

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 014**

51 Int. Cl.:

H04W 36/08 (2009.01)

H04W 76/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2013 PCT/CN2013/073074**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2013 WO13139305**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2013 E 13764115 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2689622**

54 Título: **Métodos para configuración de agregación de portador multipunto y reenvió de datos**

30 Prioridad:

23.03.2012 US 201261615062 P

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

05.10.2017

73 Titular/es:

**MEDIATEK INC. (100.0%)
No. 1, Dusing Road 1st Science-Based Industrial
Park
Hsin-Chu 300, TW**

72 Inventor/es:

**LIAO, PEI-KAI y
CHEN, YIH-SHEN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 636 014 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

Métodos para configuración de agregación de portador multipunto y reenvío de datos

5 Campo técnico

Las realizaciones divulgadas se refieren en general a redes de comunicaciones móviles, y, más particularmente, a configuraciones de agregación de portadores multipunto LTE y reenvío de datos.

10 Antecedentes

El crecimiento exponencial de abonados móviles y aplicaciones de teléfonos inteligentes requiere aumento sustancial del ancho de banda inalámbrico. El sistema de evolución a largo plazo (LTE) es un sistema de telecomunicaciones móviles universales mejoradas (UMTS) que proporciona mayor velocidad de datos, menor latencia y capacidad de sistema mejorada. En el sistema LTE, una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada incluye una pluralidad de estaciones base, denominadas como nodo Bs evolucionado (eNB), que comunica con una pluralidad de estaciones móviles, denominadas como equipo de usuario (EU). Un EU puede tener comunicación con una estación base o un eNB a través del enlace ascendente y enlace descendente. El enlace descendente (DL) se refiere a la comunicación de la estación base con el EU. El enlace ascendente (UL) se refiere a la comunicación del EU con la estación base. Para proporcionar mayor velocidad pico, el LTE introduce agregación de portador (CA) para proporcionar mayor ancho de banda capaz de soportar la alta velocidad de datos.

En el sistema de agregación de portador, se agregan múltiples portadores de componentes (CC) y se utilizan utilizados conjuntamente para transmisión hacia/desde un único dispositivo. La forma más fácil de disponer la agregación sería utilizar portadores componentes contiguos dentro de la misma banda de frecuencia, denominada como agregación de portadores contiguos intrabanda. La agregación de portadores intrabanda también puede agregar CC no contiguos en la misma banda de frecuencia. Una agregación de portador intrabanda permite portadores de componentes de agregación de diferentes bandas de frecuencia. En LTE Rel-10, la operación de agregación portador define un número de celdas de servicio, una para cada portador de componente. El cubrimiento de las celdas de servicio puede diferir. Las funcionalidades de la conexión de Control de Recursos de Radio (RRC) sólo se manejan mediante una celda, definida como la Celda de Servicio Principal (PCell) servida mediante el Portador de Componente Primario (PCC) (DL PCC y UL PCC). Una o más celdas de servicio secundarias (SCell) se diseñan para agregar más ancho de banda. La demanda por mayores anchos de banda puede requerir explotar adicionalmente una operación CA para agregar celdas de diferentes estaciones base para servir a un único EU, denominado agregación de portador inter eNB (inter-eNB CA).

El inter-eNB CA no sólo puede proporcionar rendimiento mejorado, ofrece otros beneficios tal como ganancia de diversidad espacial (o la denominada diversidad multisitio) y reducción de actividades complementarias de manejo de movilidad en redes heterogéneas. La diversidad espacial es una forma efectiva para combatir el desvanecimiento y la interferencia de cocanal en un sistema inalámbrico. La agregación de portador inter-eNB proporciona ganancias de diversidad espacial. Por ejemplo, un EU que se mueve dentro de una vecindad de una Celda Pico pequeña puede conservar su conexión RRC con la celda Marco conectada mediante agregación inter-eNB. El EU será capaz de recibir desde más de una ruta de transmisión de datos y alcanzar diversidad espacial. Del mismo modo, un EU que se mueve en un borde de celda puede obtener diversidad espacial al agregar portadores de componentes de dos celdas vecinas que el EU es capaz de conectar. Adicionalmente, la agregación de portador inter-eNB también puede reducir potencialmente el manejo de movilidad innecesario. Por ejemplo, un EU se mueve dentro de una vecindad de una celda pequeña, tal como una Celda Pico, mientras que conserva la conexión RRC con la celda macro actual que puede utilizar agregación de portador para evitar traspaso frecuente. La celda macro y la Celda Pico pueden funcionar en diferentes frecuencias de bandas para proporcionar mayor rendimiento para el EU. Al mismo tiempo, el EU evita el traspaso hacia atrás y hacia adelante costoso entre celdas.

Aunque la agregación de portador inter-eNB ofrece más flexibilidad para aumento de ancho de banda junto con otros beneficios, el sistema LTE actual tiene diversas limitaciones que se necesita superar. Los problemas con el LTE actual incluyen el manejo de identidad de EU, manejo de función de plano y control, transmisión de datos de plano de usuario y señalización de capa física.

El primer problema es la identificación de EU. El diseño de agregación de portador LTE actual tiene el supuesto de funcionamiento de que todas las celdas, las celdas primarias y las secundarias se conectan a la misma estación base. El eNB asigna al EU un Identificador Temporal de Red de Radio de Celda (C-RNTI) para identificar específicamente el EU durante intercambio de toda la información el aire. El C-RNTI se asigna durante la configuración de la conexión RRC y sólo es válida para esa conexión RRC. Una vez el EU deja el área de cubrimiento del eNB, la conexión RRC se debe mover a un nuevo eNB y el "nuevo" eNB asignará un "nuevo" C-RNTI al EU. Por lo tanto, es razonable tener solo un C-RNTI para programación L2 y gestión RRM2 para intra-eNB CA. Sin embargo, para inter-eNB CA, se implicará un segundo eNB en otra sesión de comunicaciones. Actualmente cada eNB asigna un C-RNTI independientemente. De esta manera, la identificación del EU del C-RNTI puede provocar confusión entre los eNB en razón a que el C-RNTI utilizado para el EU en la primera estación base ya puede haber sido asignado a otro EU que

conecta la segunda estación base en donde reside el inter-eNB CC. Por lo tanto, se requiere un nuevo esquema de identificación de EU para agregación de portador inter-eNB.

El segundo problema es el manejo de función de plano de control, que incluye mantenimiento de conexión RRC y gestión conexión RRC. La conexión RRC se establece cuando las transiciones EU del Estado Inactivo al Estado Conectado. El principio "Un RRC" aplica en el sistema actual, de tal manera que solo existe una conexión RRC, que es mantenida por la PCell, para la sesión de comunicaciones. Para la agregación de portador inter-eNB, aplicar el mismo principio hace surgir las preguntas de manejo de configuración SCell y manejo de las funciones de gestión de movilidad.

El tercer problema es el manejo de la ruta de datos de plano y usuario. Los eNB se conectan a la Red de Datos de Paquete a través de las conexiones S1 a la entidad de manejo de movilidad (MME) y a través de conexiones S1-U a los Portales de Servicio (SGW). Para agregación de portador inter-eNB, dos rutas de datos separadas llevan datos de las sesiones de comunicación. Se necesita superar los soportes para agregar y distribuir información de señal desde/hacia los múltiples eNB.

El cuarto problema es el soporte de capa física para la agregación de portador inter-eNB, que incluye programación de enlace descendente, otorgamientos de enlace ascendente y configuración de canal de retroalimentación para información de retroalimentación que incluye Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ) e Información de Estado de Canal (CSI). La agregación de portador actual utiliza dos tipos de programación: programación de portador cruzado o programación de portador no cruzado. La habilitación de programación de portador cruzado se alcanza individualmente a través de la señalización RRC para cada EU. Cuando no se dispone programación de portador cruzado, las asignaciones de programación de enlace descendente residen con el portador de componente que lleva los datos. Para el enlace ascendente, se crea una asociación entre un CC de enlace descendente y un CC de enlace ascendente. Por lo tanto, un otorgamiento de enlace ascendente de un DL CC se refiere al enlace ascendente CC ligado como el portador de componentes UL. Cuando se activa el programador de portador cruzado, un CC puede programar un CC diferente para llevar los datos. Para agregación de portador inter-eNB, se necesita tratar la coordinación de la programación CC a través de diferentes eNB. Adicionalmente, el HARQ y CSI es información de retroalimentación enviada del EU a la estación base para asegurar que los flujos de datos son enviados en forma confiable sobre canales de comunicación. Existen dos formas de configurar un canal de retroalimentación en el diseño de agregación de portador actual. El primero es tener un canal de retroalimentación de enlace ascendente para cada portador componente. El segundo es tener un portador de componente de enlace ascendente primario que lleva la información de retroalimentación de todos los DL CC. Para soportar la agregación de portador inter-eNB, se necesita actualizar los esquemas existentes para soportar la agregación de portador cruzado eNB o se puede presentar un nuevo método de configuración para ajustarse mejor a las necesidades de la agregación de portador inter-eNB.

El documento US 2010/303039 A1 pertenece a técnicas de reconfiguración específica de portador componente, en donde una unidad inalámbrica de transmisión/recepción (WTRU) está configurada para transmitir o recibir a través de múltiples portadoras de componentes.

El documento US. 2011/312316 A1 pertenece a mecanismos para mejorar el desempeño y la utilización de recursos en redes de comunicaciones inalámbricas.

La presente invención se define mediante la materia objeto de las reivindicaciones adjuntas.

Se divulgan métodos configuración de agregación de portador multipunto y reenvío de datos. En una realización de la invención, un eNB establece una conexión primaria con un EU en una celda primaria que pertenece a una estación base primaria con un primer EU-ID. La celda primaria comprende un portador de componente (CC) de enlace descendente y un portador de componente de enlace ascendente. El eNB adicional configura una segunda conexión con el EU en la segunda celda que pertenece a una segunda estación base. La segunda celda comprende CC de enlace descendente y un CC de enlace ascendente opcional. El eNB agrega los portadores componentes desde la primera estación base y la segunda estación base. El eNB realiza funciones de manejo de movilidad (MM) a través de la conexión primaria. En otra realización de la invención, un EU establece una conexión primaria con una primera estación base con un primer EU-ID y una segunda conexión con una segunda estación base con un segundo EU-ID. El EU agrega portadores de componente desde la primera y segunda estaciones base en función del primero y segundo EU-ID. El EU realiza funciones MM en la conexión primaria.

En otro ejemplo de la invención, se configura un eNB como un eNB de anclaje, que es responsable de conectar con la red en un sistema de agregación de portador inter-eNB. El otro anclaje eNB establece una primera conexión con un EU y recibe señales de datos de la primera conexión. El EU también establece una segunda conexión con un segundo eNB. El segundo eNB reenvía al anclaje eNB las señales de datos de la segunda conexión con el EU. El anclaje eNB combina las señales de datos. El anclaje eNB también recibe señales de datos de una entidad de red, tal como un MME. Distribuye las señales de datos desde la entidad de red hasta el segundo eNB. En una realización de la invención, el anclaje eNB realiza multiplexación de las señales de datos. En otra realización de la invención, el anclaje eNB realiza combinación suave de señales de datos.

Se divulgan métodos para agregación de portador multipunto de capa física y configuración de retroalimentación de multipunto. En un ejemplo de la invención, un EU recibe una configuración de capa superior para una agregación de portador inter-eNB. La configuración incluye un primer EU-ID asociado con un primer grupo de portadores de componente de enlace ascendente y enlace descendente y un segundo EU-ID asociado con un segundo grupo de portadores del componente enlace ascendente y enlace descendente. El EU recibe información de control de enlace descendente a través de uno o más canales de control de enlace descendentes en uno o portadores de componentes de enlace descendente. El EU decodifica la información de control de enlace descendente que utiliza el primer EU-ID y el segundo EU-ID. En una realización de la invención, el primer grupo de portadores de componentes enlace ascendente y enlace descendente se conectan a una primera estación base y el segundo grupo de portadores de componentes de enlace descendente y enlace ascendente se conectan a una segunda estación base. En una realización de la invención, un portador de componente de en enlace descendente que se conecta a la primera estación base puede programar otro portador componente que se conecta a la segunda estación base.

En otro ejemplo de la invención, un EU recibe una configuración de capa superior para información de retroalimentación de enlace ascendente. Un primer portador de componente de retroalimentación de enlace ascendente se asocia con uno primer grupo de portadores de componente de enlace descendente y un segundo portador de componentes de retroalimentación de enlace ascendente se asocia con un segundo grupo de portadores de componente de enlace descendente. El EU agrega un grupo de información de retroalimentación para los portadores de componente de enlace descendente asociados con el primer portador de componente de retroalimentación de enlace ascendente y el segundo portador de componente de retroalimentación de enlace ascendente. El EU genera los canales de retroalimentación para llevar la información de retroalimentación agregada para el primer y segundo portador de componente de retroalimentación de enlace ascendente. En un ejemplo de la invención, el primer grupo de portadores de componente de enlace descendente se asocia con una primera estación base y el segundo grupo de portadores de componente de enlace descendente se asocia con una segunda estación base.

Otras realizaciones y ventajas se describirán en detalle adelante. Este resumen no tiene el propósito de definir la invención. La invención se define por las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos acompañantes, en donde similares numerales indican componentes similares, ilustran las realizaciones de la invención.

La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de comunicaciones inalámbrico y diagramas de bloque de ejemplo de EU, eNB y MME de acuerdo con realizaciones de la invención.

La figura 2A muestra un escenario de ejemplo cuando aplica agregación de portador enlace ascendente y enlace descendente en celdas macro para casos de celda macro, en donde las celdas macro transmiten señales de F1 y F2.

La figura 2B muestra un escenario de ejemplo en el que aplica la agregación de portador de enlace ascendente y enlace descendente en celdas macro para casos de celda macro, en el que una celda transmite señales en F1 y la otra transmite señales en F2.

La figura 3A muestra un escenario de ejemplo cuando aplica agregación de portador de enlace descendente en casos de celdas macro-Pico, en el que la celda macro transmite señales de F1 con id de celda 0, y la celda Pico transmite señales en F2 cuando el id de celda es 1.

La figura 3B muestra un escenario de ejemplo en el que aplica agregación del portador de enlace descendente en casos de celdas macro-Pico, en el que la celda macro transmite señales solo en F1 sólo id de celda 0, y la celda Pico transmite señales en F1 y F2 con el id de celda es 1 y el id de celda es 2, respectivamente.

La figura 3c muestra un escenario de ejemplo en el que aplica agregación de portador de enlace descendente en casos de celda macro-Pico, en el que la celda macro transmite señales en F1 con id de celda 0, y la celda Pico transmite señales en F2 cuando el id de celda es 1 y F1 cuando el mismo id de celda es 0.

La figura 4 muestra un escenario de ejemplo cuando aplica agregación de portador de enlace ascendente en casos de celdas macro-Pico, en el que la celda macro transmite señales en F1 y la celda Pico transmite señales en F2 cuando la id de celda es 0 y la id de celda es 1, respectivamente.

La figura 5 es un diagrama de ejemplo de la configuración inter-eNB SCell.

La figura 6A muestra un diagrama de bloques de ejemplo de pilas de protocolo para PeNB y SeNB para una configuración de mensajes RRC que se pueden transferir en ambos el eNB.

- La figura 6B muestra un diagrama de bloques de ejemplo de pilas de protocolos para PeNB y SeNB para una configuración de mensajes RRC que se pueden transferir solamente sobre el PeNB.
- 5 La figura 7 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la invención en que se asigna un segundo EU-ID a través de señalización RRC de la PCell.
- La figura 8 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la invención en la que se asigna un segundo EU-ID a través de señalización MAC durante procedimiento SCell RACH.
- 10 La figura 9 es un diagrama de flujo de ejemplo de acuerdo realizaciones de la presente invención que configura parámetros de plano de control para una agregación de portador inter-eNB.
- La figura 10A muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención en donde el MME se configura para que sea la entidad de agregación.
- 15 La figura 10B muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención en donde el eNB se configura para que sea la entidad de agregación.
- La figura 11 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la presente invención, en el que se establecen dos conexiones MME eNB para agregación de portador inter-eNB.
- 20 La figura 12 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la presente invención, en el que se establece solo una conexión MME-eNB conexión a través del eNB primario.
- 25 La figura 13 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención en el que se configura un eNB para que sea la entidad de anclaje para manejar múltiples flujos de datos en un sistema de agregación inter-eNB de portador.
- La figura 14 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención en el que el EU recibe múltiples flujos de datos en un sistema de agregación de portador inter-eNB.
- 30 La figura 15 muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención, en el que se utiliza programación de portador no cruzado para programación CC de enlace descendente en un sistema de agregación de portador inter-eNB.
- 35 La Figura 16 muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención, sólo se utiliza programación de portador cruzado para componentes de portador intra-eNB para programación CC de enlace descendente en un sistema de agregación de portador inter-eNB.
- 40 La figura 17 muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención, se utiliza programación de portador cruzado de para componentes de portador inter-eNB para programación CC de enlace descendente en un sistema de agregación de portador inter-eNB.
- 45 La figura 18 muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención, en el que solo se utiliza programación de portador cruzado para otorgamiento CC de enlace ascendente inter-eNB en un sistema de agregación de portador inter-eNB.
- La figura 19 muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención, en el que solo se utiliza programación de portador cruzado para otorgamiento CC de enlace ascendente inter-eNB en un sistema de agregación de portador inter-eNB.
- 50 La figura 20 muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención, en el que se utiliza programación de potador cruzado para otorgamiento CC de enlace ascendente inter-eNB en un sistema de agregación de portador inter-eNB.
- 55 La figura 21 es un diagrama de flujo con una realización de la presente invención en el que los portadores de componente de enlace ascendente y enlace descendente se programan en un sistema de agregación de portador inter-eNB.
- 60 La figura 22 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la invención en el que los portadores de componente de enlace ascendente se configuran para llevar información de retroalimentación de enlace ascendente en un sistema de agregación de portador inter-eNB.
- 65 La figura 23A muestra un diagrama de bloques de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención en el que existe un portador de componentes de enlace ascendente para todos los portadores de componentes de enlace descendente en un sistema de agregación de portador inter-eNB.

La figura 23B muestra un diagrama de bloques de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención en el que existe un portador de componente de enlace ascendente para todos los portadores de componente de enlace descendente en el mismo eNB en un sistema de agregación de portador inter-eNB.

5 La figura 23C muestra un diagrama de bloques de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención en el que existe un portador de componente de enlace ascendente para cada uno de sus portadores de componente de enlace descendente asociados en un sistema de agregación de portador inter-eNB.

10 Descripción detallada

Se hará referencia ahora en detalle a algunas realizaciones de la invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos acompañantes.

15 La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de comunicaciones inalámbricas y diagramas de bloques de ejemplo de EU, eNB y MME de acuerdo con un aspecto novedoso de la invención. La celda 131 macro y la celda 132 macro son celdas adyacentes servidas por el eNB 111 y eNB 112 respectivamente. El eNB 111 y el eNB 112 se conectan entre sí con un enlace X2. La celda Pico 133 está dentro de la celda 132 macro y es servida con el eNB 113. El eNB 112 y el eNB 113 se conectan ente si con un enlace X2. Cada uno de los eNB, eNB 111, eNB 112 y eNB 113, se conectan con la Entidad de Gestión de Movilidad MME 121 a través de enlaces S1. El EU 101 está en el borde de la celda de las celdas 131 y las celdas 132. Es probable que el EU 101 pueda recibir señales del ENB 111 a través del L1 y señales del eNB 112 través de L2. En lugar de traspasar a otras celdas, el EU 101 puede utilizar agregación de portador inter-eNB para mantener dos conexiones de L1 y L2 con eNB 111 y eNB112. La configuración inicial de agregación L1 y L2 se puede hacer mediante la celda de servicio inicial y la consecuente configuración de componentes de portador inter-eNB que se puede hacer por una celda o se puede hacer por cada celda. Para coordinar la configuración inter-eNB y/o la transmisión de datos, la interfaz X2 entre el eNB 111 y el eNB 112 se puede configurar para transferir señales de control adicional o datos para soportar la agregación de portador inter-eNB sobre las conexiones L1 y L2. El EU 102 se conecta con el eNB 113 en celdas 133 Pico a través de enlace L4, mienta mantiene la conexión con el eNB 112 en la celda 132 macro a través de L3. La agregación inter-eNB puede utilizar señales del L3 y L4 para servir al EU 102. Para coordinar la configuración inter-eNB y/o la transmisión de datos, la interfaz X2 entre eNB 112 y eNB 113 se puede configurar para transferir señales de control adicionales o datos para soportar la agregación de portador inter-eNB sobre las conexiones L3 y L4.

35 La figura 1 muestra adicionalmente diagramas de bloque de ejemplo que ilustran pilas de protocolos de EU 141, eNodeB 142 y MME143. El EU 141 tiene una pila de capa física (PHY), capa Mac (MAC), Control de Enlace de Radio (RLC), protocolo de control de datos de paquete (PDCP), Control de Recursos de Radio (RRC) y capa de estrato sin acceso (NAS). El eNodeB 142 tiene pilas de protocolos correspondientes que se comunica con el EU 141, incluyen PHY, MAC, RLC, PDCP y RRC. La pila de protocolo NAS es transparente para el eNodeB 142. La pila de protocolo NAS correspondiente está en MME 143. La figura 1 muestra adicionalmente diagramas de bloque de ejemplo de EU 141 y eNodeB 142 que soporta algunas realizaciones de la presente invención.

45 El EU 141 tiene un módulo 150 transceptor, acoplado con la antena 171 que recibe señales RF de la antena 171, que las convierte en señales de banda base y las envía al procesador 151. El transceptor 150 RF convierte las señales de banda base recibidas del procesador 151, las convierte a señales RF y las envía a la antena 171. El procesador 151 procesa las señales de banda base recibidas e invoca diferentes módulos funcionales para realizar características en EU 141. La memoria 152 almacena datos e instrucciones de programa para controlar las operaciones del EU 141. La figura 1 ilustra adicionalmente siete módulos 153 a 159 funcionales, que llevan a cabo las realizaciones de la presente invención. El Módulo 153 de conexión de enlace establece enlaces con múltiples puntos o múltiples eNB para soportar la agregación portador multipunto. El módulo 154 de agregación agregado múltiples portadores de componentes de diferentes eNB. El módulo 155 de función MM realiza las funciones de gestión de movilidad. El módulo 156 de configuración realiza la configuración necesaria para la agregación de portador inter-eNB que incluye configurar múltiples EU-ID. El módulo 157 de decodificación decodifica los flujos de datos recibidos. El módulo 158 de retroalimentación genera información de retroalimentación y canales de retroalimentación. El módulo 159 de combinación realiza la combinación de múltiples flujos de datos desde múltiples rutas de datos en un sistema de agregación de portador inter-eNB.

60 El eNodeB 142 tiene un módulo 160 transceptor RF, acoplado con la antena 172 que recibe señales RF desde la antena 172, las convierte a señales banda base y las envía al procesador 161. El transceptor 160 RF también convierte las señales base banda recibidas del procesador 161, las convierte a señales RF y las envía a la antena 172. El procesador 161 procesa las señales banda base recibidas e invoca diferentes módulos funcionales para realizar las características en el eNodeB 142. La memoria 162 almacena instrucciones de programa y datos para controlar las operaciones del eNodeB 142. La figura 1 ilustra seis módulos funcionales 163 a 168 en el eNodeB 142 que lleva a cabo las realizaciones de la presente invención. EL módulo 163 de conexión de enlace maneja múltiples conexiones de diferentes eNB en un sistema de agregación de portador inter-eNB. El módulo 164 de configuración realiza configuraciones para agregación de portador multipunto, que incluye configuración de portador de componentes y configuración EU-ID. El módulo 165 de agregación agrega múltiples flujos de datos. El módulo 166 de función MM

realiza las funciones de manejo de movilidad. El módulo 167 de combinación combina múltiples flujos de datos de acuerdo con las realizaciones de la invención. El módulo 168 de distribución distribuye flujos de datos a otros eNB en un sistema de agregación de portador inter-eNB.

5 Como se muestra en la figura 1, la agregación de portador inter-eNB aplica en muchos escenarios. Por ejemplo, cuando un EU está en el borde de dos celdas macro vecinas, o cuando un EU está en una celda pico mientras conserva su conexión con una celda macro. Las siguientes figuras muestran algunos escenarios de ejemplo de los casos anteriores. Las figuras 2A y 2B muestran escenarios de ejemplo de celdas macro para casos de enlace ascendente y enlace descendente de celdas marco. Las figuras 3A a 3C muestran escenarios de ejemplo de celdas macro-pico para agregación de portador de enlace descendente y la figura 4 muestra casos macro-pico de ejemplo para agregación de portadores de enlace ascendente.

15 La figura 2A muestra un escenario de ejemplo cuando aplica agregación de portador de enlace ascendente y enlace descendente en celdas macro para casos de celdas macro, en el que las celdas macro transmiten señales de F1 y F2. La celda 206, servida con eNB 202 transmite en F1 y F2. La celda 207 vecina servida con el eNB 203 también transmite en F1 y F2. El EU 204 estacionado en una celda 206 puede detectar tanto F1 como F2. El EU 205 en la celda 207 puede detectar tanto F1 como F2. EU 201, que está en el borde de la celda 206 y de la celda 207, puede recibir mejor las señales de F1 de eNB 202 en la celda 206 y F2 de eNB 203 en la celda 207. Asuma que EU 201 es servido por F1 en la celda 206, es beneficioso utilizar la agregación de portador inter-eNB para EU 201 al agregar CC en F1 de la celda 206 y F2 de la celda 207. El EU 201 puede agregar ambos o uno cualquiera de los CC de enlace ascendente y enlace descendente en F1 de la celda 206 y F2 de 207. Variaciones similares con unas pocas capas de frecuencia que se muestra en la figura 2A pueden aplicar los mismos principios. Por ejemplo, la celda 206, la celda que sirve actualmente para EU 201 transmite en F1 y F2, y la celda 207, la celda vecina, transmite en F2. Mientras conecta con eNB 202 en la celda 206, EU 201 en el borde de celda recibe mejor las señales de F1 en la celda 206 y F2 de la celda 207. La agregación CC de enlace ascendente y/o enlace descendente en F1 en la celda 206 y F2 en la celda 207 sería beneficiosa para EU 201.

30 La figura 2B muestra un escenario de ejemplo en el que aplica la agregación de portador de enlace ascendente y enlace descendente en celda macro para casos de celdas macro, en el que una celda transmite señales en F1 y la otra transmite señales en F2. La celda 216, servida con eNB 212 transmite en F1. La celda vecina 217, servida con eNB 213 transmite en F2. EU 214 estacionado en la celda 216 detecta F1. EU 215 en la celda 217 detecta F2. EU 211, que está en el borde de celda de la celda 216 y la celda 217, puede recibir mejor las señales en F1 de eNB 212 en la celda 216 y F2 de eNB 213 en la celda 217. Asuma que EU 211 es servido por F1 en la celda 216, es beneficio utilizar agregación de portador inter-eNB para EU 211 al agregar CC en F1 de la celda 216 y F2 de la celda 217. EU 211 puede agregar ambos o uno cualquiera de los CC de enlace ascendente y enlace descendente de F1 de la celda 216 y F2 de 217.

40 Escenarios similares en diferentes configuraciones de celdas macro pueden beneficiarse de la agregación de portador Inter-eNB. Cuando un EU está en los bordes de celda y recibe mejores señales de dos diferentes estaciones base, los portadores de componente de agregación de diferentes estaciones base no sólo expanden el ancho de base para el EU, sino también evita traspasos frecuentes para el EU. Adicionalmente, al combinar datos de dos rutas diferentes, se puede obtener ganancia de diversidad y se puede mejorar el rendimiento. La agregación de portador inter-eNB no solamente es útil para los EU en bordes de celdas macro, sino también útiles en otros casos, como casos de celdas macro-pico como se muestra adelante. Las figuras 3A a 3C muestran algunos casos de ejemplo para celdas macro-pico de casos de agregación de portador de enlace descendente. La figura 4 muestra un caso de ejemplo para agregación de portador de enlace ascendente de celdas macro-pico.

50 La figura 3A muestra un escenario de ejemplo cuando aplica agregación de portador de enlace descendente en casos de celdas macro-pico, en el que la celda macro transmite señales en F1 con el id de celda 0, y la celda pico transmite señales en F2 con id de celda 1. El EU 301 está dentro del rango de celdas 305 pico, que está dentro de la celda 304 macro. El eNB 302 de la celda 304 macro transmite en F1 solamente con el id de celda de 0. El eNB 303 de celda 305 pico transmite en F2 solamente con el id de celda de 1. En esta configuración, el EU 301 se beneficia de la agregación de portador Inter-eNB cuando recibes buenas señales de F1 en la celda 304 y F2 en la celda 305. Una configuración de ejemplo puede utilizar F1 como la capa de movilidad y F2 como la capa de mejora de rendimiento/capacidad. Las funciones de manejo de movilidad se llevan en F1 solamente de tal manera que se pueda evitar el traspaso frecuente y los portadores de componente agregado en F2 pueden mejorar el rendimiento de EU 301. Otras configuraciones similares del escenario de celda macro-pico aplican del mismo modo.

60 La figura 3B muestra un escenario de ejemplo cuando aplica agregación de portador de enlace descendente en casos de celdas macro-pico, en el que la celda macro transmite señales solamente en F1 con el id de celda 0, y la celda pico transmite señales en F1 y F2 con el id de celda 1 e id de celda 2, respectivamente. El EU 311 está dentro del rango de celdas 315 pico, que está dentro de la celda 314 macro. El eNB 312 de la celda 314 macro transmite en F1 solamente con el id de celda de 0. El eNB 313 de la celda 315 pico transmite en F1 y F2 con id de celda 1 e id de celda 2, respectivamente. En esta configuración, EU 311 se beneficia de la agregación de portador inter-eNB ya que recibe buena señal de F1 en la celda 314 y F2 en la celda 315. Una configuración de ejemplo es utilizar F1 de celda 314 macro como la capa de movilidad y el F2 de celda 315 pico como la capa de mejora de rendimiento/capacidad.

Las funciones de manejo de movilidad se llevan en F1 solamente de tal manera que se puede evitar el traspaso frecuente y los portadores de componentes agregados en F2 pueden mejorar el rendimiento de EU 311. En razón a que la celda 314 macro y la celda 315 pico transmiten en F1, se puede aplicar el multipunto coordinado (CoMP) a F1 para resolver el problema de interferencia entre la celda 314 macro y la celda 315 pico. Otras configuraciones similares en los escenarios de celda macro-pico aplican del mismo modo.

La figura 3C muestra un escenario de ejemplo cuando aplica agregación de portador de enlace descendente de casos de celdas macro-pico, en el que la celda macro transmite señales en F1 con id de celda 0, y la celda pico transmite señales en F2 con id de celda 1 y F1 con el mismo id de celda 0. El EU 321 está dentro del rango de celda 325 pico, que está dentro de la celda 324 macro. El eNB 322 de celda 324 macro transmite en F1 solamente con id de celda de 0. El eNB 323 de la celda 325 pico transmite en F1 y F2 con id de celda 0 e id de celda 1, respectivamente. En esta configuración, el EU 321 se beneficia de la agregación de portador inter-eNB ya que recibe buenas señales tanto de F1 en la celda 324 como F2 en la celda 325. Una configuración de ejemplo es utilizar F1 de la celda 324 macro como la capa de movilidad y la F2 de la celda 325 pico como la capa de mejora de rendimiento/capacidad. Se llevan a cabo las funciones de manejo de movilidad en F1 solamente de tal manera que se puede evitar el traspaso frecuente y los componentes agregados que llevan F2 pueden mejorar el rendimiento EU 321. En razón a que la celda 324 macro y la celda 325 pico transmiten en F1, se puede aplicar el multipunto coordinado (CoMP) a F1 para resolver el problema de interferencia entre la celda 323 macro y la celda 325 pico. Otras configuraciones similares del escenario de celda macro-pico aplican del mismo modo.

La agregación de portador inter-eNB para portadores de componente de enlace ascendente tiene escenarios similares. La figura 4 muestra un escenario de ejemplo cuando aplica agregación de portador de enlace ascendente en casos de celda macro-pico, en el que la celda macro transmite señales en F1 con id de celda 0, y la celda pico transmite señales en F2 con id de celda 1. El eNB 402 de celda 404 macro transmite en F1 solamente con id de celda de 0. El eNB 403 de la celda 405 pico transmite en F2 solamente con id de celda de 1. En esta configuración, el EU 401 se beneficia de la agregación de portador inter-eNB ya que recibe buenas señales de F1 en la celda 404 y F2 en la celda 405. Se puede utilizar una configuración de ejemplo F1 como la capa de movilidad y F2 como la capa de mejora de rendimiento/capacidad.

Operación de plano de control

La agregación de portador Inter-eNB ofrece muchos beneficios. Sin embargo, el sistema LTE actual no lo soporta completamente. El primer problema es controlar las operaciones de plano. En los sistemas LTE actuales, existe solo una conexión RRC servida por la celda primaria (PCell). La PCell es la primera celda con la que el EU establece conexión RRC. Después de eso, se puede configurar una o más celdas secundarias (SCell). Para la agregación de portador inter-eNB, el SCell puede ser del mismo eNB que la PCell, o puede ser de un eNB diferente. Se debe tratar la configuración SCell del escenario Inter-eNB CA.

La figura 5 muestra un diagrama de ejemplo de la configuración Inter-eNB Cell. El EU 501 está en los bordes de celdas 521 y celdas 522. El eNB 502 sirve a la celda 521 y el eNB 503 sirve a la celda 522. El EU 501 recibe buenas señales de la celda 521 a través del eNB 502 y la celda 522 a través del eNB 503. El EU 501 establece conexión con la celda 521 a través del eNB 502. Se establece conexión RRC entre el EU 501 y la celda 521. En la etapa 511, el portador #1 de componente en un enlace conectado con el eNB 502 se configura por el eNB 502. En razón a que solo existe una conexión RRC, el portador #2 de componente en un enlace conectado con el eNB 503 necesita cambio de información X2. Por lo tanto, en la etapa 512, el eNB 503 configura el portador #2 de componente. En la etapa 513, el eNB 503 reenvía la información de CC #2 al eNB 502 a través interface X2. El eNB 502, en la Etapa 514, envía mensajes de configuración al EU 501 para hacer configuración inicial para el portador #2 de componente. Después de las etapas iniciales de configuración, el eNB 502, el eNB primario (PeNB) y el eNB 503, el eNB secundario (SeNB), puede configurar adicionalmente su SCells independientemente. Para configurar los Inter-eNB CC, se puede aplicar el concepto de múltiple Avance de Tiempo (TA). Por ejemplo, las celdas que pertenecen al mismo eNB se pueden configurarse como un grupo TA. Alternativamente, la red se puede configurar para que se evite agrupar celdas de diferente eNB en un grupo TA.

Cuando el EU se configura con el Inter-eNB CA, puede recibir señales del PeNB y SeNB para mensajes de manejo de conexión RRC. En razón a que solo existe conexión RRC para el EU, existen dos tipos de configuración para el Inter-eNB CA.

La figura 6A muestra un diagrama de bloques de ejemplo de pilas de protocolos para PeNB y SeNB para una configuración en la que los mensajes RRC se pueden transferir en ambos eNB. El EU 601 se conecta con el eNB 602 a través del enlace 604. El EU 601 también conecta con el eNB 603 a través del enlace 605. El eNB 602 es el PeNB y eNB 603 es el SeNB. El eNB 602 y el eNB 603 se conectan con la interfaz X2. Solo existe una conexión RRC para EU 601. El EU 601 recibe mensajes RRC del PeNB y SeNB en enlaces 604 y enlaces 605. Tanto el PeNB como el SeNB manejan el PHY, MAC, RLC, PDCP y pilas RRC para esta conexión. Aunque el eNB 602 y el eNB 603 ambos llevan mensajes RRC, la función de gestión de movilidad solo se realiza en PeNB debido a que el EU mantiene solamente contextos NAS de PCell. Por lo tanto, el PeNB es el único eNB que maneja todos los mensajes relacionados con Gestión de Movilidad. Por lo tanto, el enlace 604 es el único enlace que lleva mensajes MM, que incluye el

comando de traspaso y reporte de medición. Incluso si el eNB 603, el SeNB con conexión RRC con EU 601, pueden enviar directamente comandos RRC al EU 601, este no puede enviar mensajes relacionados con movilidad. Si una de las SCells conectada a la SeNB encuentra mala condición de canal, no se requiere restablecimiento RRC. En general, en estos casos, no se permite la transmisión UL espontánea. En cambio, se puede aplicar la función de Monitor de Enlace de Radio de peso ligero sobre SCells. Es decir, el EU puede posteriormente suspender la transmisión UL en casos de malas conexiones en un SCell. No se necesita re selección de celda luego de la falla SCell mientras que retenga la conexión PCell. En general, un CC de enlace ascendente en el enlace primario se puede configurar como el canal de retroalimentación para ambos CC de enlace descendente CC en ambos eNB. La información de retroalimentación se lleva únicamente en el enlace CC primario. La función RLM se realiza en la conexión primaria. La reelección de celda se realiza solamente cuando el enlace de radio cae en la conexión primaria. Alternativamente se configura un enlace CC para cada eNB que información de retroalimentación para su CC de enlace descendente correspondiente. Se puede realizar la función RLM tanto en la primera como la segunda conexión. Sin embargo, la función de reelección de celda, se realiza solamente en la conexión primaria cuando falla la conexión de radio primaria.

La figura 6B muestra un diagrama de bloques de ejemplo de pilas de protocolos para PeNB y SeNB para una configuración de mensajes RRC que puede ser transferidos solamente sobre el PeNB. El EU-611 se conecta con eNB 612 a través del enlace 614. El EU 611 también conecta con el eNB 613 a través del enlace 615. EL eNB 612 es el PeNB y el eNB 613 es el SeNB. El eNB 612 y eNB 613 se conectan con la interfaz X2. Existe solo una conexión RRC para EU 611 en el enlace 614. El 611 EU recibe mensajes RRC del PeNB únicamente. PeNB maneja el PHY, MAC, RLC, PDCP y pilas RRC para esta conexión. El SeNB solamente maneja PHY, MAC y capas RLC para esta conexión. En esta configuración, se necesitan intercambios X2 adicionales. En razón a que la conexión RRC solamente se lleva en el enlace 614 del PeNB, los mensajes de manejo de movilidad así como otros mensajes RRC son llevados solamente sobre el enlace 614.

Otro problema para el inter-eNB CA en el plano de control es la configuración de identificación EU (EU-ID). Actualmente, el C-RNTI es el (EU-ID) que se asigna cuando el EU se instala en su celda de servicio (es decir, PCell). Sólo existe un C-RNTI para el PCell y múltiples SCells. Dichas configuraciones funcionan cuando todos los portadores del componente se conectan al mismo eNB. Sin embargo, cuando los portadores de componentes se agregan desde diferentes eNB, se desean múltiples C-RNTI porque el C-RNTI asignado en el PCell puede ya haber sido utilizado por otro EU en el SCell. Por lo tanto, se necesitan asignar diferentes EU-ID para un EU.

La figura 7 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la invención que se asigna un segundo EU-ID a través de señalización RRC de PCell. El EU 701 se conecta con el eNB 702 primario y el eNB 703 secundario. El EU 701 se configura para agregación del portador inter-eNB. El eNB 702 primario y el eNB 703 secundario se conecta con el MME 704 a través de conexiones de S1. En la etapa 711, el EU 701 establece conexión con el eNB 702 primario a través de procesos RACH. El eNB 702 primario asigna un primer C-RNTI al EU 701. En la etapa 712, el EU envía mensajes de solicitud de conexión RRC al eNB 702 primario. En la etapa 713, el eNB 702 primario responde con mensaje de configuración de conexión RRC. Se establece la conexión RRC entre EU 701 y eNB 702. El eNB 702 primario procede para establecer una ruta de datos con MME 704 al enviar la solicitud de ruta de datos S1 al MME 704 en la etapa 714. Luego de recibir la solicitud, en la etapa 715, el MME 704 responde con el mensaje ACK de interruptor de ruta S1. En la etapa 716, el eNB 702 primario se comunica con el eNB 703 secundario a través de interfaz X2 para realizar la configuración inter-eNB. La comunicación puede incluir un proceso de negociación para coordinar un segundo número C-RNTI para EU 701 para su conexión con el eNB 703 secundario. Se puede hacer varias otras negociaciones y configuraciones durante esta negociación para configurar el CA entre el eNB 702 primario y eNB 703 secundario. En la etapa 717, el eNB 702 primario envía un mensaje de reconfiguración RRC al EU 701 para configuraciones inter-eNB CA. En la etapa 718, el EU 701 conecta con el eNB 703 secundario a través de procesos RACH.

La figura 8 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la invención en que un segundo EU-ID es asignado a través de una señalización MAC durante el procedimiento RACH SCell. El EU 801 conecta con el eNB 802 primario y el eNB 803 secundario, y el EU 801 se configura para agregación de portador inter-eNB. El eNB 802 primario y el eNB 803 secundario se conectan con MME 804 a través de conexiones de S1. En la etapa 811, EU 801 establece conexión con el eNB 802 primario a través de proceso de RACH. El eNB 802 primario asigna un primer C-RNTI al EU 801. Etapa 812, el EU envía un mensaje de conexión RRC al eNB 802 primario. En la etapa 813, el eNB 802 primario responde con un mensaje de configuración de conexión RRC. Se establece la conexión RRC entre el EU 801 y el eNB 802. El eNB 802 primario procede a configurar la ruta de datos con el MME 804 al enviar la solicitud de ruta de datos S1 al MME 804 en la etapa 814. Luego de recibir la solicitud, en la etapa 815, el MME 804 responde con un mensaje ACK de interruptor de ruta S1. En la etapa 816, el eNB 802 primario envía un mensaje de reconfiguración RRC al EU 801 para configuraciones de CA inter-eNB. En la etapa 817, el EU 801 conecta con un eNB 803 secundario a través de procesos de RACH. El eNB 803 secundario configura el EU 801 con un segundo C-RNTI junto con información de tiempo. En la etapa 818, el eNB 802 primario y eNB 803 secundario intercambian parámetros RRC configurados para completar la configuración de identidad EU inter-eNB.

La figura 9 es un diagrama de flujo de ejemplo de acuerdo con realizaciones de la presente invención que configuran parámetros de plano de control para agregación de portador inter-eNB. Un eNB en la etapa 901 establece una

conexión primaria con un EU en una celda primaria que pertenece a una estación base primera con un primer EU-ID, en el que la celda primaria comprende un portador de componente (CC) de enlace descendente y un portador de componente de enlace ascendente. El eNB, en la etapa 902 configura una segunda conexión con el EU en una segunda celda que pertenece a una segunda estación base, en el que la celda secundaria comprende un CC de enlace descendente y un CC de enlace ascendente opcional. En la Etapa 903, el eNB configura y agrega portadores de componentes (CC) de la celda primaria y la celda secundaria para la conexión primaria y la conexión secundaria. En la Etapa 904, se realizan funciones de manejo de movilidad a través de la conexión primaria.

Operación de Plano U

El segundo problema con el CA inter-eNB son las configuraciones de plano U. En CA inter-eNB, cuando el EU o red recibe datos de múltiples capas de frecuencia o envía señales a múltiples capas de frecuencia, se necesita superar los problemas de configuración y combinación de señal o multiplexación. Existen dos categorías principales de problemas. El primero es qué entidad termina la ruta de datos. El segundo es cómo agregar estos datos recibidos.

La figura 10A muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención en el que el MME se configura que sea la entidad de agregación, también denominada la entidad anclaje. En razón a que los datos se pueden transmitir sobre la conexión PCell y la conexión SCell, se necesita la entidad de anclaje. El EU 1001 se conecta con el eNB 1002 y el eNB 1003 a través de conexiones 1005 y 1006, respectivamente. La agregación de portador se configura en la conexión 1005, que está en F1 y la conexión 1006, que está sobre F2. El eNB 1002 y el eNB 1003 se conectan entre sí a través de la interfaz X2. El MME 1004 se conecta con el eNB 1002 y el eNB 1003 a través de enlaces S1. En esta configuración, MME establece dos enlaces 1007 y 1008 S1 dedicados. El eNB 1002 y el eNB 1003 manejan paquetes de datos separadamente sin coordinación. En una primera configuración, una entidad de red, como la MME 1004, se configura para que sea la entidad de anclaje para manejar la agregación de paquetes de datos del eNB 1002 y eNB 1003. El MME 1004, como entidad de anclaje, necesita manejar el traspaso de señalización de adición y manejar más de una ruta de datos para el EU 1001. Se agregan traspasos e impactos adicionales al MME 1004 y enlaces 1007 y 1008 S1. Por ejemplo, luego de cambiar de un SCell, el MME 1004 necesita restablecer la nueva ruta de datos con el nuevo SCell. Sin embargo, dicha operación, es transparente para el eNB y tiene menos impacto en la operación del eNB.

La figura 10B muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención en donde eNB se configura para que sea entidad de agregación, también denominada entidad de anclaje. El EU 1011 se conecta con el eNB 1012 y el eNB 1013 a través de conexiones 1015 y 1016, respectivamente. La agregación de portador se configura sobre la conexión 1015, que está en F1 y la conexión 1016, que está en F2. El eNB 1012 y el eNB 1013 se conectan entre sí a través de la interfaz X2. Una entidad de red, como la MME 1014, se conecta con el eNB 1012 y el eNB 1013 a través de los enlaces S1. El eNB 1012 se configura como la entidad de anclaje. Observe que, en el ejemplo, el eNB 1012 es el PeNB del EU 1011. En esta configuración, el MME establece solo un enlace 1017 S1 dedicado que conecta con el eNB 1012. El eNB 1013 utiliza la interfaz X2 para reenviar los flujos de datos para anclar el eNB 1012. Esta operación es transparente para el MME 1014. El anclaje eNB, eNB 1012 necesita manejar la función de reenvío de datos a través de la interfaz X2. Tiene menos impacto sobre la interfaz S1 y menos impacto sobre el MME. Sin embargo, se requiere manejo y transferencia de datos adicionales en la interfaz X2. En vista del escenario de despliegue de celda pequeña, es preferible una solución de anclaje eNB debido a que la configuración de conexión S1 incurre en más traspasos de señalización.

La figura 11 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la presente invención, en donde se establecen dos conexiones MME-eNB para agregación de portador inter-eNB. El EU 1101 se conecta el eNB 1102 primario y el eNB 1103 secundario para agregación de portador inter-eNB. El eNB 1102 primario y el eNB 1103 secundario se conectan a una entidad de red, por ejemplo, MME 1104, a través de enlaces S1. En esta configuración, se establecen dos enlaces de datos S1 debido a que la entidad de red se configura para que sea la entidad de anclaje. En la etapa 1111, el EU 1101 establece conexión con el eNB 1102 primario en una celda primaria. En la etapa 1112, el EU 1101 establece conexión con eNB 1103 secundario sobre una celda secundaria. La conexión RRC también se establece para el EU 1101. En la etapa 1113, el eNB 1102 primario envía solicitud de ruta de datos S1 a MME 1104. En la etapa 1114, el MME 1104 responde con el reconocimiento de ruta de datos S1. La ruta de datos entre el eNB 1102 primario y MME 1104 se establece para el EU 1101. En la etapa 1115, el EU 1101 empieza la transmisión de datos al eNB 1102 primario. En la etapa 1116, el eNB 1103 secundario envía la solicitud de ruta de datos S1 al MME 1104. En la etapa 1117, el MME 1104 envía el reconocimiento de ruta de datos S1 al eNB 1103 secundario. La ruta de datos entre el eNB 1103 secundario y MME 1104 se establece para el EU 1101. En la etapa 1118, el EU 1101 empieza la transmisión de datos al eNB 1103 secundario.

La figura 12 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la presente invención, en donde solo se establece una conexión MME-eNB a través del eNB primario. El EU 1201 se conecta con el eNB 1202 primario y el eNB 1203 secundario para agregación del portador inter-eNB. El eNB 1202 primario y el eNB 1203 secundario se conectan a una entidad de red, como el MME 1204, a través de conexiones S1. En esta configuración, se establece solo una conexión de datos S1 en razón a que el eNB 1202 primario se configura para que sea la entidad de anclaje. En la etapa 1211, el EU 1201 establece conexión con el eNB 1202 primario en una celda primaria. En la etapa 1212, el EU 1201 establece conexión con el eNB 1203 secundario en una celda secundaria. En la etapa 1213, el eNB 1202

primario envía solicitud de ruta de datos S1 al MME 1204. En la etapa 1214, el MME 12104 responde con el reconocimiento de ruta de datos S1. La ruta de datos entre eNB 1202 primario y MME 1204 se establece para el EU 1201. En la etapa 1215, la ruta de datos X2 se establece entre el eNB 1202 primaria y eNB 1203 secundario a través de la interfaz X2. En la etapa 1216, empieza la transmisión de datos entre el EU 1201 y el eNB 1202 primario. En la etapa 1217, empieza la transmisión entre el EU 1201 y el eNB 1203 secundario. En esta configuración, el eNB 1202 primario combina datos de sí mismo con datos del eNB 1203 secundario y reenviará a la entidad de red similar al MME 1204. Observe que, tiene lugar la combinación de datos en la capa de enlace (por ejemplo, capa de control de enlace de radio (RLC) o capa de protocolo de convergencia de datos de paquete (PDCP)). Luego de recibir datos del MME 1204, el eNB 1202 primario los distribuirá al eNB 1203 secundario y a sí mismo.

En la presente invención, se pueden utilizar dos categorías de esquemas de transmisión/recepción de datos y se puede configurar para agregación de portador inter-eNB. Estas dos categorías de esquemas aplicarán a la configuración del PeNB como a la entidad de anclaje y la configuración de entidad de red como la entidad de anclaje.

La primera categoría del método es un esquema de multiplexión en el que diferentes contenidos de datos en nivel de bits están hacia/desde diferentes celdas. Para transmisión del enlace descendente, después que el EU recibe paquetes de datos de las dos conexiones, no realiza combinación de datos en la capa de control de enlace para volver a ensamblar los flujos de datos originales. En dicho esquema, los flujos de datos originales (por ejemplo, paquetes generados de aplicaciones) se particionan y distribuyen entre PeNB y SeNB. Cuando el PeNB se configura como la entidad de anclaje, utiliza el esquema de multiplexión cuando los datos de enlace ascendente recibidos del PeNB y el SeNB son diferentes. En dicha configuración, la función PDCP se maneja en el PeNB. El RLC del PeNB y SeNB manejan la función de ensamble de datos para su respectiva conexión independientemente. El PeNB RLC ensambla diferentes flujos de datos del eNB y los reenvía a la entidad de red. Del mismo modo, cuando se reciben los flujos de datos de enlace descendente de la entidad de red, el PeNB RLC o PDCP maneja segmentación de paquetes. El PeNB reenvía los flujos de datos segmentados al eNB secundario. Cuando el MME se configura como la entidad de anclaje, se hace la segmentación y ensamble en el MME.

La segunda categoría de esquema es la combinación suave. Dicho esquema aplica cuando los contenidos de datos están en el mismo nivel de bits hacia/desde diferentes conexiones. En este esquema, se puede aplicar combinación suave en el nivel de bits. Para transmisión de enlace descendente, después de que el EU recibe bits de datos de las dos conexiones, se realiza combinación suave para decodificar paquetes de datos. Aunque los bits de datos se reciben de diferentes capas de frecuencia, es posible aplicar la combinación de nivel de bit para mejorar la relación de interferencia a señal (SIR) recibida. Para la transmisión enlace ascendente, cuando se configura el eNB primario como la entidad de anclaje, combina múltiples flujos de bits de datos del eNB y realiza la combinación suave a nivel de bits. El PeNB luego reenvía los datos a la entidad de red, por ejemplo, ME. Cuando el MME se configura para ser la entidad de anclaje, realiza combinación suave luego de recibir múltiples flujos de bits de diferentes rutas de datos que conectan con el eNB. En general, utilizar dicho esquema puede tener ganancia de combinación. La ganancia de diversidad se puede alcanzar si se aplica combinación selectiva.

Un EU se puede configura para utilizar cualquiera de las anteriores dos categorías de esquemas de recepción/transmisión de datos en una forma similar. Cuando el EU se configura para recibir diferentes contenidos de datos en el nivel de bits de diferentes eNB, aplica el esquema de multiplexión como se describió anteriormente. Cuando el EU se configura para recibir los mismos contenidos de datos en el nivel de bits de diferentes eNB, aplica el esquema de combinación suave como se describió anteriormente. En un ejemplo, el primer EU genera un flujo de bits mediante los flujos de bits múltiples de combinación suave de diferentes rutas de datos, y luego reensambla un flujo de datos al decodificar el flujo de bits combinado suave.

La figura 13 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención en el que un eNB se configura para que sea la entidad de anclaje para manejar múltiples flujos de datos en un sistema de agregación de portador inter-eNB. Un anclaje eNB, en la etapa 1301, recibe unos primeros EU de datos destinados a una entidad de red de una conexión primaria con un EU en una primera celda que pertenece a una primera estación base, en el que la primera estación base se configura para que sea la entidad de anclaje. EL eNB de anclaje, en la etapa 1302 recibe unos segundos datos EU destinados a la entidad de red desde una segunda conexión con una segunda estación base, en el que la segunda estación base se conecta con el EU en una segunda celda, en el que los portadores de componentes en la primera y la segunda celda se agregan para servir al EU. Luego combinan los primeros datos EU y los segundos datos EU. El anclaje eNB distribuiría unos terceros datos EU recibidos de la entidad de red a la primera y la segunda estación base, en el que los terceros datos se destinan al EU.

La figura 14 muestra un diagrama de flujo de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, en el que el EU recibe múltiples flujos de datos en un sistema de agregación de portador inter-eNB. Un EU en la etapa 1401, establece una conexión primaria en una celda primaria que pertenece a una estación base primaria con un primer EU-ID, en el que la celda primaria comprende un portador de componente (CC) de enlace descendente y un CC de enlace ascendente. En la etapa 1402, el EU establece una segunda conexión en una segunda celda que pertenece a una segunda estación base con un segundo EU-ID, en el que la celda secundaria comprende un CC de enlace descendente y un CC de enlace ascendente opcional. El EU, en la etapa 1403, agrega los portadores componente

(CC) basados en el primer EU-ID y el segundo EU-ID. En la etapa 1404, el EU realiza las funciones de manejo de Movilidad sobre la conexión primaria.

Programación de portador componente de enlace ascendente y enlace descendente

5 El tercer problema para la agregación de portador inter-eNB es la programación de portador de componente de enlace descendente y enlace ascendente. En el sistema actual, sólo existe un EU-ID, (por ejemplo, C-RNTI) para una operación de agregación de portador, en donde se utiliza un EU-ID para toda la programación CC. En un sistema de agregación portador inter-eNB, se agregan diferentes CC de diferentes estaciones base y diferentes EU-ID pueden aplicar para diferentes CC y diferentes programadores. Si se permite al EU retener múltiples EU-ID específicos de celda o diferentes C-RNTI para CC de enlace descendente que conectan a diferentes estaciones base, el esquema de enlace descendente requiere modificaciones correspondientes. El EU necesita retener múltiples EU-ID para buscar programadores de enlace descendente y CC del enlace descendente. Para múltiples configuraciones EU-ID, existen dos opciones. La primera es asignar al mismo EU-ID para todos los CC que conectan con la misma estación base. En esta opción, cuyo grupo de CC pertenece a la misma estación base puede ser transparente a un EU. La red sólo puede configurar un EU que el grupo de CC utiliza la misma EU-ID o C-RNTI mediante señalización de capa superior y EU solo seguirá la configuración de capa mayor para la detección de información de control de enlace descendente y recepción o transmisión de datos. Lo segundo es asignar un EU-ID diferente para diferentes CC. En cualquier esquema, se necesita hacer una mejora al sistema actual en la capa física para implementar el CA inter-eNB. Las siguientes sesiones describen algunas configuraciones de ejemplo de programación CC de enlace descendente y enlace ascendente.

25 La figura 15 muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención, en el que se utiliza programación de portador no cruzado para programar CC de enlace descendente en un sistema de agregación de portador inter-eNB. El EU 1501 se configura para agregación de portador inter-eNB. Se configura con dos EU-ID, RNTI-0 y RNTI-1. El EU necesita almacenar estos EU-ID configurados. El EU 1501 conecta con el eNB 1502 y el eNB 1503. Portadores de componentes de enlace descendente del eNB 1502 se transmiten en el F1. El RNTI-0 se asigna a la región de datos del DL CC en F1. Los portadores de componentes de enlace descendente del eNB 1503 se transmiten en el F2. El RNTI-1 se asigna a la región de datos del DL CC en F2. En esta configuración de ejemplo, cada región de control DL CC programa la región de DL CC datos. En F1, la región RNTI-0 de control programa puntos a la región de datos en la región de datos de algún DL CC con el mismo RNTI-0. En el F2, el programador RNTI-1 de región de control señala a la región de datos en la región de datos del mismo DL CC con el mismo RNTI-1. En este caso, no ocurre programación de portador cruzado. El EU 1502 sólo necesita saber el acoplamiento entre el EU-ID específico de celda, como el RNTI y los portadores componentes. Cada estación base puede asignar opcionalmente diferentes EU-ID a su DL CC. El EU 1501 recibe DL CC agregados en F1 y F2. El EU 1501 no puede asumir que los EU-ID aplicados para todos DL CC son lo mismo. El EU 1501 buscará el programador DL en cada DL CC con los EU-ID configurados correspondientes.

40 La figura 16 muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención, en el que sólo se utiliza programación de portador cruzado para componentes de portador intra-eNB para programación CC de enlace descendente en un sistema de agregación de portador inter-eNB. El EU 1601 se está configurada para la agregación de portador inter-eNB. Se configura con dos EU-ID, RNTI-0 y RNTI-1. Los EU necesitan almacenar estos EU-ID configurados. Los EU 1601 se conectan con el eNB 1602 y eNB 1603. Los portadores de componente de enlace descendente del eNB 1602 se transmiten en F1 y F3. El RNTI-0 se asigna a la región de datos del DL CC en F1 y F3. Los portadores de enlace descendente del eNB 1603 se transmiten en el F2. El RNTI-1 se asigna a la región de datos de DL CC en F2. En este caso, se utiliza la programación de portador cruzado sólo para casos intra-eNB. En F1, el programador de RNTI-0 de región de control programa un DL CC en F1 con RNTI-0 y otro CC en F3 con RNTI-0. El DL CC del F1 programa el CC en el mismo DL CC y en otro DL CC transmitido en F3. La programación de portador cruzado sólo aplica para el DL CC conectado al mismo eNB. En eNB 1603, región control del DL CC en F2 con RNTI-1 programa el mismo DL CC con el mismo RNTI-1. En este caso, se limita la programación de portadores cruzados a DL CC intra-eNB. Es opcional que el eNB puede asignar diferentes EU-ID a diferentes CC. En este ejemplo, el eNB 1602 puede asignar RNTI-0 a DL CC en F1, y un RNTI-2 para DL CC en F3. Si aplica la programación de portador cruzado intra-eNB, la región de control de DL CC en F1 con RNTI-0 programará el DL CC en F2 con RNTI-2. El EU necesitará almacenar todos los EU-ID configurados. La configuración opcional posterior, EU 1601 almacenará RNTI-0, RNTI-1 y RNTI-2. El EU recibe los CC agregados en F1, F2 y F3. El EU 1601 no puede asumir que los EU-ID aplicados para todos DL CC son iguales. El EU 1601 busca y detecta los programadores DL basados en el EU-ID asignado en cada CC de enlace descendente.

60 La figura 17 muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención, en el que se utiliza programación de portador cruzado para componentes de portador inter-eNB para programación CC de enlace descendente en un sistema de agregación de portador inter-eNB. El EU 1701 se configura para agregación de portador inter-eNB. Se configura con dos EU-ID, RNTI-0 y RNTI-1. El EU necesita almacenar estos EU-ID configurados. El EU 1701 conecta con el eNB 1702 y el eNB 1703. Los Portadores de componente de enlace descendente del eNB 1702 se transmiten en F1. El RNTI-0 se asigna a la región de datos del DL CC en F1. Los portadores de componente de enlace descendente del eNB 1703 se transmiten en F2. El RNTI-1 se asigna a la región de datos del DL CC en F2. En este caso, se utiliza programación de portador cruzado para los casos inter-eNB. En F1, la región control de

programador RNTI-0 programa un DL CC en F1 con RNTI-0 y DL CC en F3 con RNTI-1, que se conecta con un eNB diferente. El DL CC de F1 programa los CC en el mismo DL CC y en otro DL CC conectado con un eNB diferente. La programación de portador cruzado se aplica para el DL CC inter-eNB. En este caso, la programación de portador cruzado aplica al DL CC inter-eNB. Es opcional que el eNB pueda asignar diferentes EU-ID a diferentes CC. El EU necesitará almacenar todos los EU-ID configurados. El EU 1701 no puede asumir que los EU-ID aplicados para todos DL CC son iguales. El EU 1701 busca y detecta al programador DL basado en el EU-ID asignado en cada CC de enlace descendente. En dicha configuración, la coordinación inter-eNB en la asignación EU-ID no necesita evitar la confusión de EU-ID.

Además de la programación de enlace descendente, el otorgamiento de enlace ascendente en una agregación de portador de inter-eNB requiere modificaciones. Los otorgamientos de enlace ascendente son llevados en la región de control de los portadores de componente DL. Estos son casos en que el CC de enlace ascendente se liga con un CC de enlace descendente. En el sistema de agregación de portador inter-eNB, el EU-ID para el DL CC en donde reside el otorgamiento de enlace ascendente puede ser diferente del EU-ID para el CC de enlace ascendente. Se pueden utilizar diferentes configuraciones. La siguiente sesión muestra algunas configuraciones de ejemplos para el otorgamiento de enlace ascendente en un sistema de agregación de portador inter-eNB.

La figura 18 muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención, en donde se utiliza programación de portador no cruzado para otorgamiento CC de enlaces ascendente en un sistema de agregación de portador inter-eNB. El EU 1801 se configura para agregación de portador inter-eNB. Se configura con dos EU-ID, RNTI-0 y RNTI-1. El EU 1801 necesita almacenar estos EU-ID configurados. El EU 1801 conecta con el eNB 1802 y eNB 1803. El eNB 1802 transmite enlace descendente en F1 y enlace ascendente en F3. El DL CC en F1 se liga con el UL CC en F3 a través del enlace UL-DL. El DL CC en F1 y UL CC en F3 se asignan al EU-ID del RNTI-0. El eNB 1803 transmite enlace descendente en F2 y el enlace ascendente en F4. El DL CC en F2 se liga con el UL CC en F4 a través del enlace UL-DL. El DL CC en F2 y UL CC en F4 se asignan EU-ID del RNTI-1. En esta configuración, el portador de componente de enlace descendente en donde reside el otorgamiento de enlace ascendente se conecta con la misma estación base que el portador de componente de enlace ascendente ligado en el que reside el tráfico de datos de enlace ascendente otorgado. Cada CC de enlace ascendente es otorgado por su CC enlace descendente ligado. Como se muestra en la figura 18, en eNB 1802 el enlace ascendente otorga CC de enlace ascendente en F3 que reside en su DL CC ligado en F1. Se asignan los dos portadores de componente de ligado con el mismo EU-ID, RNTI-0. Del mismo modo, en el eNB 1803 el otorgamiento de enlace ascendente para el CC de enlace ascendente en F4 reside en su DL CC ligado en el F3. Los dos portadores de componente ligado se asignan con el mismo EU-ID, RNTI-1. No existe programación de portador cruzado en esta configuración. El EU 1801 almacena el EU-ID configurado, RNTI-0 y el RNTI-1. El EU 1801 busca y detecta el otorgamiento de enlace ascendente basado en el EU-ID asignado en cada portador de componente de enlace descendente. El EU 1801 se transmite en el CC de enlace ascendente llevado en F3 y F4.

La figura 19 muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención, en el que el programador de portador cruzado se utiliza solamente para otorgamiento CC de enlace ascendente intra-eNB en un sistema de agregación de portador inter-eNB. El EU 1901 que se configura para la agregación de portador inter-eNB. Se configura con dos EU-ID, RNTI-1 y RNTI-2. El EU 1901 necesita almacenar estos EU-ID. El EU 1901 conecta con el eNB 1902 y el eNB 1903. El eNB 1902 transmite el enlace descendente en F1 y enlace ascendente en F3. El DL CC en F1 se liga con el UL CC en el F3 a través del enlace UL-DL. El DL CC en F1 y UL CC en F3 se asignan al EU-ID de RNTI-0. El eNB 1903 transmite el enlace descendente en F1 y enlace ascendente en F3. El DL CC en F1 se liga con el UL CC en el F3 a través del enlace UL-DL. El DL-CC en F1 y UL CC en F3 se asignan al EU-ID del RNTI-1. El eNB 1903 también transmite el enlace descendente en F2 y el enlace ascendente en F4. El DL CC en F2 se liga con el UL CC en F4 a través del enlace UL-DL. El DL CC en F2 y UL CC en F4 se asignan el EU-ID del RNTI-2. En esta configuración, el portador de componente de enlace descendente en donde reside el otorgamiento de enlace ascendente se conecta con la misma estación base que el portador de componente de enlace ascendente en donde reside el tráfico de datos de enlace ascendente otorgado. El enlace descendente CC en el que reside el otorgamiento de enlace no se puede ligar con el CC enlace vinculado con el ascendente que lleva los datos del enlace ascendente. Como se muestra en la figura 19, en el eNB 1903, el CC de enlace descendente en F1 con RNTI-1 ha otorgado el enlace ascendente para su UL CC ligado en F3 con RNTI-1. Este CC de enlace descendente también lleva el otorgamiento de enlace ascendente para el CC de enlace ascendente en F4 con RNTI-2, que no se liga con este CC de enlace descendente. En esta configuración, se limita la programación de portador cruzado dentro del mismo eNB. El EU 1901 almacena los EU-ID configurados, RNTI-1 y el RNTI-2 para otorgamientos de enlace ascendente. El EU 1901 busca y detecta el otorgamiento de enlace ascendente basado en el EU-ID asignado en cada portador de componente de enlace descendente. El EU 1901 transmite el CC de enlace ascendente llevado en el F3 y F4. En este ejemplo, el mismo eNB, eNB 1903, asigna dos EU-ID diferentes a sus portadores componentes. Adicionalmente, aunque el EU 1901 se configura para el CA inter-eNB y se conecta con eNB 1902 y eNB 1903, no sólo transmite al eNB 1903. El EU 1901 puede agregar CC del eNB 1902 y eNB 1903 de CC enlace descendente, mientras que sólo transmite en celdas en un eNB. Dicha configuración es útil en casos como configuraciones de celda macro-Pico. El EU 1901 puede almacenar RNTI-0 así para CC de enlace descendente aunque sólo se utilizan RNTI-1 y RNTI-2 para agregación de portador de enlace ascendente.

La figura 20 muestra un diagrama de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención, en el que se utiliza programación de portador cruzado para otorgamiento CC de enlace ascendente inter-eNB en un sistema de agregación de portador inter-eNB. El EU 2001 se configura para agregación de portador inter-eNB. Se configura con dos EU-ID, RNTI-0 y RNTI-1. El EU 2001 necesita almacenar estas EU-ID configuradas. El EU 2001 conecta con eNB 2002 y eNB 2003. El eNB 2002 transmite enlace descendente en F1 y enlace ascendente en F3. El DL CC en F1 se enlaza con el UL CC en F3 a través del enlace UL-DL. El DL CC en F1 y UL CC en F3 se les asignan EU-ID de RNTI-0. El eNB 2003 transmite enlace descendente en F2 y enlace ascendente en F4. El DL CC en F2 se liga con el UL CC en F4 a través del enlace UL-DL. El DL CC en F2 y UL CC en F4 se les asignan el EU-ID de RNTI-1. En esta configuración, el portador de componente de enlace descendente en donde reside el otorgamiento de enlace ascendente puede conectarse a diferentes estaciones base desde el portador de componentes de enlace ascendente en donde reside el tráfico de datos de enlace ascendente otorgados. El CC de enlace descendente en donde reside el otorgamiento de enlace ascendente puede no estar ligado al CC de enlace ascendente que lleva los datos de enlace ascendente. Como se muestra en la figura 20, en el eNB 2002, el CC enlace descendente en F1 con RNTI-0 ha otorgado el enlace ascendente para su UL CC ligado en F3 con RNTI-0. Este CC de enlace descendente también lleva el otorgamiento de enlace ascendente para el CC de enlace ascendente en F4 con RNTI-1, que se conecta con otro eNB, eNB 2003. En esta configuración, aplica el programador de portador cruzado a diferentes eNB. El EU 2001 almacena los EU-ID y de configurados RNTI-0 y el RNTI-1 para otorgamientos de enlace ascendente. El EU 2001 busca y detecta el otorgamiento de enlace ascendente basado en el EU-ID asignado en cada portador de componente de enlace descendente. El EU 2001 transmite en CC de enlace ascendente llevado en F3 y F4.

La figura 21 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la presente invención, en el que los portadores de componente de enlace ascendente y enlace descendente se programan en un sistema de agregación de portador inter-eNB. Un EU, en la Etapa 2101 recibe una configuración de capa superior, en el que se asocia una primera EU-ID con un primer grupo de enlace descendente (DL) y portadores de componente de enlace ascendente (UL) y un segundo EU-ID se asocia con un segundo grupo de portadores de componente DL y UL. El EU, en la etapa 2102 recibe información de control de enlace descendente a través de uno o más canales de control de enlace descendente en uno o más portadores del componente DL. El EU en la etapa 2103 decodifica la información de control de enlace descendente utilizando primer EU-ID y el segundo EU-ID.

Información de retroalimentación de enlace ascendente

El cuarto problema es la configuración de CC de retroalimentación de enlace ascendente para información de retroalimentación tal como HARQ y CSI. Si la agregación de portador inter-eNB está soportada, el EU puede necesitar retener múltiples EU-ID para portadores de componentes de enlace ascendente y enlace descendente. Los esquemas de retroalimentación CSI y HARQ requieren cambios correspondientes. En general, los canales de retroalimentación se pueden transmitir en pocas formas diferentes para implementar la agregación de portador inter-eNB. La primera es tener un portador de componente de enlace ascendente para todos los canales de retroalimentación. Normalmente el CC de enlace ascendente que lleva todos los canales de retroalimentación es el CC de enlace ascendente primario. Cuando se habilita el CA inter-eNB, dicho esquema requiere reenviar datos de inter-eNB a través de la interfaz X2. La latencia en la interfaz X2 puede ser un problema. La segunda opción es tener un portador del componente enlace ascendente por estación base para canales de retroalimentación. En este método, los canales de retroalimentación de una estación base serán llevados a uno o más portadores de componente de enlace ascendente asociados con la misma estación base. Utilizando este método, no hay reenvío de datos adicionales en las interfaces X2. Sin embargo, desde la perspectiva del EU, no hay necesidad de un EU para saber la asociación exacta entre los portadores de componentes UL y las estaciones base. Solamente los EU necesitan saber qué portadores de componente de enlace ascendente se configuran para los canales de retroalimentación de enlace ascendente a través señalización de capa mayor. La tercera opción es tener un portador de componente de enlace ascendente para uno o más de sus portadores de componente de enlace descendente asociados. La asociación puede ser señalizada para un EU mediante señalización de capa mayor. Este método no requiere reenviar datos inter-eNB y no hay complejidad de agregación de retroalimentación. Sin embargo, con muchos portadores de componente de enlace ascendente para retroalimentación de enlace ascendente, la eficiencia de potencia de transmisión de enlace ascendente se puede degradar severamente debido a la relación de potencia pico a promedio alta introducida (PAPR) en sistemas OFDM/OFDMA si el módulo de RF se utiliza para transmisión de señal en portadores de componente de enlace ascendente múltiples al simultáneamente. La siguiente sesión muestra algunas configuraciones de ejemplo de las diferentes opciones anteriores.

La figura 22 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de la invención en el que los portadores de componente de enlace ascendente se configuran para llevar información de retroalimentación de enlace ascendente en un sistema de agregación de portador inter-eNB. Un EU en la etapa 2201 recibe una configuración de capa superior, en el que un primer portador de componente de retroalimentación de enlace ascendente se asocia con un primer grupo de portadores de componente de enlace descendente y un segundo portador de componente de retroalimentación de enlace ascendente se asocia con un segundo grupo de portadores de componente de enlace descendente. El EU, en la etapa 2202, agrega un grupo de información de retroalimentación de portadores de componente de enlace descendente asociados con el primero y segundo portadores de componente de retroalimentación de enlace ascendente, respectivamente. En la etapa 2203, el EU genera canales de retroalimentación de enlace ascendente

para llevar la información de retroalimentación agregada para los primeros y segundos portadores de componente de retroalimentación de enlace ascendente.

La figura 23A muestra un diagrama de bloques de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención donde existe un portador de componente de enlace ascendente para todos los portadores de componente de enlace descendente en un sistema de agregación de portador inter-eNB. El EU 2301 se conecta con el eNB 2302 y el eNB 2303. El eNB 2302 y el eNB 2303 se conectan entre sí a través de interfaz X2. El EU 2301 se configura con la agregación de portador inter-eNB con dos EU-ID RNTI-0 y RNTI-1 asociados con eNB 2302 y eNB 2303, respectivamente. Existen dos portadores de componente de enlace descendente configurados en el eNB 2302, DL-PCC con RNTI-0, y DL-CC-1 con RNTI-0. El DL-PCC es el portador de componente de enlace descendente primario, que se conecta con un portador de componente primario de enlace ascendente UL-PCC con RNTI-0. Un portador de componente de enlace descendente se configura para eNB 2303: DL-CC-2, con RNTI-1. Un portador de componente de enlace ascendente UL-CC-2 se configura en el eNB 2303 con RNTI-1. En la primera opción, solamente los portadores UL-PCC de Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH) lleva canales de retroalimentación con información de retroalimentación para todos los CC enlace descendente, que incluyen DL-PCC, DL-CC1 y DL-CC-2. En razón a que solo un CC de enlace ascendente lleva información de retroalimentación, se requiere reenviar datos de interfaz X2.

La figura 23B muestra un diagrama de bloques de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención en el que existe un portador de componente de enlace ascendente para todos los portadores de componente de enlace descendente en el mismo eNB en un sistema de agregación de portador inter-eNB. El EU 2311 se conecta con el eNB 2312 y el eNB 2313. El eNB 2312 y el eNB 2313 se conectan entre sí a través de la interfaz X2. El EU 2311 se configura con la agregación de portador inter-eNB con dos EU-ID RNTI-0 y RNTI-1 asociados con el eNB 2312 y el eNB 2313, respectivamente. Existen dos portadores de componentes de enlace descendente configurados en el eNB 2312, DL-PCC con RNTI-0, y DL-CC-1 con RNTI-0. El DL-PCC es el portador de componente de enlace descendente primario, que se conecta con el portador componente primario de enlace ascendente UL-PCC con RNTI-0. Un portador de componente de enlace descendente se configura para eNB 2313: DL-CC-2, con RNTI-1. Un portador de componente de enlace ascendente UL-CC-2 se configura en eNB 2313 con RNTI-1. En esta opción, se configura un CC de enlace ascendente para llevar información de retroalimentación para todos los DL CC conectados con el mismo eNB. El UL-PCC en el eNB 2312 lleva información de retroalimentación para DL-PCC y DL-CC-1 en eNB 2312 para información de retroalimentación. El UL-CC-2 en eNB 2313 lleva información de retroalimentación para DL-CC-2 en eNB 2313. El UL-PCC y UL-CC-2 se configuran con PUCCH que lleva canales de retroalimentación para los portadores de componente en sus respectivos eNB.

La figura 23C muestra un diagrama de bloques de ejemplo de acuerdo con una realización de la invención en el que existe un portador de componente de enlace ascendente para cada uno de los portadores de componente de enlace descendente asociados en un sistema de agregación de portador inter-eNB. El EU 2321 se conecta con el eNB 2322 y el eNB 2323. El eNB 2322 y el eNB 2323 se conectan entre sí a través de la interfaz X2. El EU 2321 se configura con la agregación de portador inter-eNB con dos EU-ID RNTI-0 y RNTI-1 asociados con el eNB 2322 y el 2323 eNB, respectivamente. Existen dos portadores de componente de enlace descendente configurados en el eNB 2322, DL-CC-0 con RNTI-0 y DL-CC-1 RNTI-0. Se configuran dos portadores de componente de enlace descendente para eNB 2323: DL-CC-2, con RNTI-1 y DL-CC-3 con RNTI-1. Un portador de componente de enlace ascendente UL-CC-2 se configura en eNB 2313 con RNTI-1. En esta opción, se configura un CC de enlace ascendente para llevar información de retroalimentación en uno o más DL CC asociados conectados con el mismo eNB. El UL-CC-0 en el eNB 2322 se asocia con el DL-CC-0. El UL-CC-0 lleva información de retroalimentación para DL-CC-0 en eNB 2322 para información de retroalimentación. El UL-CC-1 en el eNB 2322 se asocia con DL-CC-1. El UL-CC-1 lleva información de retroalimentación para DL-CC-1 en eNB 2322 para información de retroalimentación. El UL-CC-2 en eNB 2323 se asocia con DL-CC-2 y DL-CC-3. El UL-CC-2 lleva información de retroalimentación para DL-CC-2 y DL-CC-3 en eNB 2313. El UL-CC-0, UL-CC-1 y UL-CC2 se configuran con PUCCH que lleva canales de retroalimentación para el portador del componente en su respectivo eNB.

Aunque la presente invención se ha descrito en relación con determinadas realizaciones específicas para propósitos de instrucción, la presente invención no se limita a esto. De acuerdo con lo anterior, diversas modificaciones, adaptaciones, y combinaciones de diversas características de las realizaciones descritas se pueden practicar sin apartarse del alcance de invención como se establece en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

5 establecer una conexión primaria con un EU (601) en una celda primaria que pertenece a una estación base primaria, denominada como nodo-b evolucionado, eNB, (602) con un primer EU-ID, en el que la celda primaria comprende un portador de componente CC, de enlace descendente, y un portador (901) de componente de enlace ascendente; que configura una segunda conexión con el EU en una segunda celda que pertenece a una segunda estación base, eNB, (603) en el que la segunda celda comprende un CC de enlace descendente y un CC de enlace ascendente (902);
10 configurar y agregar portadores de componentes de la celda primaria y la segunda celda para la conexión primaria y la segunda conexión (903); y

realizar funciones de manejo de movilidad a través de la conexión primaria (904),

15 caracterizado porque el método comprende adicionalmente:

configurar el CC de enlace ascendente de la primera y segunda conexión, respectivamente, como un canal de retroalimentación para el CC de enlace descendente de la conexión correspondiente;

20 realizar funciones de Monitorización de Enlace de Radio RLM, sobre la conexión primaria y la segunda conexión;

realizar reelección de celdas cuando ocurre falla de enlace de radio de la conexión primaria; y

25 suspender la transmisión de enlace ascendente de la segunda conexión cuando ocurre la falla de enlace de la segunda conexión.

2. El método de la reivindicación 1, en el que la segunda conexión se configura a través de la conexión primaria.

3. El método de la reivindicación 1, en el que los mensajes de señalización de control del Control de Recursos de Radio, RRC, se configuran para ser llevados en la conexión primaria y la segunda conexión.

4. El método de la reivindicación 1, en el que los mensajes de señalización de control del RRC se configuran se configuran para ser llevados solamente en la conexión primaria.

35 5. El método de la reivindicación 4, en el que la segunda estación base reenvía mensajes RRC que van a ser llevados sobre la primera estación (602) base a través de una conexión de retroceso.

6. El método de la reivindicación 5, en el que la conexión del retroceso es una conexión a través de una interfaz X2 entre la estación base (602) primaria y la segunda estación (603) base.

40 7. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

asignar un segundo EU-ID a la segunda conexión a través del mensaje de reconfiguración RRC.

45 8. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

asignar a un segundo EU-ID derivado de un Mensaje de Respuesta RACH de la segunda estación base.

50 9. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

configurar el CC de enlace ascendente de la conexión primaria como un canal de retroalimentación para el CC de enlace descendente de la conexión primaria y la segunda conexión;

55 realizar una función de Monitorización de Enlace de Radio, RLM, sobre la conexión primaria; y

realizar toda la reelección cuando ocurre la falla de enlace de radio de la conexión primaria.

10. Un método, que comprende:

60 establecer una conexión primaria entre un EU (601) y una estación base primaria, denominada como nodo-B evolucionado, eNB, (602) en una celda primaria que pertenece a dicho eNB primario con un primer EU-ID, en el que la celda primaria comprende un portador de componente CC, de enlace descendente, y un CC (1401) de enlace ascendente;

establecer una segunda conexión entre el EU y una segunda estación base, eNB, (603) en una segunda celda que pertenece a dicho segundo eNB con un segundo EU-ID, en el que la celda secundaria comprende un CC de enlace descendente y un CC (1402) de enlace ascendente;

5 agregar portadores componentes de la primera celda y la segunda celda para conexión primaria y la segunda conexión basada en el primer ID-EU y el segundo EU-ID (1403); y

realizar funciones de Gestión de Movilidad a través de la conexión primaria (1404),

10 caracterizado porque el método comprende adicionalmente:

recibir una configuración que configura el CC de enlace ascendente de la primera y segunda conexiones, respectivamente, como un canal de retroalimentación para el CC de enlace descendente de la conexión correspondiente;

15 realizar funciones de Monitorización de Enlace de Radio, RLM, sobre la conexión primaria y la segunda conexión;

realizar reelección de celda cuando ocurre la falla de enlace de radio de conexión primaria; y

20 suspender la transmisión de enlace ascendente de la segunda conexión cuando ocurre la falla de enlace de radio de la segunda conexión.

11. El método de la reivindicación 10, en el que la segunda conexión se configura a través de la primera conexión.

25 12. El método de la reivindicación 10, en el que el mensaje de señalización del Control de Recurso de Radio, RRC, se configura para ser llevado sobre la conexión primaria y la segunda conexión, o

en el que los mensajes de señalización de control del RRC se configura para ser llevados sobre únicamente la conexión primaria.

30 13. El método de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente:

recibir una configuración que configura el CC de enlace ascendente de la conexión primaria, como un canal de retroalimentación para el CC de enlace descendente de la conexión primaria y la segunda conexión;

35 realizar una función de Monitorización de Enlace de Radio, RLM, sobre la conexión primaria;

realizar reelección de celda cuando ocurre falla de enlace de radio de la primera conexión;

40 14. El método de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente:

recibir unos primeros datos EU de la primera estación base y unos segundos datos EU de la segunda estación base;

decodificar los primeros datos EU y los segunda datos EU independientemente; y

45 reensamblar un flujo de datos al combinar los primeros datos EU y los segundos datos EU decodificados.

15. El método de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente:

50 recibir unos primeros datos EU de la primera estación base y segundos datos EU de la segunda estación base;

generar un flujo de bits mediante la combinación suave de los primeros datos EU y los segundos datos EU; y

reensamblar un flujo de datos al decodificar el flujo de bits.

55

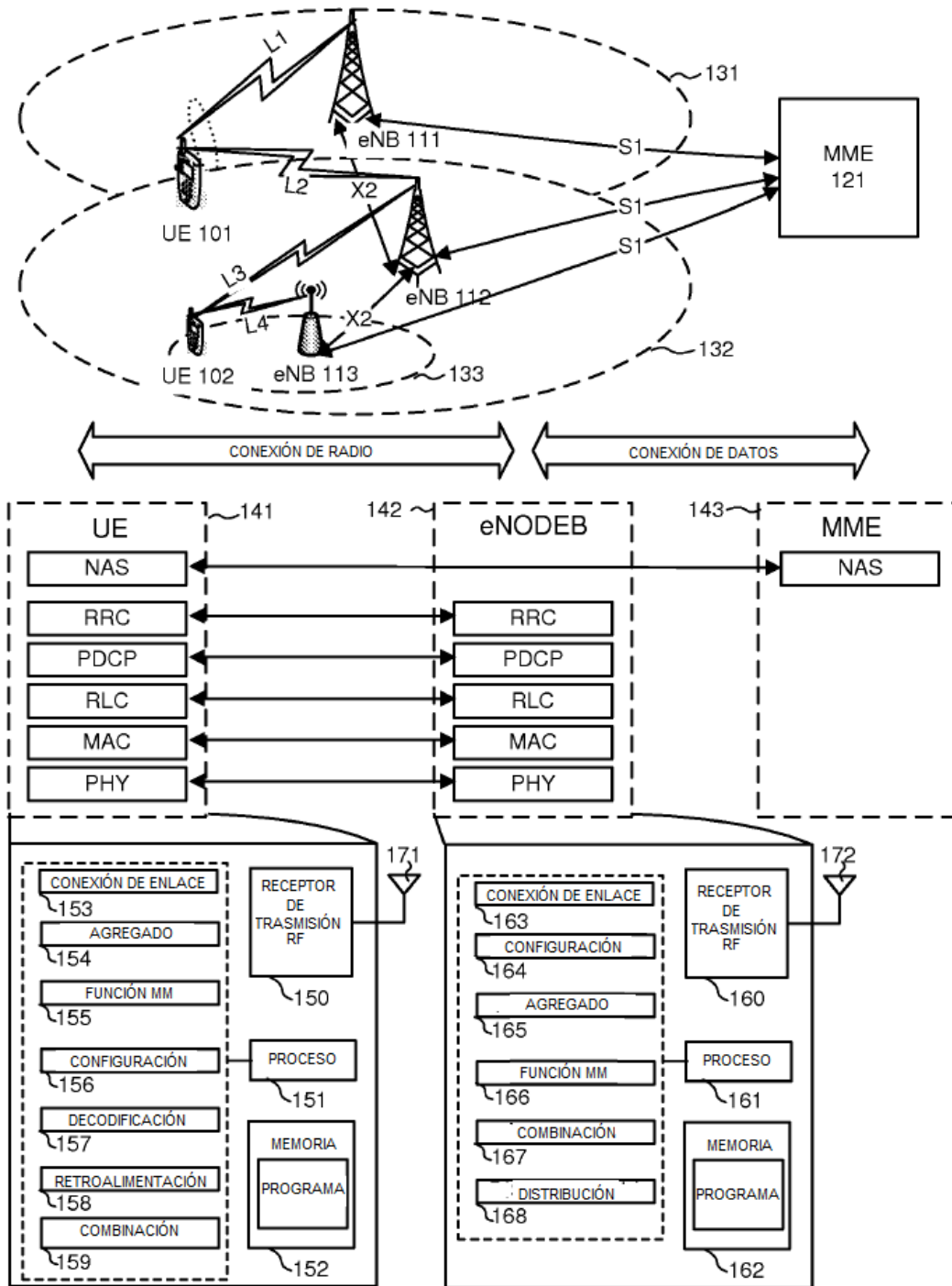


FIG. 1

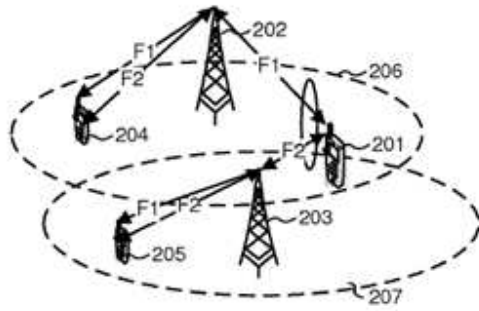


FIG. 2A

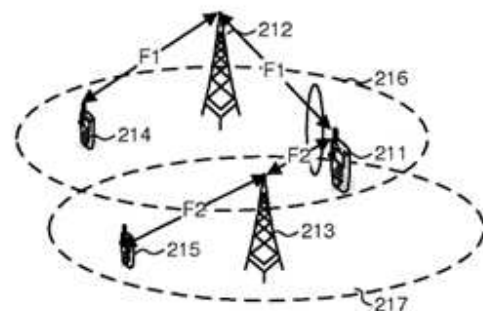


FIG. 2B

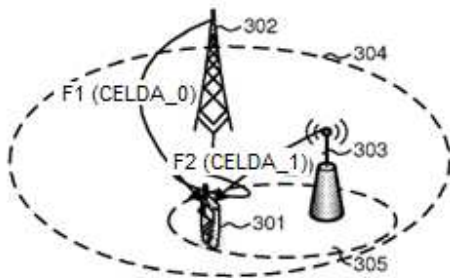


FIG. 3A

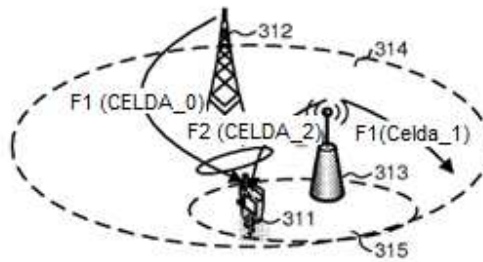


FIG. 3B

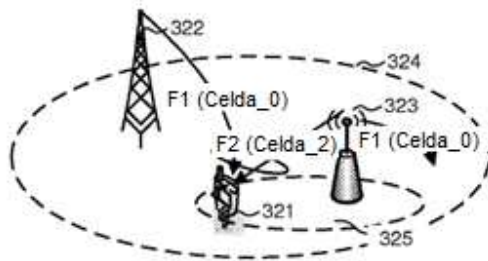


FIG. 3C

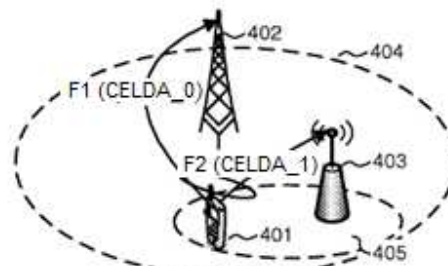


FIG. 4

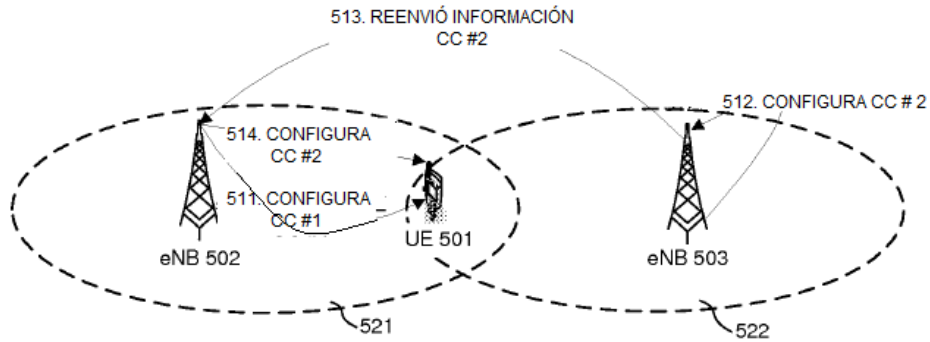


FIG. 5

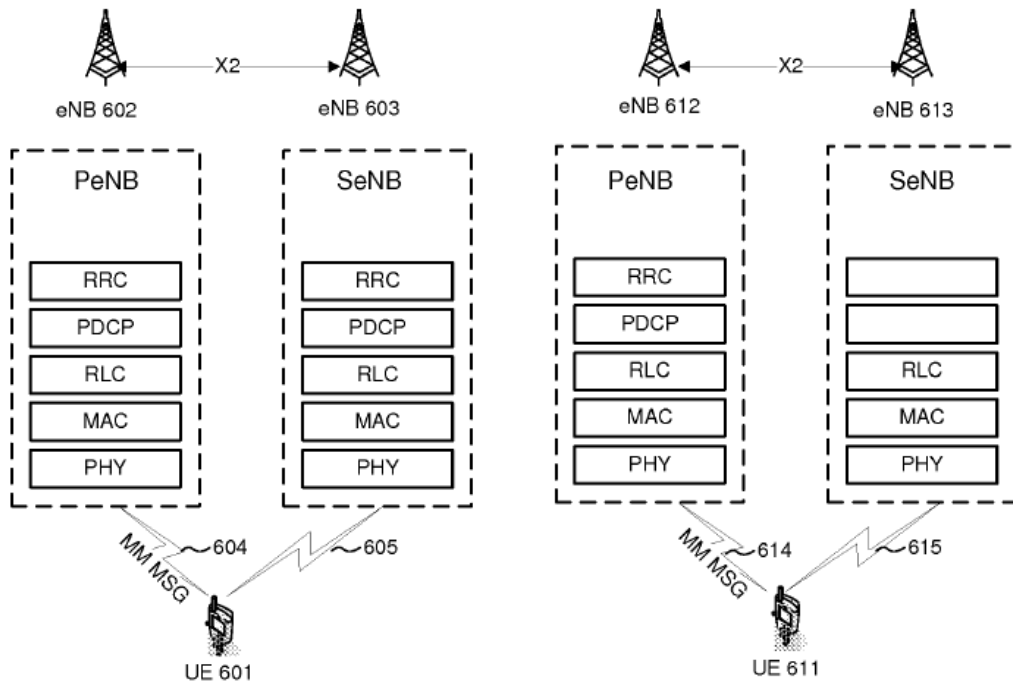


FIG. 6A

FIG. 6B

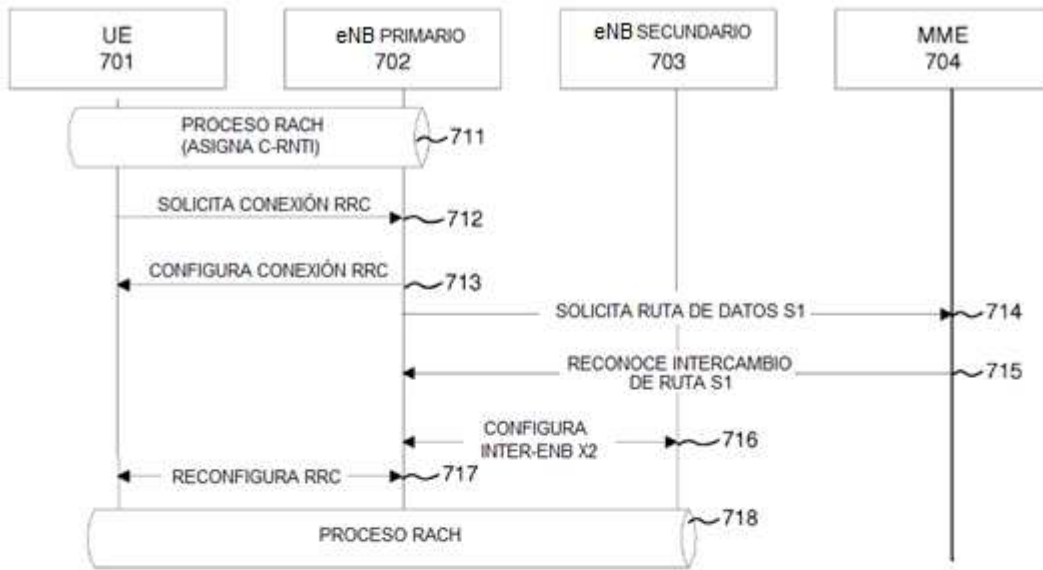


FIG. 7



FIG. 8

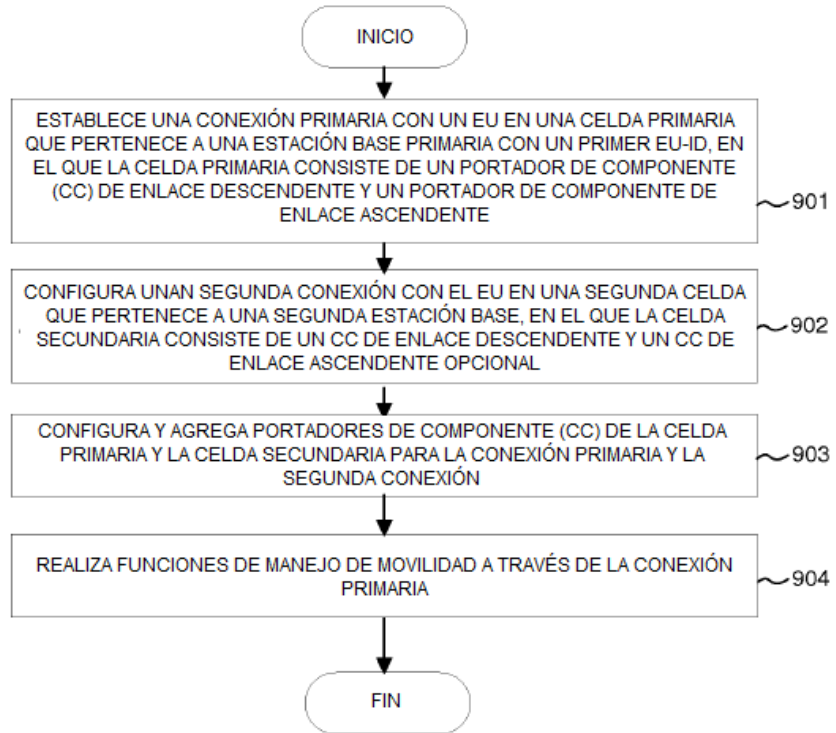


FIG. 9

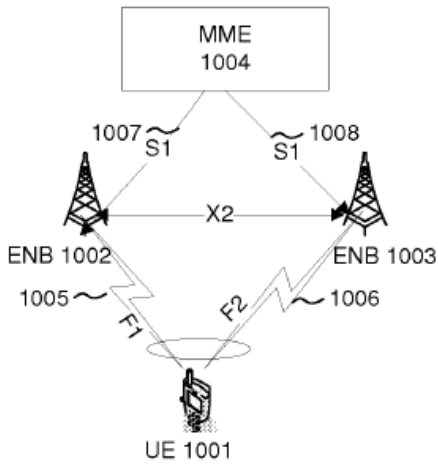


FIG. 10A

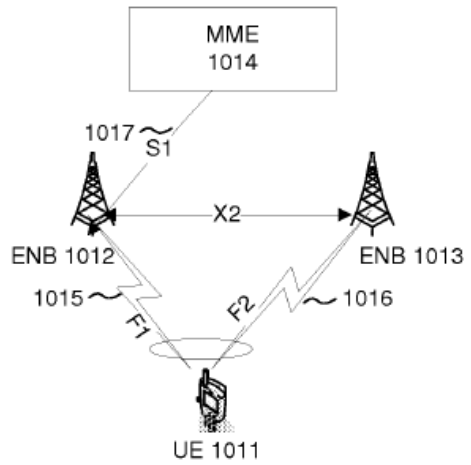


FIG. 10B

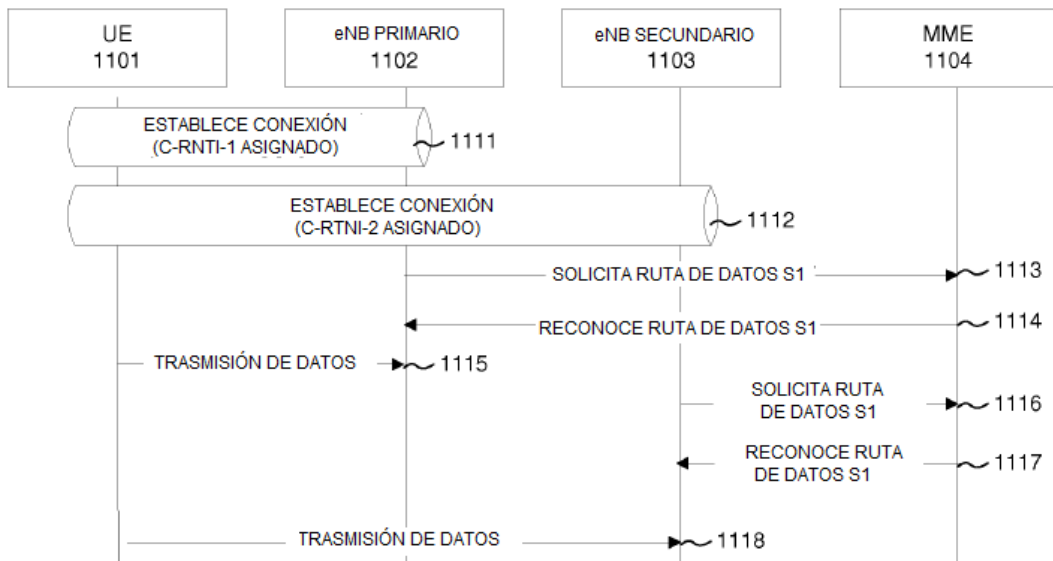


FIG. 11

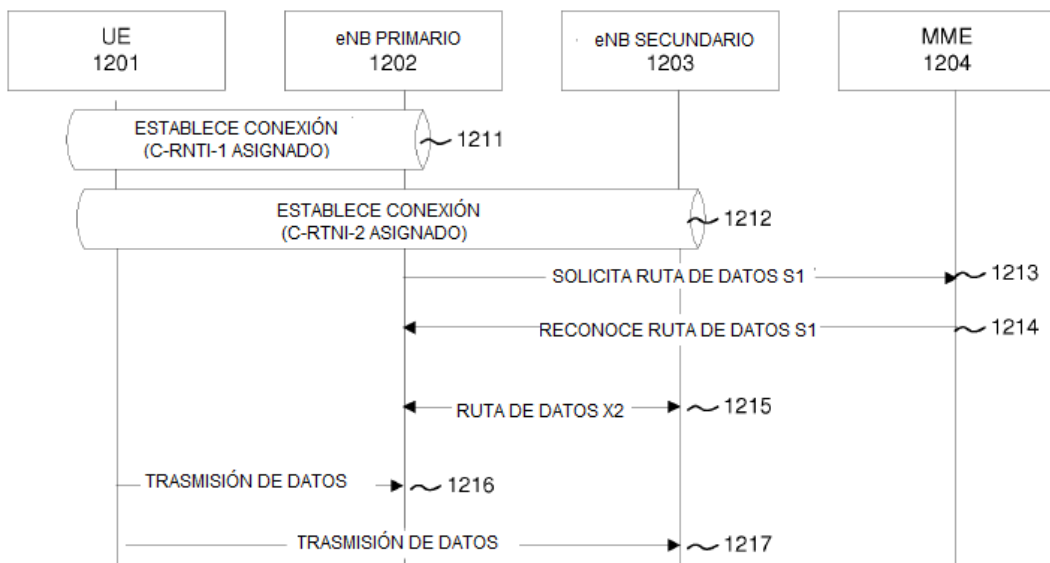


FIG. 12

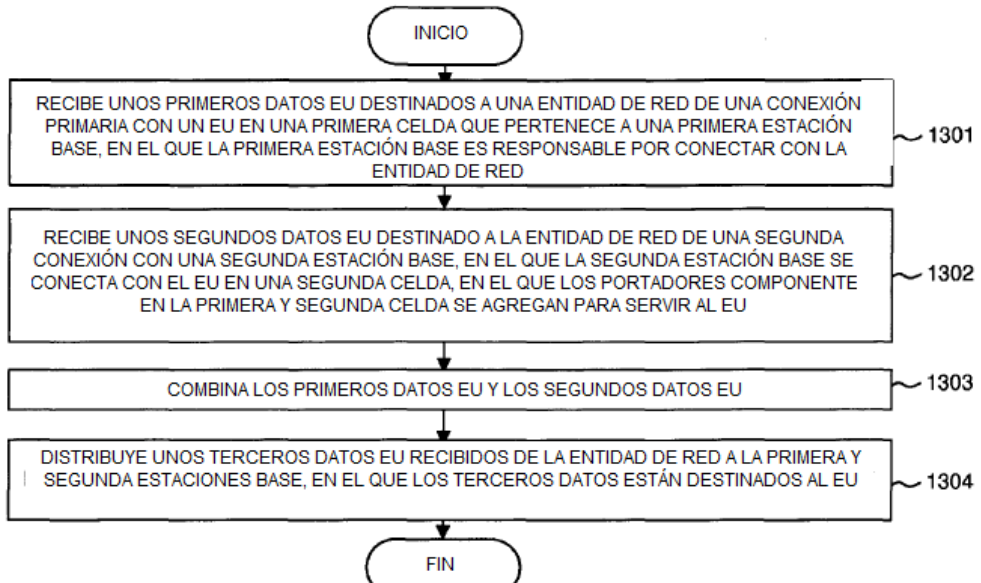


FIG. 13

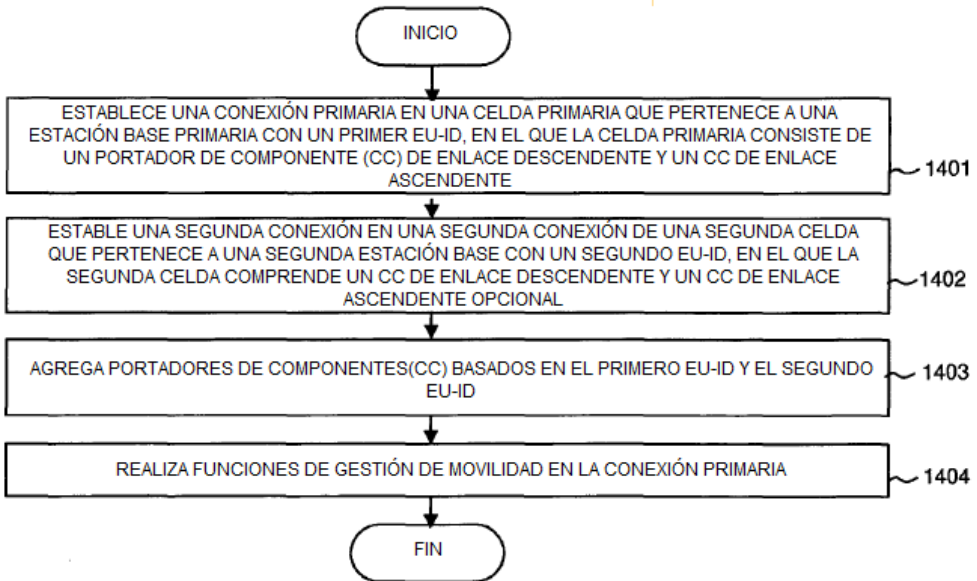


FIG. 14

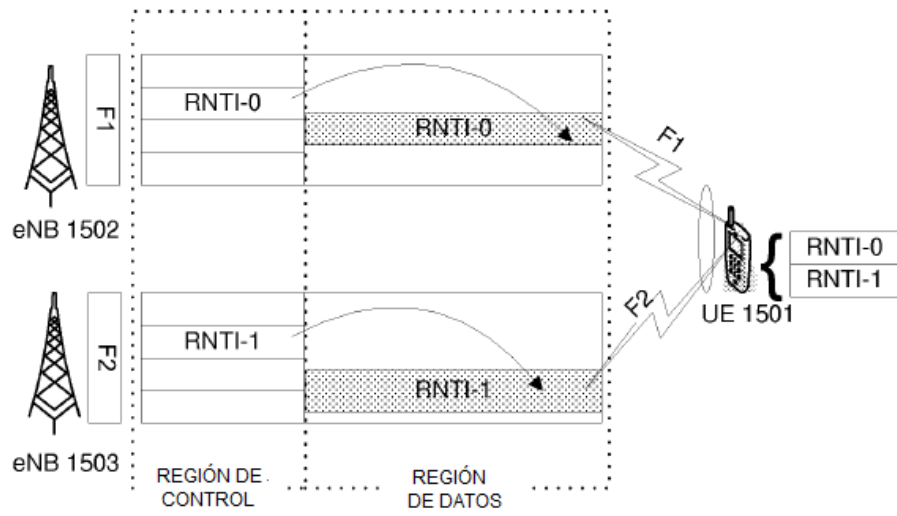


FIG. 15

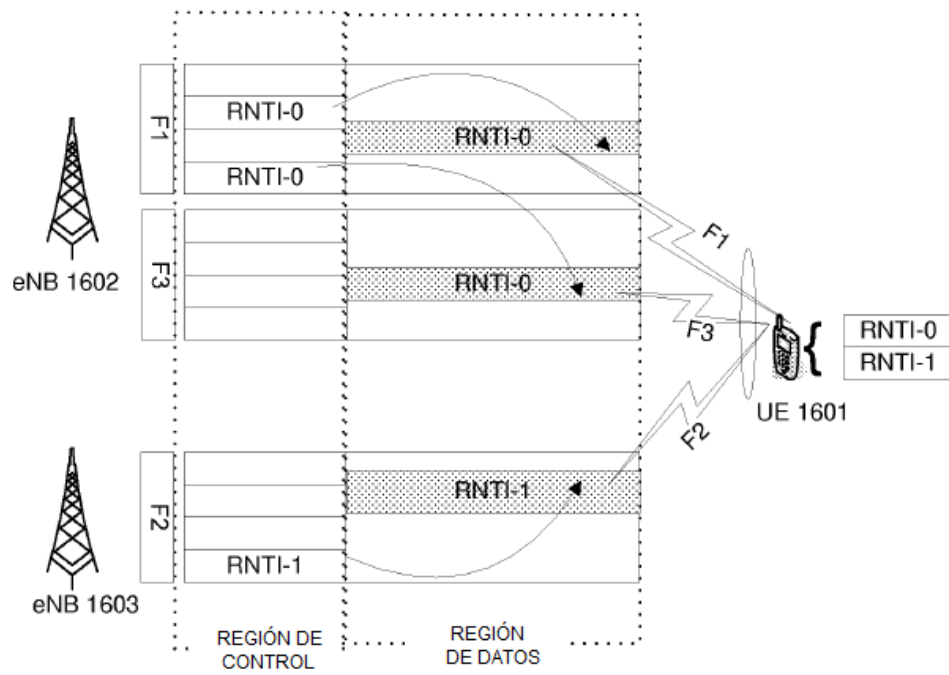


FIG. 16

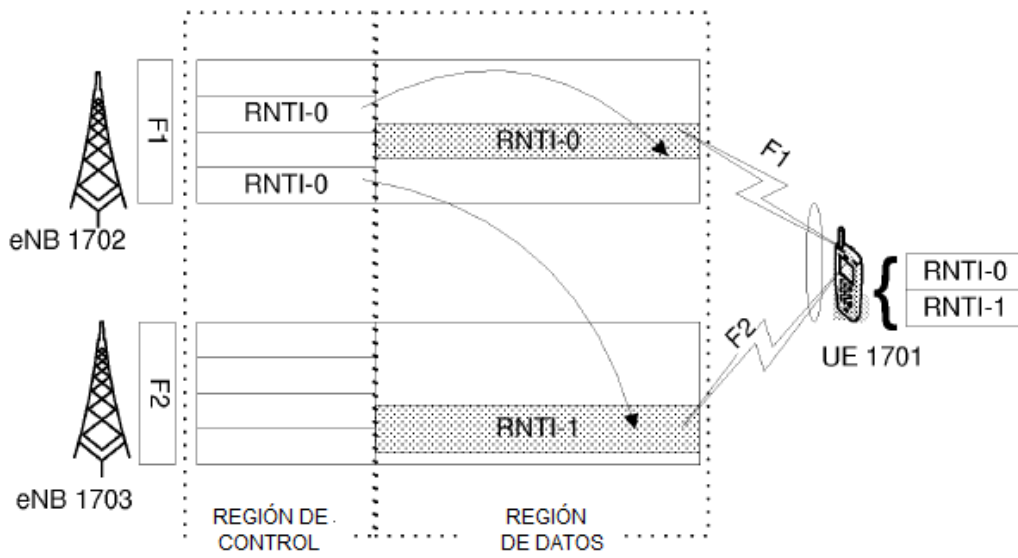


FIG. 17

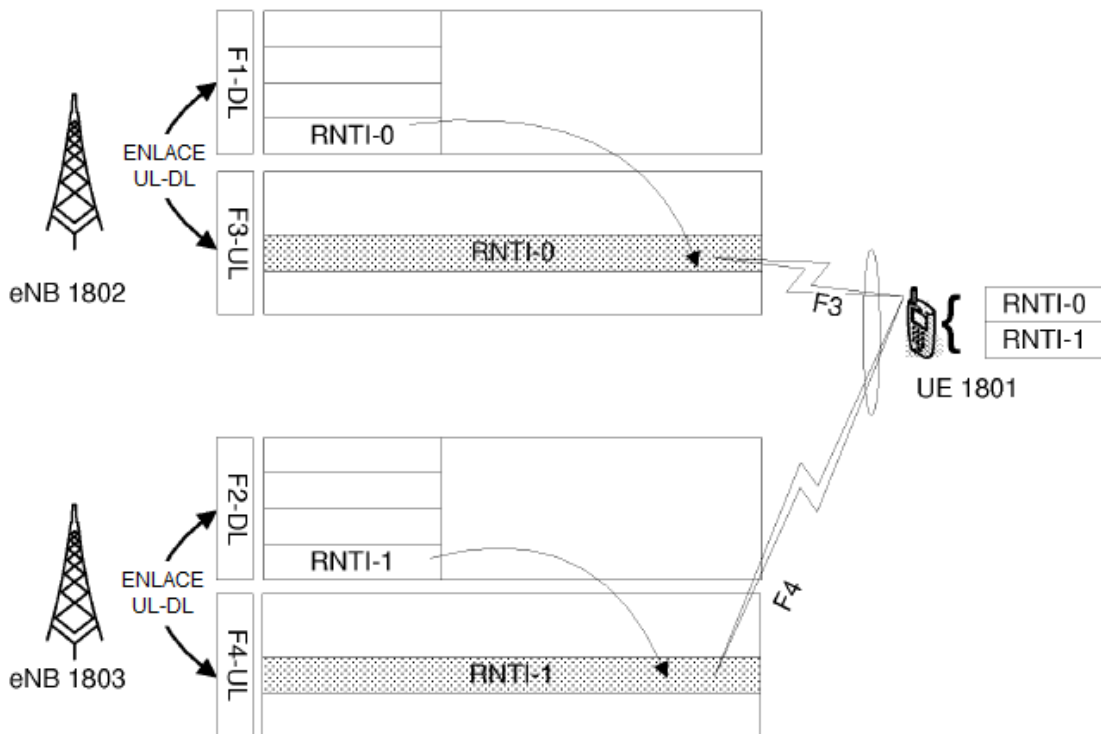


FIG. 18

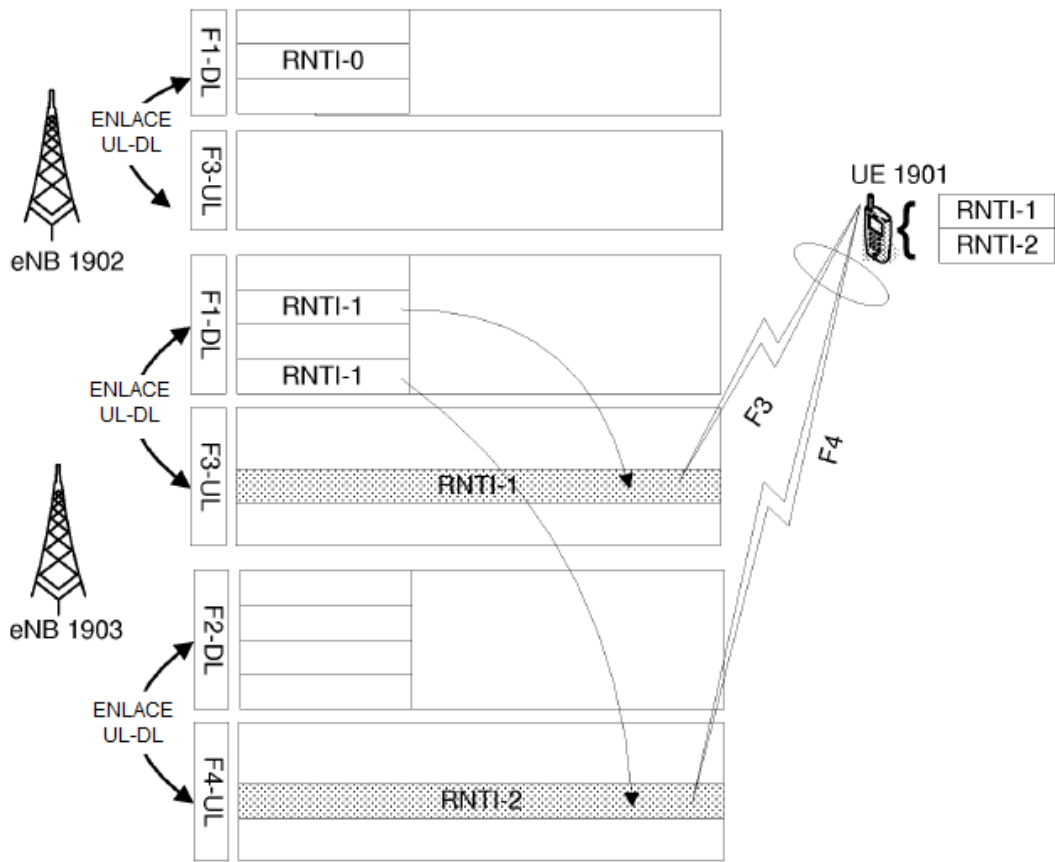


FIG. 19

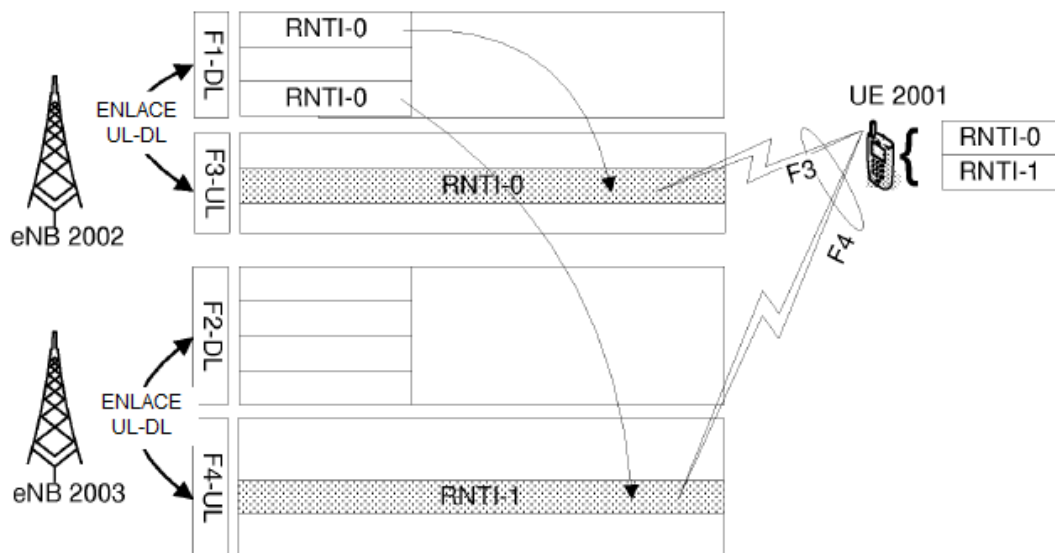


FIG. 20

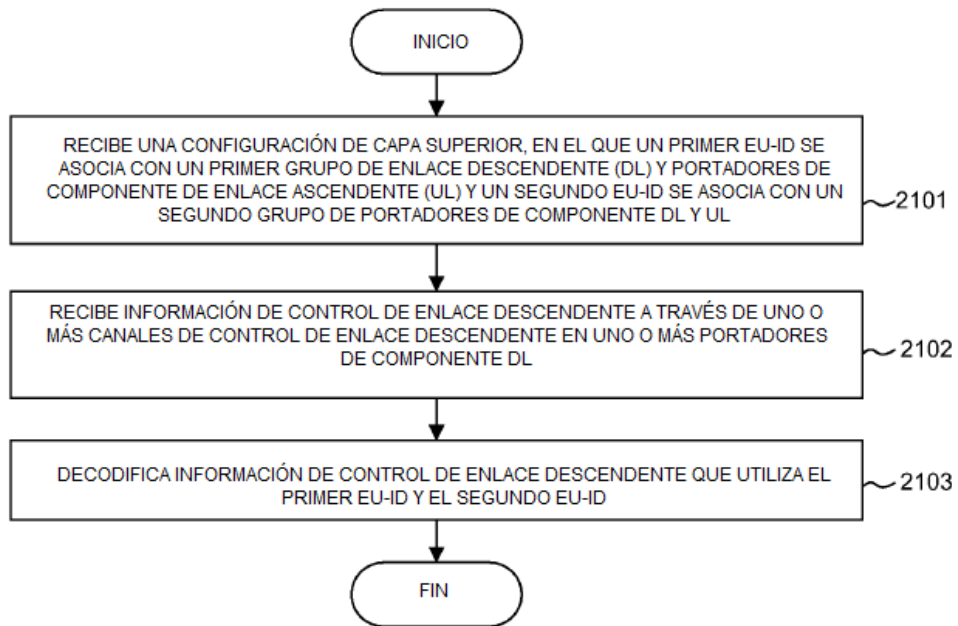


FIG. 21

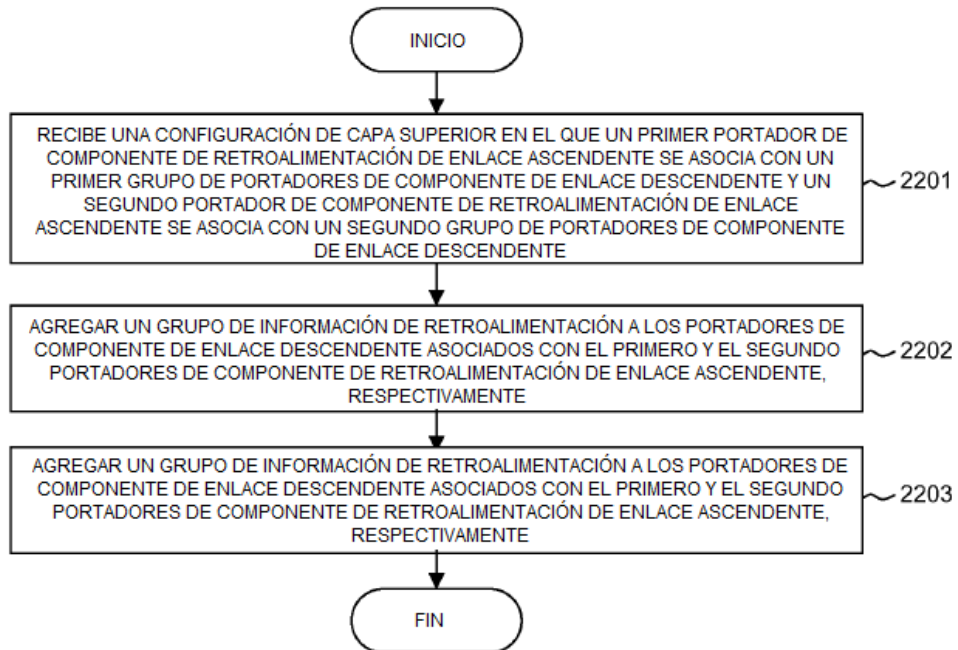


FIG. 22

