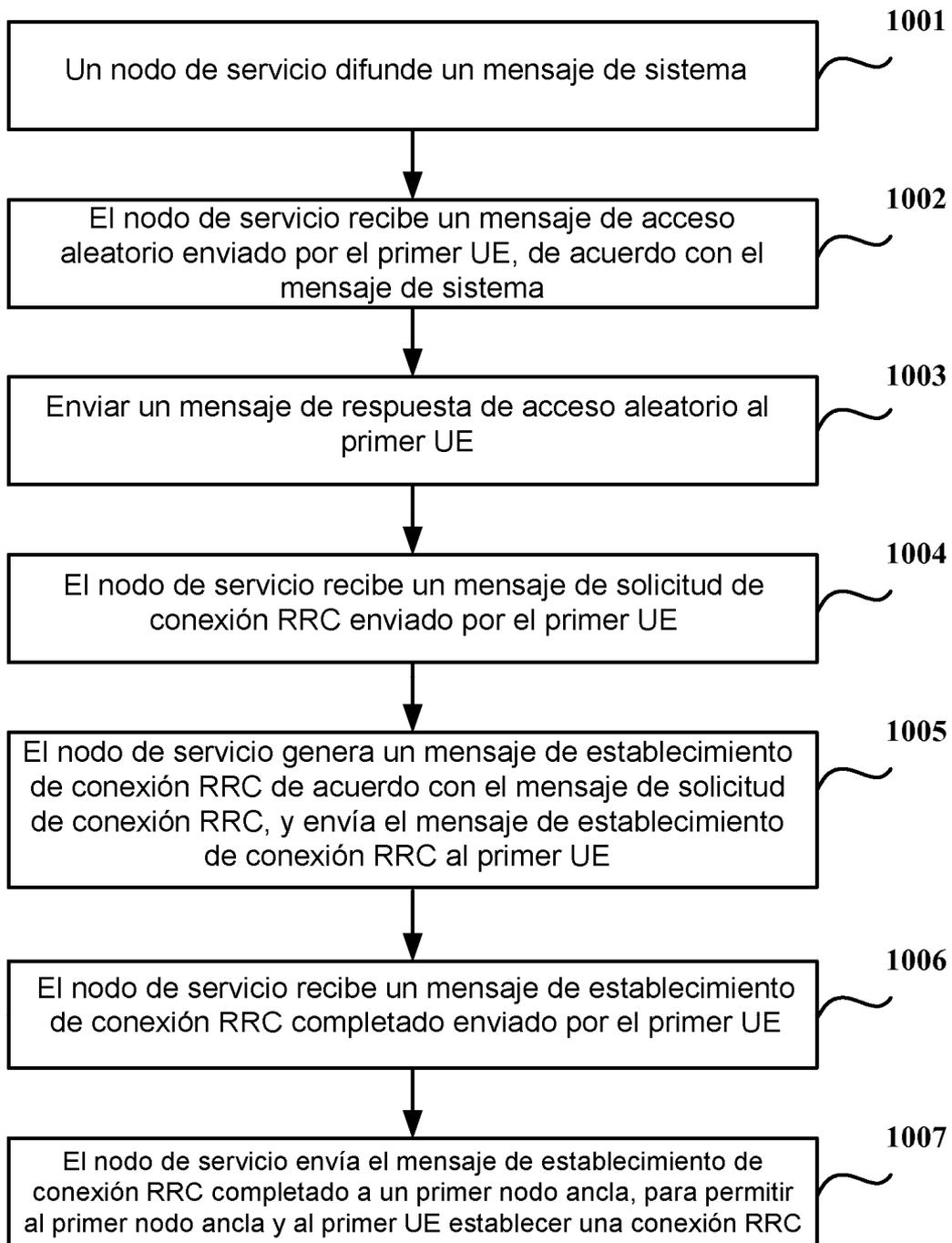
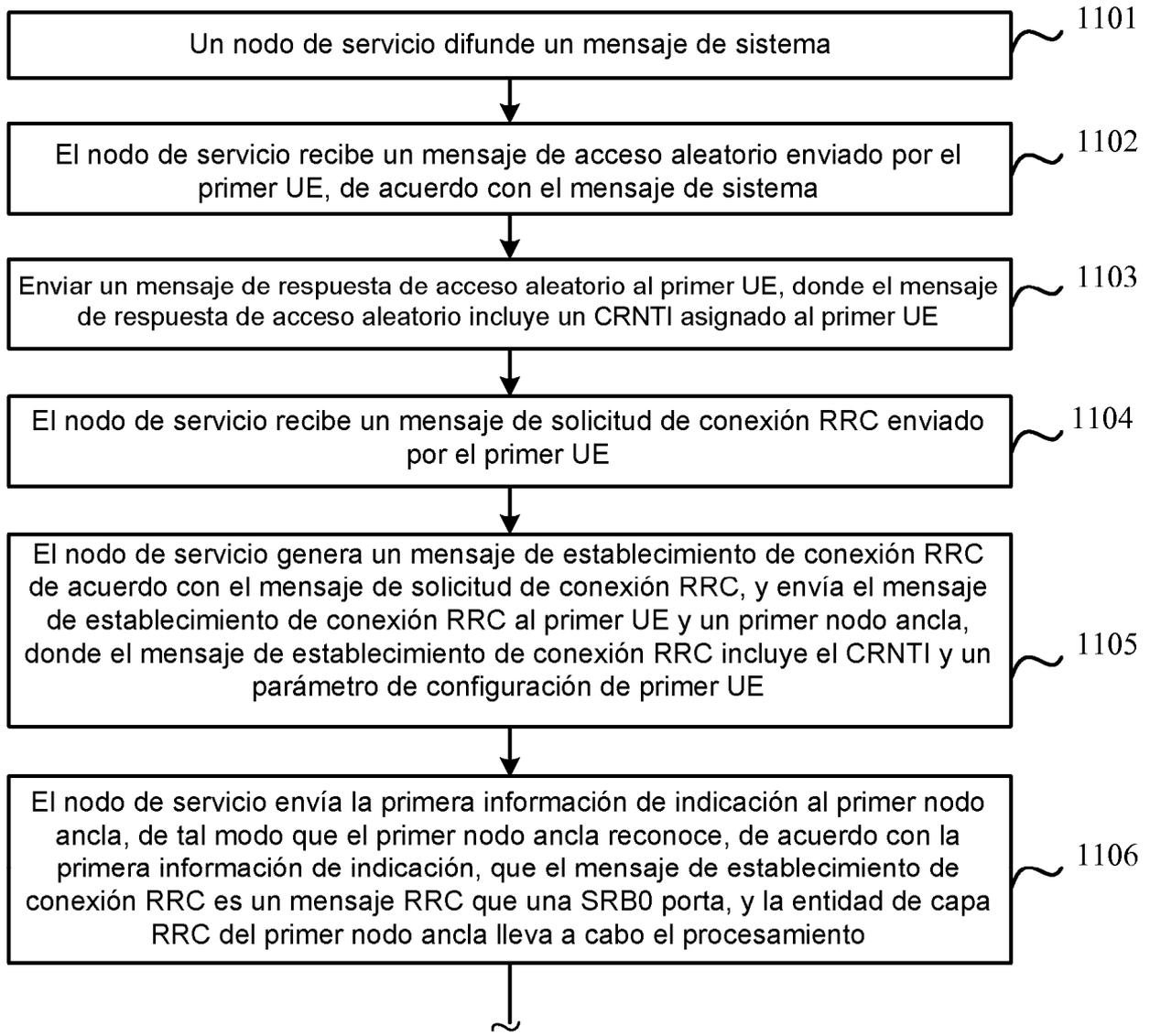


FIG. 10



A FIG. 11B

FIG. 11A

CONT. DESDE FIG. 11A

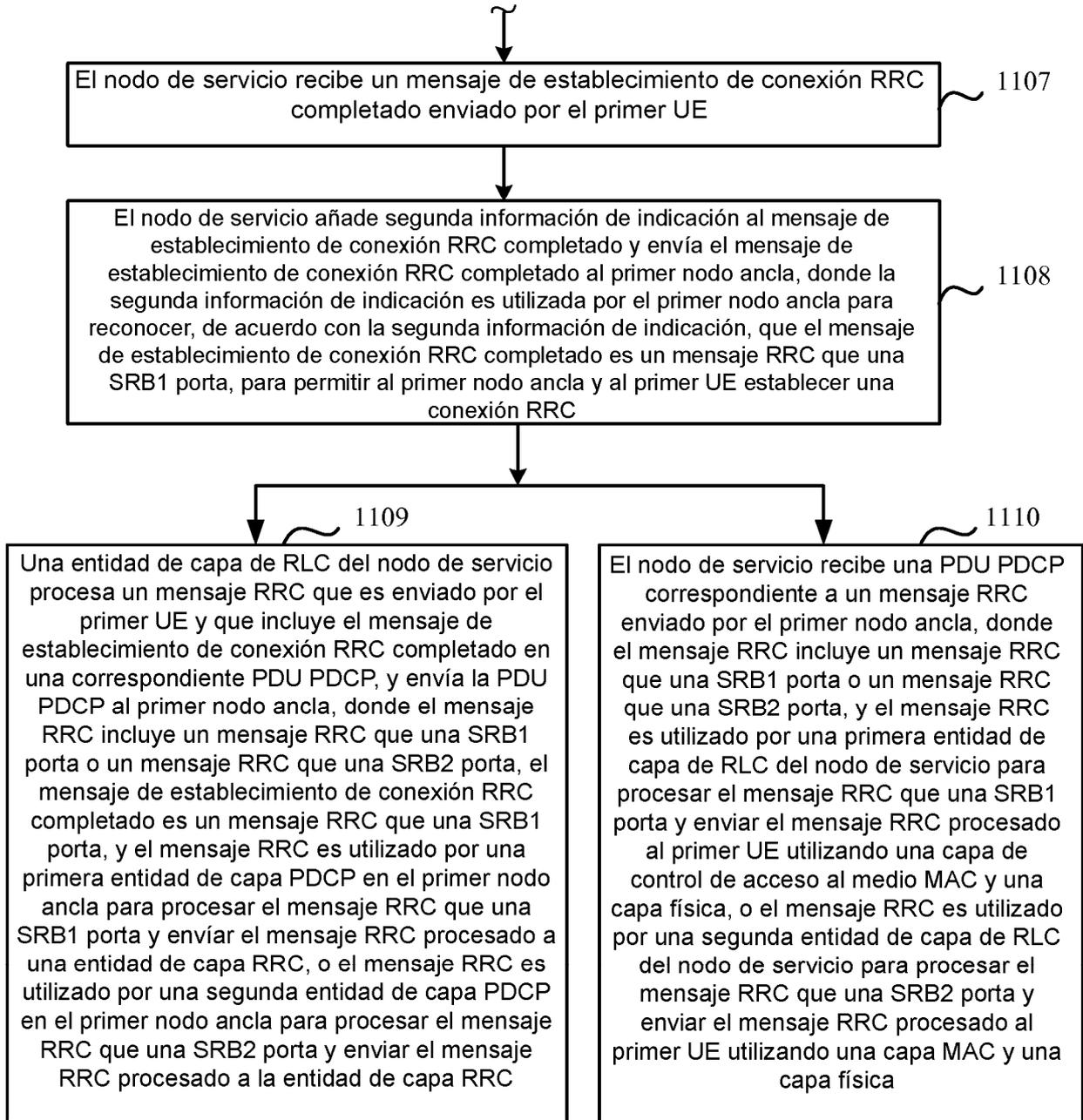


FIG. 11B

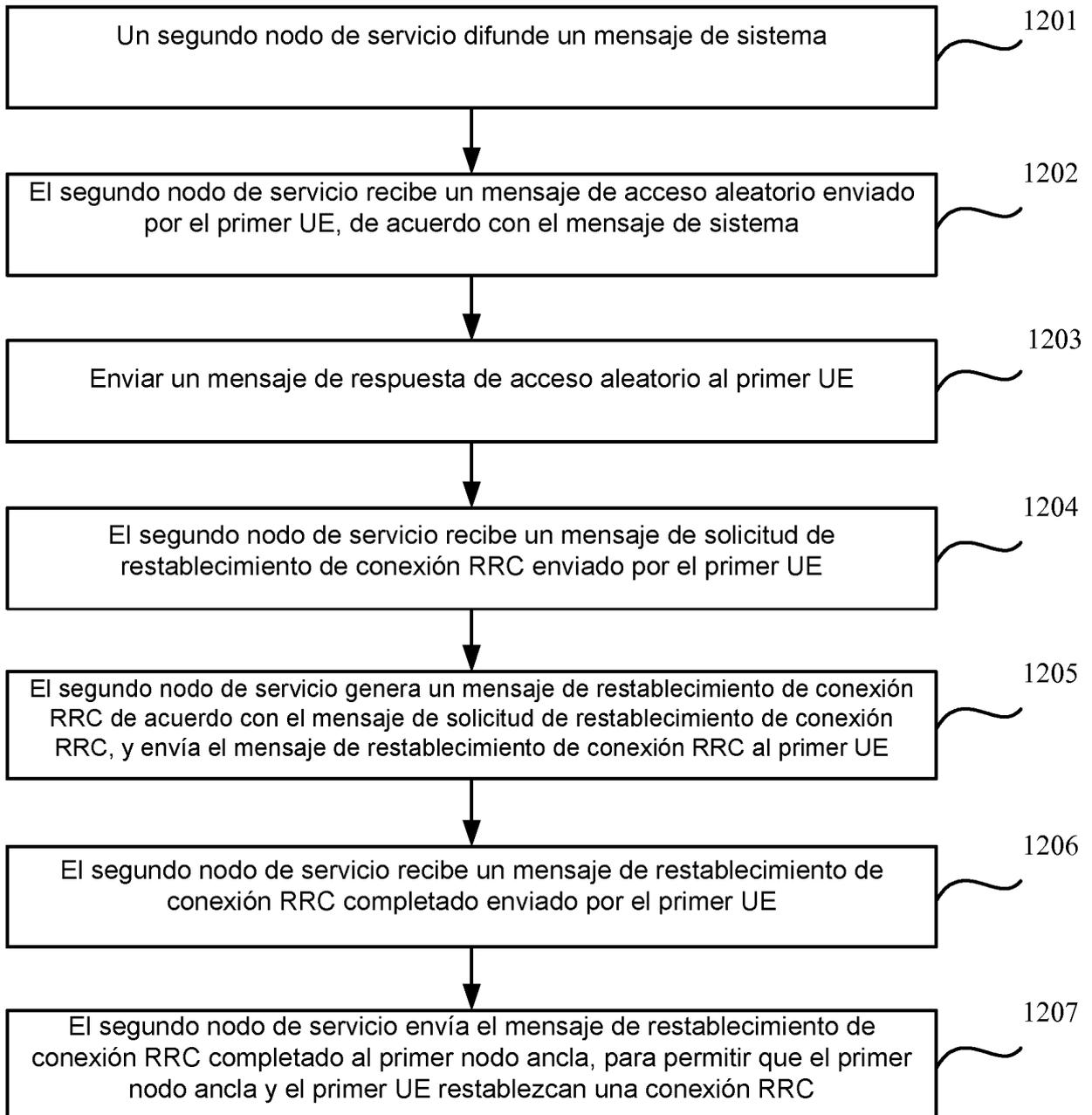


FIG. 12

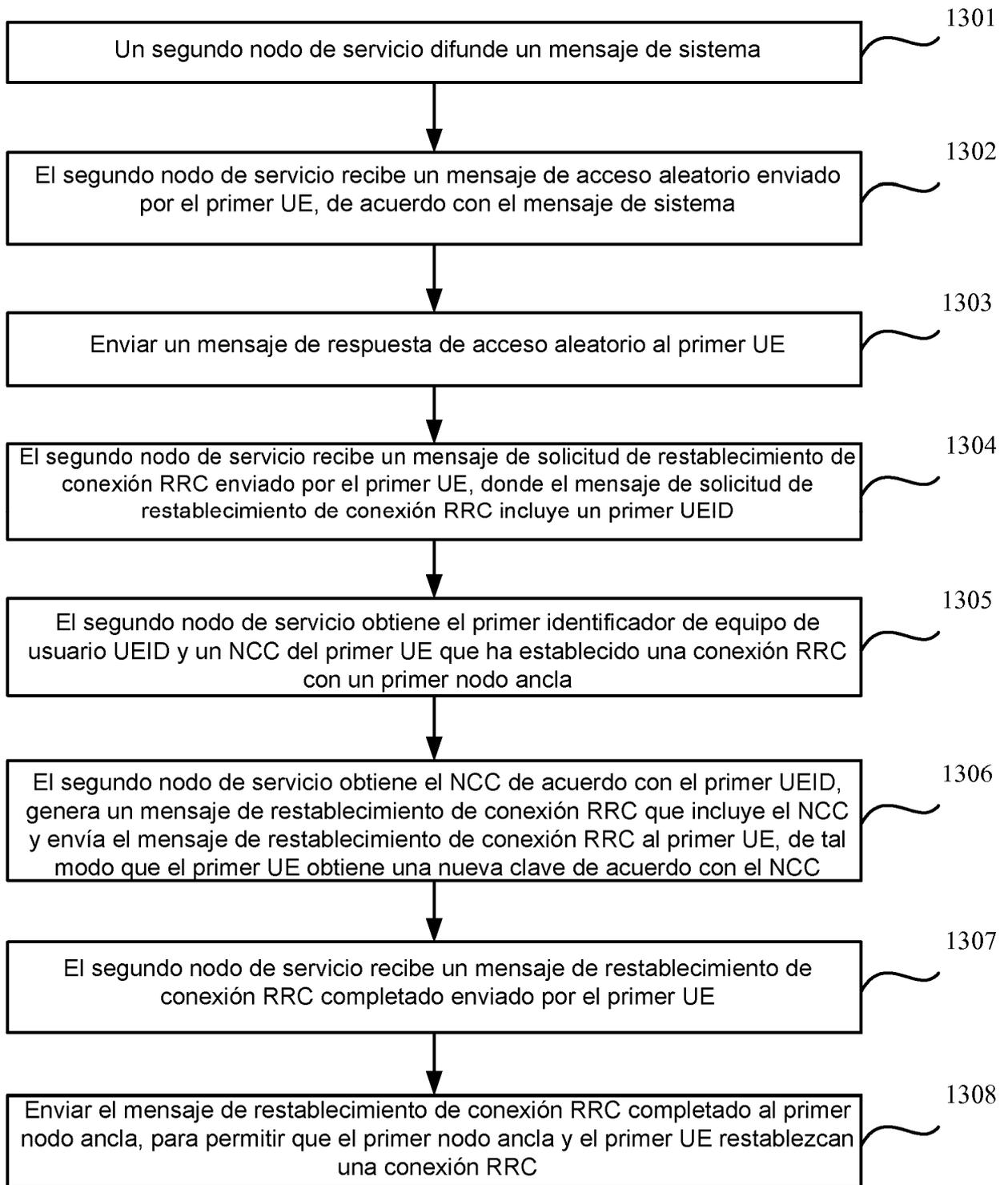


FIG. 13

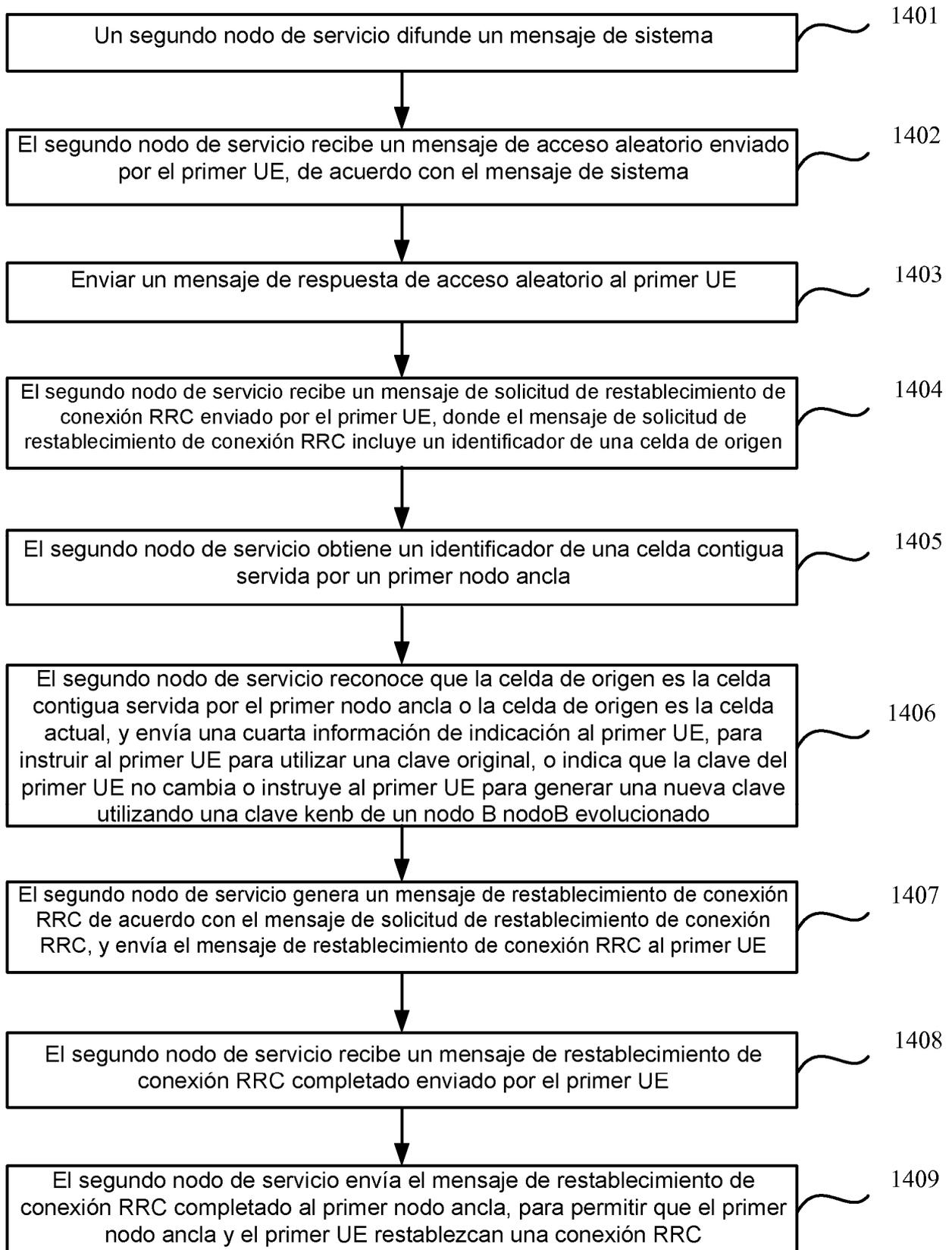


FIG. 14



FIG. 15

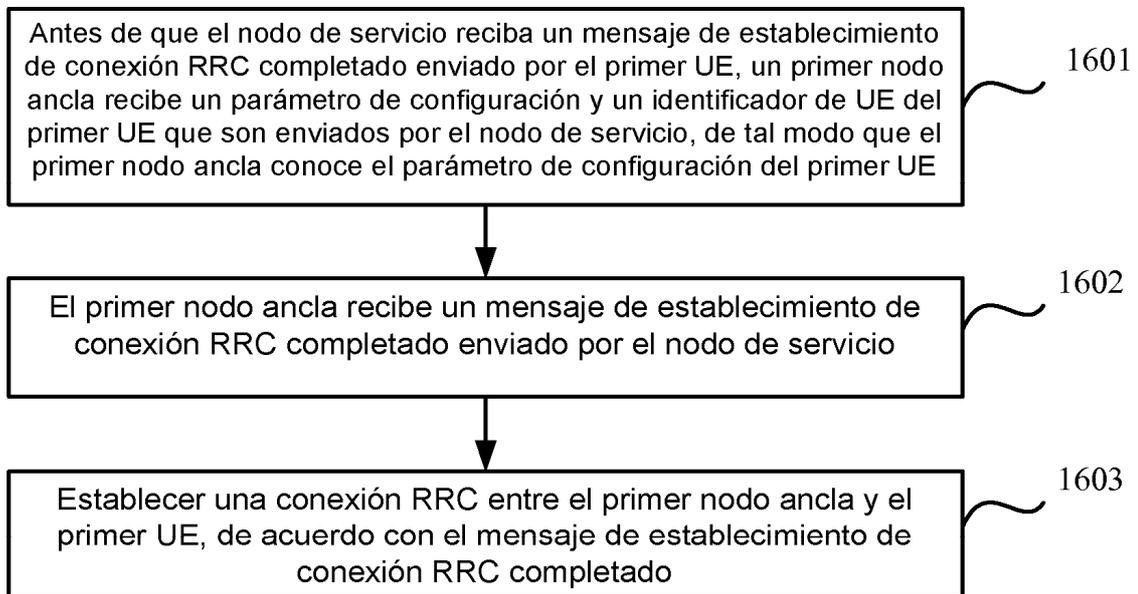


FIG. 16



FIG. 17

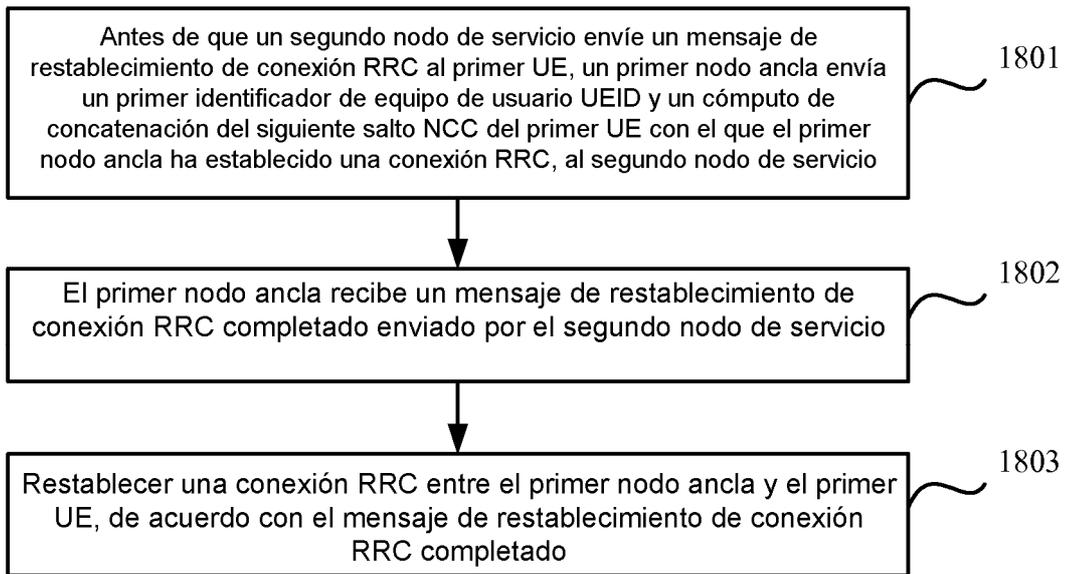


FIG. 18

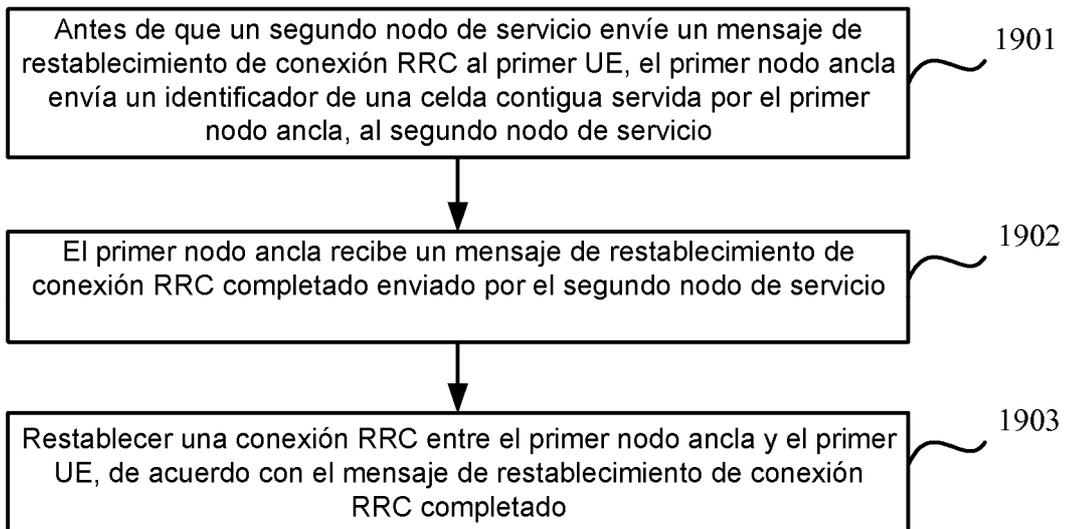


FIG. 19