

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 350**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

H04J 11/00 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2012 PCT/KR2012/002556**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2012 WO12138135**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2012 E 12767522 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 2695470**

54 Título: **Procedimiento y aparato de control del acceso aleatorio en un sistema de comunicaciones inalámbricas que soporta agregación de portadoras**

30 Prioridad:

05.04.2011 US 201161471872 P
30.01.2012 US 201261592568 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.02.2020

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 443-742, KR

72 Inventor/es:

JEONG, KYEONG IN y
VAN LIESHOUT, GERT JAN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 740 350 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato de control del acceso aleatorio en un sistema de comunicaciones inalámbricas que soporta agregación de portadoras

[Campo técnico]

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de comunicación móvil. Más particularmente, la presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para controlar un proceso de acceso aleatorio de manera eficiente en un sistema de comunicación móvil que soporta agregación de portadoras.

[Antecedentes de la técnica]

- 10 Los sistemas de comunicación móvil proporcionan a los suscriptores y usuarios de los sistemas de comunicación móvil servicios de comunicación de voz mientras están en movimiento. Con el avance de las tecnologías de comunicación móvil, las comunicaciones móviles han evolucionado para admitir los servicios de comunicación de datos de alta velocidad, así como los servicios de comunicación de voz. Recientemente, como uno de los sistemas de comunicación móvil de la siguiente generación, la Evolución a Largo Plazo (LTE) es un sistema que está siendo estandarizado por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP). Los sistemas LTE proporcionan comunicación basada en paquetes de alta velocidad de hasta 100 Mbps y ahora se están implementando comercialmente.

- 15 A diferencia de los servicios de voz estándar, a los servicios de datos se les asignan recursos según una cantidad de datos a transmitir y una condición de canal para la transmisión. Por consiguiente, en un sistema de comunicación inalámbrico, tal como sistema de comunicación celular, es importante administrar la asignación de recursos en función de un recurso programado para la transmisión de datos, una condición de canal y una cantidad de datos a transmitir. Esta administración de recursos también es importante en los sistemas LTE, y un programador ubicado en un Nodo B mejorado (eNB) del sistema LTE administra y asigna recursos de radio. La investigación y el desarrollo recientes se centran en el sistema LTE-Avanzado (LTE-A) para mejorar la velocidad de transmisión de datos con la adaptación de varias técnicas nuevas a un sistema LTE heredado.

- 20 La agregación de portadoras es una de estas nuevas técnicas. A diferencia de un sistema de comunicación típico que utiliza un enlace ascendente como portadora de señal en las transmisiones de enlace ascendente y descendente entre un Equipo de Usuario (UE) y un eNB, la agregación de portadoras hace posible combinar una portadora primaria y al menos una portadora secundaria para aumentar la velocidad de transmisión de datos de transmisión/recepción en proporción a una cantidad de portadoras agregadas. En un sistema LTE-A, una célula que opera en la portadora primaria se conoce como una célula primaria (o también se puede denominar como una PCélula o una primera célula), y una célula que opera en una portadora secundaria se denomina una célula secundaria (o también se puede denominar como un SCélula o segunda célula).

- 25 Por su parte, en un caso donde las ubicaciones de las antenas responsables de la comunicación por radio en las portadoras primarias y secundarias se determinan considerando la introducción de un repetidor y/o un cabezal de radio remoto (RRH) (por ejemplo, una antena de transmisión/recepción que opera en la portadora primaria puede ubicarse en una posición del eNB mientras que una antena que opera en la portadora secundaria está ubicada en la posición del RRH), las temporizaciones de enlace ascendente se configuran para las antenas de recepción cercanas y alejadas del UE de manera diferente según la ubicación del UE.

- 30 El documento WO 2010/124228 A2 desvela que el criterio para indicar un "problema de acceso aleatorio" puede modificarse en función del conjunto de configuración del RACH permitido, de modo que una WTRU puede intentar el acceso aleatorio en múltiples portadoras de UL.

- 35 ZTE: "Consideration on SCell RLM in Carrier Aggregation", 3GPP DRAFT; R4-103527, PROYECTO DE ASOCIACIÓN PARA LA 3ª GENERACIÓN (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIAANTIPOLISCEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG4, n.º Xian; 20101011, 7 octubre 2010, desvela que solo el fallo de acceso aleatorio (RA) en UL PCC desencadena el restablecimiento de la conexión RRC (como en Rel-8).

- 45 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification (Versión 10)", 3GPP STANDARD; 3GPP TS 36.321, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIAANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, n.º VI 0.0.0, 17 de diciembre de 2010 (2010-12-17), páginas 1-53, desvela la recepción de respuesta de acceso aleatorio y la resolución de contención usando temporizador de resolución de contención mac y CONTADOR_TRANSMISIÓN_PREÁMBULO.

- 50 **[Divulgación de la invención]**

[Problema técnico]

Por consiguiente, cuando se configura una pluralidad de temporizaciones de enlace ascendente en el sistema de

comunicación, existe la necesidad de un procedimiento para controlar el procedimiento de acceso aleatorio para adquirir una pluralidad de temporizaciones de enlace ascendente de manera eficiente. Por consiguiente, existe la necesidad de un procedimiento para gestionar un problema y/o un fallo de un procedimiento de acceso aleatorio de manera eficiente para adquirir múltiples temporizaciones de enlace ascendente configuradas en el sistema de comunicaciones móviles.

[Solución al problema]

Los aspectos de la presente invención, tal como se definen en las reivindicaciones adjuntas, son abordar al menos los problemas y/o desventajas mencionados anteriormente y proporcionar al menos las ventajas que se describen a continuación. Por consiguiente, un aspecto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para controlar un procedimiento de acceso aleatorio en un sistema de comunicaciones móviles que admita la agregación de portadoras.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para controlar el procedimiento de acceso aleatorio de un terminal en un sistema de comunicación inalámbrico configurado con una célula primaria y al menos una célula secundaria. El procedimiento incluye iniciar un procedimiento de acceso aleatorio en la célula primaria y la al menos una célula secundaria, detectar un fallo de acceso aleatorio de un terminal que realiza el procedimiento de acceso aleatorio, determinar si el fallo de acceso aleatorio se detecta en la célula primaria o al menos una célula secundaria, y determinar si continuar el procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con el resultado de la determinación de si se detecta el fallo de acceso aleatorio.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un terminal para intentar el acceso aleatorio a una estación base en un sistema de comunicación inalámbrico que tiene una célula primaria y al menos una célula secundaria. El terminal incluye un transceptor para comunicar señales con la estación base y un controlador para iniciar un procedimiento de acceso aleatorio en la célula primaria y al menos una célula secundaria, para detectar un fallo de acceso aleatorio del terminal que intenta el acceso aleatorio, para determinar si el fallo de acceso aleatorio se detecta en la célula primaria o al menos en la célula secundaria, y para determinar si continuar el procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con un resultado de la determinación de si se detecta el fallo de acceso aleatorio.

Otros aspectos, ventajas y características destacadas en la invención se harán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada, que, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, desvelan realizaciones ejemplares de la invención.

[Efectos ventajosos de la invención]

El procedimiento de gestión de problemas de acceso aleatorio y/o de fallos de las presentes realizaciones ejemplares de la presente invención es capaz de gestionar el procedimiento de acceso aleatorio de manera eficiente cuando se detecta un problema de acceso aleatorio en el sistema configurado con múltiples temporizaciones de enlace ascendente configuradas en el sistema.

[Breve descripción de los dibujos]

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de ciertas realizaciones de ejemplo de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama que ilustra una arquitectura de un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La figura 2 es un diagrama que ilustra una pila de protocolos de un sistema LTE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La figura 3 es un diagrama que ilustra la agregación de portadoras en un sistema LTE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La figura 4 es un diagrama que ilustra la sincronización de temporización de enlace ascendente en un sistema LTE del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) de Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM) de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La figura 5 es un diagrama que ilustra un entorno de red ejemplar que tiene entidades de red que operan en un portador primario y un portador secundario en diferentes ubicaciones en un sistema que soporta la agregación de portadoras de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La figura 6 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento para gestionar un problema y/o fallo de un procedimiento de acceso aleatorio en un sistema que soporta la agregación de portadoras de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de Equipo de Usuario (UE) en el procedimiento de gestión de problemas y/o fallos de acceso aleatorio de la figura 6 de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención; y

La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del UE de la figura 6 de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

A través de los dibujos, debe tenerse en cuenta que los números de referencia similares se utilizan para representar los mismos elementos o elementos similares, características y estructuras.

[Modo para la invención]

5 La siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos se proporciona para ayudar a una comprensión detallada de diversas realizaciones de ejemplo de la invención tal como es definida por las reivindicaciones. Esta incluye diversos detalles específicos para ayudar a esa comprensión, pero estos se han de considerar como meramente ilustrativos. Por consiguiente, los expertos en la técnica reconocerán que varios cambios y modificaciones de las realizaciones descritas en el presente documento pueden realizarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. Además, por razones de claridad y concisión se pueden omitir las descripciones de funciones y construcciones bien conocidas.

10 Los términos y palabras usados en la siguiente descripción y reivindicaciones no se limitan a sus significados bibliográficos, sino que, se usan meramente por el inventor para permitir una comprensión clara y consistente de la invención. Por consiguiente, debería ser evidente para los expertos en la materia que la siguiente descripción de realizaciones de ejemplo de la presente invención se proporciona solo para fines de ilustración y no con el fin de limitar la invención tal como es definida por las reivindicaciones adjuntas.

15 Debe entenderse que las formas singulares "un", "una", y "el/la" incluyen referentes plurales a no ser que el contexto claramente indique lo contrario. De esta manera, por ejemplo, la referencia a "un componente superficial" incluye referencia a una o más de dichas superficies.

20 Las realizaciones ejemplares de la presente invención proporcionan un procedimiento para gestionar un problema y/o fallo de acceso aleatorio que surge en un procedimiento de acceso aleatorio para adquirir temporizaciones de enlace ascendente configuradas en asociación con la agregación de portadoras según si el procedimiento de acceso aleatorio es para una célula primaria (PCélula) o una célula secundaria (SCélula). Si ha surgido un problema de acceso aleatorio y/o un fallo en la PCélula, una entidad de capa de control de acceso a medios (MAC) notifica a una entidad de control de recursos de radio (RRC) del problema y/o fallo de acceso aleatorio en un equipo de usuario (UE) que ha detectado el problema y/o el fallo. A continuación, la entidad de RRC realiza un restablecimiento de la conexión RRC y la operación correspondiente de reconfiguración de la conexión RRC, para restablecer una conexión con un Nodo B mejorado (eNB). Si el restablecimiento de la conexión es exitoso, entonces la entidad RRC reconfigura una portadora de radio de señalización y una portadora de radio de datos y reinicia la comprobación de protección de cifrado/integridad. En caso contrario, si el problema de acceso aleatorio y/o el fallo han surgido en la SCélula, la entidad de capa MAC del UE, que ha detectado el problema y/o el fallo, suspende el procedimiento de acceso aleatorio. En este caso, la entidad de la capa MAC no notifica a la entidad de la capa RRC del problema y/o fallo de acceso aleatorio que surgió en la SCélula.

35 Con más detalle, el procedimiento de control de acceso aleatorio de un UE en un sistema de comunicación móvil configurado con una célula primaria y al menos una célula secundaria incluye intentar el acceso aleatorio a través de la célula primaria y secundaria, detectando un fallo del acceso aleatorio, determinar si el fallo de acceso aleatorio ha surgido en la célula primaria o en la célula secundaria, y determinar si continuar el procedimiento de acceso aleatorio según si el fallo de acceso aleatorio surgió en la célula primaria o la célula secundaria.

40 Un UE que intenta el acceso aleatorio a un eNB en un sistema de comunicación móvil configurado con una célula primaria y al menos una célula secundaria incluye un transceptor para comunicar señales con el eNB, y un controlador para controlar el intento de acceso aleatorio a través de las células primaria y segunda, para detectar un fallo del acceso aleatorio, para determinar si el fallo de acceso aleatorio ha surgido en la célula primaria o en la célula secundaria, y para determinar si continuar el procedimiento de acceso aleatorio según si el fallo de acceso aleatorio surgió en la célula primaria o la célula secundaria.

La figura 1 es un diagrama que ilustra una arquitectura de un sistema LTE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

45 En referencia a la figura 1, una red de acceso por radio del sistema de comunicación móvil incluye los eNB 105, 110, 115 y 120, una entidad 125 de gestión de la movilidad (MME) y una pasarela 130 en servicio (S-GW).

Un UE 135 se conecta a una red externa a través de los eNB 105, 110, 115, y 120 y la S-GW 130. En la figura 1, los eNB 105, 110, 115 y 120 corresponden al nodo heredado Bs de un Sistema de Comunicaciones Móviles Universales (UMTS).

50 Los eNB 105, 110, 115 y 120 permiten al UE establecer un enlace de radio y son responsables de funciones más complicadas en comparación con el nodo B anterior. En el sistema LTE, el tráfico de todos los usuarios, incluidos los servicios en tiempo real, tal como el protocolo de voz sobre Internet (VoIP), se proporcionan a través de un canal compartido. De esta manera, existe la necesidad de un dispositivo que esté ubicado en el eNB para programar los datos según la información de estado, tales como condiciones de memoria intermedia del UE, un estado de altura de poder, y un estado de canal.

Típicamente, un eNB controla una pluralidad de células. Para asegurar una tasa de datos de hasta 100 Mb/s, el

sistema LTE adopta Multiplexado por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM) como la tecnología de acceso a radio. También, el sistema LTE adopta la Modulación y Codificación Adaptativa (AMC) para determinar un esquema de modulación y la tasa decodificación del canal en adaptación al estado del canal del UE.

5 La S-GW 130 proporciona portadores de datos de modo que se establezcan y liberen portadores de datos bajo un control del MME 125. El MME 125 es responsable de diversas funciones de control y está conectado a una pluralidad de los eNB 105, 110, 115 y 120.

La figura 2 es un diagrama que ilustra una pila de protocolos del sistema LTE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

10 En referencia a la figura 2, la pila de protocolos del sistema LTE, empleados por el UE y el eNB, incluye las capas 205 y 240 del Protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP), las capas 208 y 238 RRC, las capas 210 y 235 de control del enlace de radio (RLC), las capas 215 y 230 MAC, y las capas 220 y 225 físicas (PHY).

15 La capa 205 y 240 PDCP es responsable de la compresión del encabezado del Protocolo de Internet (IP), la descompresión y el cifrado del protocolo de radio y para realizar una verificación de protección de integridad. La capa 208 y 238 RRC define la transmisión de mensajes de información de control y las operaciones y procedimientos relacionados para las capas superiores y para la gestión de un recurso de radio. La capa 210 y 235 RLC es responsable de reconfigurar la Unidad de Datos del Protocolo PDCP (PDU) en un tamaño apropiado.

20 La capa 215 y 230 MAC es responsable de establecer una conexión con una pluralidad de entidades RLC de modo que se multiplexen las PDU de RLC en PDU de MAC y demultiplexen las PDU de MAC en PDU de RLC. La capa 220 y 225 PHY realiza codificación del canal sobre la PDU de MAC y modula la PDU de MAC en símbolos OFDM para transmitir los símbolos sobre un canal de radio y realiza la demodulación y decodificación del canal de los símbolos OFDM recibidos y proporciona los datos decodificados a la capa más alta.

La figura 3 es un diagrama que ilustra la agregación de portadoras en un sistema LTE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

25 Típicamente, un eNB puede usar múltiples portadoras para transmitir y recibir señales en diferentes bandas de frecuencia. Por ejemplo, cuando un eNB 305 opera en una portadora 315 con frecuencia central f_1 y una portadora 310 con frecuencia central f_3 , entonces el eNB 305 utiliza una de las dos portadoras para recibir datos.

30 Sin embargo, un UE 330, teniendo la capacidad de agregación de portadoras, puede transmitir y/o recibir datos utilizando las portadoras 310 y 315. El eNB 305 puede aumentar la cantidad del recurso que se asignará al UE 330 en adaptación a la condición del canal del UE 330 para mejorar la velocidad de transmisión de datos del UE 330. Aunque la descripción está dirigida al caso de una portadora de transmisión, lo mismo puede aplicarse a un caso de una operadora de recepción en vista del eNB 305. A diferencia del UE de legado que puede usar una de las múltiples portadoras, el UE 330 que tiene la capacidad de agregación de portadoras puede usar múltiples portadoras simultáneamente para aumentar la velocidad de transmisión de datos.

35 Al determinar que una célula está configurada con una portadora de enlace descendente y una portadora de enlace ascendente, se puede entender que la agregación de portadoras funciona como si el UE comunicara datos a través de múltiples células. Con el uso de agregación de portadoras, la velocidad máxima de transmisión de datos aumenta en proporción a una cantidad de portadoras agregadas.

40 En la descripción que sigue, la frase, recitación, o frase recitada de manera similar, "el UE recibe datos a través de una cierta portadora de enlace descendente o transmite datos a través de una cierta portadora de enlace ascendente" significa que el UE transmite o recibe datos a través de canales de control y datos proporcionados en una célula correspondiente a unas frecuencias centrales y a las bandas de frecuencia de las portadoras de enlace descendente y enlace ascendente. Aunque la descripción está dirigida a un sistema de comunicación móvil LTE para mayor comodidad de explicación, la presente invención no se limita a esto, y puede aplicarse a otros tipos de sistemas de comunicación inalámbrica que soportan la agregación de portadoras.

45 La figura 4 es un diagrama que ilustra la sincronización de temporización de enlace ascendente en un sistema LTE del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) de OFDM de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

50 Un UE 1 está ubicado cerca de un eNB, mientras que un UE 2 está ubicado más alejado del eNB que el UE 1. T_{pro1} indica un primer tiempo de retardo de propagación para el UE 1, y T_{pro2} indica un segundo retardo de propagación para el UE 2.

Debido a que el UE 1 está ubicado más cerca del eNB en comparación con el UE 2, el UE 2 tiene un retardo de propagación relativamente corto, por ejemplo, T_{pro1} es 0,333 us, y T_{pro2} es 3,33 us como se ilustra en la figura 4.

Cuando tanto el UE 1 como el UE 2 se encienden o están en modo inactivo dentro de una misma célula del eNB, una temporización de enlace ascendente del UE 1, una temporización del enlace ascendente del UE 2 y las

temporizaciones del enlace ascendente de otros UE detectados por el eNB en la célula pueden fallar en la ejecución de la sincronización. El número de referencia 401 indica una temporización de transmisión del símbolo OFDM de enlace ascendente del UE 1, y un número de referencia 403 indica la temporización de transmisión del símbolo OFDM de enlace ascendente del UE 2.

5 Al determinar los retardos de propagación de la transmisión del enlace ascendente del UE 1 y del UE 2, el eNB puede recibir símbolos OFDM de enlace ascendente respectivos en las temporizaciones respectivas indicadas por los números de referencia 401, 403 y 405. El símbolo de enlace ascendente del UE 1 transmitido en la temporización 401 es recibido por el eNB en la temporización 407, que incluye un retraso de propagación, mientras que el eNB recibe el símbolo de enlace ascendente del UE 2 transmitido en la temporización 403 en la temporización 409, que incluye un retraso de propagación. Dado que las temporizaciones 407 y 409 son antes de que se adquiera la sincronización entre las temporizaciones de transmisión de enlace ascendente del UE 1 y del UE 2, la recepción y decodificación del símbolo OFDM de enlace ascendente inicia la temporización 405 del eNB, la temporización 407 de recepción del símbolo OFDM de enlace ascendente del UE 1 y la temporización 409 de recepción del símbolo OFDM de enlace ascendente del UE 2 son diferentes entre sí. En este caso, los símbolos de enlace ascendente transmitidos por el UE 1 y el UE 2 no tienen una ortogonalidad que pueda causar que interfieran entre sí y, como una consecuencia, es probable que el eNB falle en la decodificación de los símbolos de enlace ascendente transmitidos, en las temporizaciones 401 y 403, por el UE 1 y el UE 2 debido a la interferencia y la falta de coincidencia entre las temporizaciones 407 y 409 de recepción del símbolo de enlace ascendente.

20 La sincronización de la temporización del enlace ascendente es un procedimiento para adquirir las temporizaciones de recepción del símbolo del enlace ascendente del eNB con el UE 1 y el UE 2. De manera adicional, si el procedimiento de sincronización de temporización de enlace ascendente se completa, es posible adquirir la sincronización entre la recepción de símbolos OFDM de enlace ascendente del eNB y las temporizaciones de decodificación del eNB, como se indica por los números de referencia 411, 413 y 415.

25 En el procedimiento de sincronización de temporización de enlace ascendente, el eNB transmite información de avance de tiempo (TA) a los UE para notificarles una cantidad de ajuste de temporización. El eNB puede transmitir la información de TA en un elemento de control de MAC (CE MAC TAC) de inicio de avance de temporización (TAC) o en un mensaje de respuesta de acceso aleatorio (RAR) enviado en respuesta a un preámbulo de acceso aleatorio transmitido por un UE para el acceso inicial.

30 La figura 5 es un diagrama que ilustra un entorno de red ejemplar que tiene entidades de red que operan en un portador primario y un portador secundario en diferentes ubicaciones en un sistema que soporta la agregación de portadoras de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

35 Los cabezales 503 de radio remotos (RRH) que operan en la banda de frecuencia F2 507 están alrededor de un eNB 501 macro, que utiliza la banda 505 de frecuencia F1. Si un UE está conectado tanto al eNB 501 macro como a uno de los RRH 503 (es decir, si las bandas de frecuencia F1 y F2 se agregan para la transmisión de enlace ascendente del UE ubicado cerca del RRH), entonces la transmisión del enlace ascendente y del enlace descendente hacia y desde los RRH 503 tiene un retardo de propagación relativamente corto y la transmisión del enlace ascendente y el enlace descendente hacia y desde el eNB 501 macro tiene un retardo de propagación relativamente largo. De esta manera, hay una diferencia entre las respectivas temporizaciones de transmisión de enlace ascendente entre el UE y el RRH y el UE y el eNB macro.

40 En el escenario anterior de agregación de portadoras, se deben configurar múltiples temporizaciones de transmisión de enlace ascendente y, para adquirir las temporizaciones iniciales de transmisión de enlace ascendente, se debe realizar un procedimiento de acceso aleatorio para uno de los RRH 503 en F2 y para el eNB 501 macro en F1. Es decir, la agregación de portadoras da como resultado múltiples temporizaciones de transmisión de enlace ascendente, dando como resultado la ejecución de un procedimiento de acceso aleatorio por célula para adquirir la sincronización de temporización de enlace ascendente. Según una realización ejemplar de la presente invención, no hay necesidad de realizar los procedimientos de acceso aleatorio a varias células al mismo tiempo.

50 En las presentes realizaciones ejemplares de la presente invención, el eNB 501 macro, u otro eNB, clasifica las portadoras que tienen una misma temporización de enlace ascendente en un grupo denominado grupo de avance de temporización (TAG). En un caso ejemplar en el que una PCélula y tres SCélulas A, B y C se agregan, si la PCélula y la SCélula A tienen la misma temporización del enlace ascendente y si la SCélula B y la SCélula C tienen la misma temporización de enlace ascendente, entonces la PCélula y la SCélula A se clasifican como TAG 0, mientras que la SCélula B y la SCélula C se clasifican como TAG 1.

55 En lo sucesivo, el TAG 0, a la que pertenece la PCélula, se conoce como un TAG primario (PTAG), y el TAG 1, al que no pertenece la PCélula, se conoce como un TAG secundario (STAG). La PCélula es la célula de servicio que opera en la portadora principal y, por lo general, realiza el establecimiento de la conexión RRC o el restablecimiento de la conexión RRC o se convierte en un objetivo de entrega (HO). Las realizaciones ejemplares de la presente invención proponen un procedimiento para gestionar el problema y/o el fallo que se produce en un procedimiento de acceso aleatorio para múltiples células.

La figura 6 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento para gestionar un problema y/o fallo de un procedimiento de acceso aleatorio en el sistema que soporta la agregación de portadoras de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

5 En un estado en el que un UE 601 está conectado a un eNB 611 a través de una PCélula 613 del eNB 611, que también incluye la SCélula 616, el eNB 611 determina una configuración de agregación de portadoras del UE en la etapa 621. El número de referencia 603 indica una entidad de capa de protocolo RRC en el UE 601, el número de referencia 606 indica una entidad de capa de protocolo MAC en el UE 601, y el número de referencia 609 indica una entidad de capa de protocolo PHY en el UE 601. Una vez que la configuración de agregación de portadoras del UE 601 se ha determinado en la etapa 621, entonces el eNB 611 transmite un mensaje de capa RRC, incluyendo la información de configuración en la SCélula 616 que se agregará para la agregación de portadoras, de manera que la SCélula 616 se agregue como una célula objetivo de agregación de portadoras en la etapa 631. En este momento, la información sobre la temporización de transmisión de enlace ascendente de la SCélula 616 se transmite al UE 601 junto con una identificación (ID) STAG.

15 Si el UE 601 no mantiene la temporización de enlace ascendente del STAG identificado por el ID de STAG, debe configurarse una nueva temporización de transmisión de enlace ascendente para la SCélula 616. El mensaje de la capa RRC transmitido en la etapa 631 puede ser el mensaje de reconfiguración de la conexión RRC.

Posteriormente, la eNB 611 activa, si es necesario, la SCélula 616 agregada para la agregación de portadoras en la etapa 633. El mensaje de comando de activación de la SCélula 616 puede ser el mensaje de activación de CE MAC.

20 Según una realización ejemplar de la presente invención, se supone que la SCélula 616 activada se configurará con una nueva temporización de enlace ascendente diferente de la temporización de enlace ascendente que mantiene el UE 601, que es para la temporización de transmisión del enlace ascendente para la PCélula 613. Para adquirir la información de temporización de enlace ascendente para la SCélula 616, el eNB 611 ordena al UE 601 que realice un procedimiento de acceso aleatorio para la SCélula 616 en la etapa 636. El mensaje de comando de procedimiento de acceso aleatorio puede ser un mensaje de orden del Canal de control de enlace descendente (PD-CCH). A continuación, en la etapa 639, la entidad PHY 609 notifica a la entidad MAC 606 del procedimiento de acceso aleatorio, y la entidad MAC 606 selecciona un preámbulo de acceso aleatorio. A continuación, la entidad MAC 606 notifica a la entidad PHY 609 del Preámbulo de Acceso Aleatorio seleccionado en la etapa 641, de tal manera que la entidad PHY 609 transmita el Preámbulo de Acceso Aleatorio al eNB 611 en la etapa 642.

30 Si no se recibe respuesta en respuesta al Preámbulo de acceso aleatorio, entonces el UE 601 transmite o retransmite el Preámbulo de acceso aleatorio al eNB 611 en las etapas 645, 646, 648 y 649. Si el número de retransmisiones de preámbulo de acceso aleatorio es mayor que un valor de umbral predeterminado, entonces la entidad MAC 606 determina que ha surgido un problema y/o fallo en el procedimiento de acceso aleatorio en la etapa 651.

35 Si el problema y/o fallo de acceso aleatorio se detectan en la SCélula 616 en la etapa 651, entonces la entidad MAC 606 detiene el procedimiento de acceso aleatorio para la SCélula 616 y detiene la retransmisión del Preámbulo de acceso aleatorio en la etapa 653. Posteriormente, el eNB 611 transmite el mensaje de orden de PDCCH para ordenar al UE 601 que realice el procedimiento de acceso aleatorio para la SCélula 616, y se supone que el procedimiento de acceso aleatorio para la SCélula 616 se completa con éxito para adquirir la información de TA y a continuación, la temporización de transmisión de enlace ascendente en la etapa 661. Una vez que se ha adquirido la temporización del enlace ascendente para la SCélula, es posible realizar la programación de enlace ascendente para la transmisión de enlace ascendente en la etapa 663.

45 A continuación, el eNB 611 transmite el mensaje de orden PDCCH para ordenar al UE 601 que realice un acceso aleatorio para la PCélula 613 en la etapa 671. La entidad PHY 609 notifica a la entidad MAC 606 de la emisión del comando de ejecución de procedimiento de acceso aleatorio en la etapa 673. A continuación, la entidad MAC 606 selecciona un Preámbulo de acceso aleatorio y notifica a la entidad PHY 609 del Preámbulo de acceso aleatorio seleccionado en la etapa 674, y la entidad PHY 609 transmite el Preámbulo de acceso aleatorio al eNB 611 en la etapa 675.

50 Si no se recibe respuesta en respuesta al Preámbulo de acceso aleatorio, el UE 601 retransmite nuevamente el Preámbulo de acceso aleatorio en las etapas 676, 677, 678 y 679. Si el número de retransmisiones de preámbulo de acceso aleatorio es mayor que un valor de umbral predeterminado, entonces, en la etapa 681, la entidad MAC determina que surge un problema y/o fallo en el procedimiento de acceso aleatorio.

Si el problema y/o fallo de acceso aleatorio se detectan en la PCélula 613 en la etapa 681, entonces la entidad MAC 606 notifica a la entidad RRC 603 del problema y/o fallo de acceso aleatorio en la etapa 683, de manera que la entidad de RRC 603 realiza un procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC en la etapa 691.

55 Aunque no se representa en la figura 6, si se proporciona notificación sobre el problema y/o fallo de acceso aleatorio, la entidad RRC 603 espera la expiración de un temporizador de capa RRC en lugar de realizar la reconfiguración de la conexión RRC y, si el problema de acceso aleatorio continúa, entonces la entidad RRC 603 realiza el procedimiento de reconfiguración de la conexión RRC. El procedimiento de reconfiguración de la conexión RRC puede ser el procedimiento de restablecimiento de la conexión RRC y el procedimiento de reconfiguración de la conexión RRC.

El procedimiento de reconfiguración de la conexión RRC se realiza para restablecer una portadora de radio de señalización y una portadora de radio de datos y reiniciar la seguridad, tal como el cifrado y una operación de comprobación de integridad, en la interfaz de radio bajo el supuesto de una rotura de enlace entre el UE 601 y el eNB 611.

5 Si el problema y/o fallo de acceso aleatorio surge en la PCélula 613, entonces es posible mantener el procedimiento de acceso aleatorio en las etapas 686 y 689 antes de que la entidad 603 RRC indique a la entidad 606 MAC que detenga el procedimiento de acceso aleatorio. Es decir, el preámbulo de acceso aleatorio puede retransmitirse hasta que se cumpla una condición de terminación o se emita una instrucción en la entidad 603 RRC, incluso después de que el problema y/o fallo de acceso aleatorio se detecta. La condición de terminación de acceso aleatorio en la capa RRC puede ser al menos uno de los comienzos del procedimiento de restablecimiento de la conexión RRC, un cambio de una PCélula, un vencimiento de un temporizador de capa RRC específico u otros eventos o condiciones similares. De esta manera, la realización ejemplar de la figura 6 ilustra un procedimiento para gestionar el problema y/o fallo de acceso aleatorio de forma selectiva, según si el problema y/o fallo de acceso aleatorio se detecta en una PCélula o en una SCélula.

15 Aunque se asume que el procedimiento de acceso aleatorio en la PCélula es más importante, la presente invención puede implementarse de manera diferente a la ilustrada en la figura 6. En otras palabras, el procedimiento de gestión de problema y/o fallo de acceso aleatorio para la PCélula, como se ilustra en la figura 6, también se puede usar para gestionar un problema de acceso aleatorio y/o un fallo para la SCélula.

20 Aunque no se representa en la figura 6, el problema y/o fallo de acceso aleatorio detectado tanto en una PCélula como en una SCélula pueden notificarse desde una capa MAC a una capa RRC de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención. En este caso, sin embargo, la entidad RRC debe ser notificada del problema y/o fallo de acceso aleatorio junto con información adicional en una célula o un TAG en el que se detecta el problema y/o fallo de acceso aleatorio, de tal manera que la entidad RRC realiza el procedimiento de reconfiguración de la conexión RRC para el problema y/o fallo de acceso aleatorio de la PCélula e informa del problema y/o fallo de acceso aleatorio de la SCélula o la célula que pertenece a un STAG del eNB. Si se recibe la información adicional, entonces el eNB puede ordenar nuevamente el rendimiento del acceso aleatorio, puede liberar la célula en la que se detecta el problema y/o fallo de acceso aleatorio, o puede cambiar la configuración de las células involucradas en la agregación de portadoras.

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de UE en el procedimiento de gestión de problemas y/o fallos de acceso aleatorio de la figura 6 de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

30 La capa MAC detecta un problema y/o fallo de acceso aleatorio en el procedimiento de acceso aleatorio en la etapa 701. El problema y/o fallo de acceso aleatorio puede determinarse cuando un número de retransmisiones de un preámbulo de acceso aleatorio es mayor que un valor de umbral predeterminado. Si se detecta el problema y/o fallo de acceso aleatorio, entonces el UE determina si el problema y/o fallo de acceso aleatorio se detecta en la PCélula o en la SCélula en la etapa 711. Si el problema y/o fallo de acceso aleatorio se detecta en la SCélula, entonces la capa MAC detiene o finaliza el procedimiento de acceso aleatorio en la etapa 721. En caso contrario, si el problema y/o fallo de acceso aleatorio se detecta en la PCélula, entonces la capa MAC notifica a la capa RRC del problema y/o fallo de acceso aleatorio y continúa el procedimiento de acceso aleatorio en la etapa 731. Si la notificación del problema y/o fallo de acceso aleatorio se recibe desde la capa MAC, entonces la capa RRC realiza un procedimiento de reconfiguración de la conexión RRC y, si se cumple una determinada condición, ordena a la capa MAC que detenga o finalice el procedimiento de acceso aleatorio en la etapa 741.

45 La condición que debe cumplirse para detener o finalizar el procedimiento de acceso aleatorio en la etapa 741 puede ser al menos uno de los procedimientos de restablecimiento de inicio de conexión RRC y la expiración de un cierto temporizador de capa RRC. Aunque no se representa en la figura 7, una vez que se recibe la notificación del problema y/o fallo de acceso aleatorio, la capa RRC puede esperar la expiración del temporizador de la capa RRC y, si el problema y/o fallo de acceso aleatorio aún no se ha solucionado en la capa MAC, la capa RRC realiza el procedimiento de restablecimiento de la conexión RRC. Si el comando de detención/finalización del procedimiento de acceso aleatorio se recibe desde la capa RRC, entonces la capa MAC detiene o finaliza el procedimiento de acceso aleatorio en curso.

50 La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del UE de la figura 6 de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

El UE incluye un transceptor 801 que es responsable de la comunicación con un eNB, una entidad 821 de capa RRC y un ejecutor/administrador 811 de acceso aleatorio MAC.

55 La entidad 821 de capa RRC genera un mensaje de control RRC que se transmite al eNB a través del transceptor 801 e interpreta un mensaje de control RRC recibido a través del transceptor 801 para ejecutar un procedimiento indicado por el mensaje interpretado. Si se recibe una notificación de problema y/o fallo de acceso aleatorio desde la entidad de capa MAC, entonces la entidad 821 de capa RRC realiza el procedimiento relacionado e indica a la entidad de la capa MAC que detenga o finalice el procedimiento de acceso aleatorio.

El ejecutor/administrador 811 de acceso aleatorio MAC recibe un comando de ejecución de procedimiento de acceso

5 aleatorio para una célula específica desde el eNB a través del transceptor 801 o recibe un comando de iniciación de procedimiento de acceso aleatorio desde la entidad de capa RRC en el UE y ejecuta un procedimiento de acceso aleatorio en respuesta a un procedimiento aleatorio de disparo desde la capa MAC. También, el ejecutor/administrador 811 de acceso aleatorio MAC detiene o finaliza el procedimiento de acceso aleatorio automáticamente al detectar un problema o fallo de acceso aleatorio o notifica automáticamente a la capa RRC del problema o fallo de acceso aleatorio. Aunque no se representa en la figura 8, se observa que el procedimiento descrito anteriormente se realiza bajo el control de un controlador u otro elemento o dispositivo similar.

10 En este caso, el controlador controla la ejecución del acceso aleatorio en las células primarias y secundarias y monitoriza para detectar un problema y/o fallo de acceso aleatorio. El controlador también determina si el problema o fallo de acceso aleatorio se detecta en la célula primaria o en la célula secundaria y determina si continuar el procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con el resultado del juicio.

15 En detalle, si el problema de acceso aleatorio y/o fallo se detecta en la célula primaria, entonces el controlador controla para ejecutar el procedimiento de restablecimiento de la conexión RRC. De acuerdo con una realización de la presente invención, el controlador inicia un temporizador cuando se detecta el problema y/o fallo de acceso aleatorio en la célula primaria y, si el problema y/o fallo de acceso aleatorio no se recupera antes de la expiración del temporizador, se controla para ejecutar el restablecimiento de la conexión RRC. En caso contrario, si el problema de acceso aleatorio y/o fallo se detecta en la célula secundaria, entonces el controlador controla para detener o finalizar el procedimiento de acceso aleatorio.

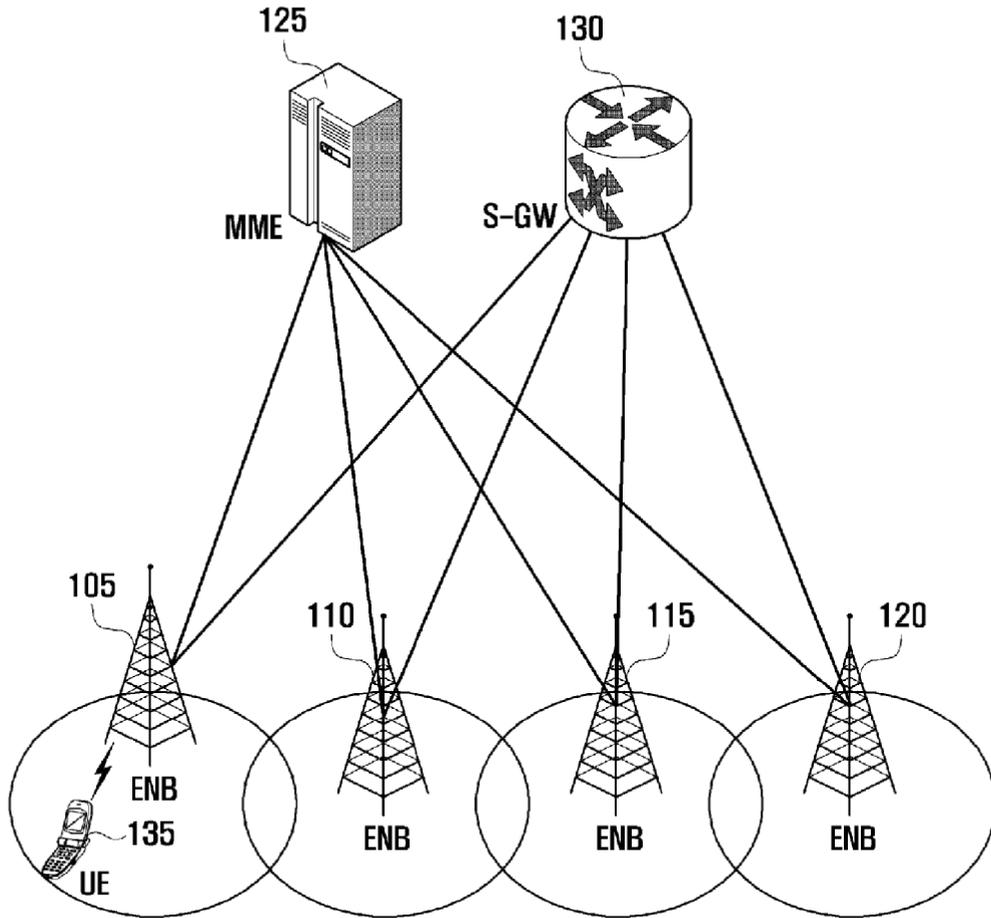
20 Como se ha descrito anteriormente, el procedimiento de gestión de problemas de acceso aleatorio y/o de fallos de las presentes realizaciones ejemplares de la presente invención es capaz de gestionar el procedimiento de acceso aleatorio de manera eficiente cuando se detecta un problema de acceso aleatorio en el sistema configurado con múltiples temporizaciones de enlace ascendente configuradas en el sistema.

25 Aunque la invención se ha mostrado y descrito con referencia a determinadas realizaciones ejemplares de la misma, debe comprenderse por parte de los expertos en la materia que pueden efectuarse diversos cambios en la forma y los detalles sin apartarse del ámbito de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

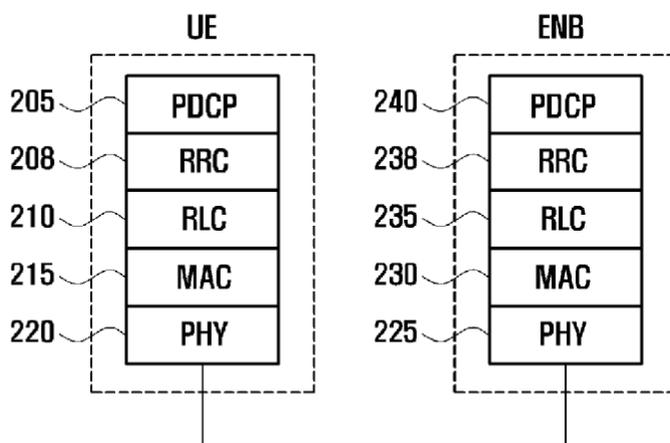
REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento en un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el procedimiento:
transmitir, mediante un terminal, un preámbulo de acceso aleatorio para realizar un procedimiento de acceso aleatorio en una célula primaria o una célula secundaria;
5 determinar, mediante el terminal, que un problema de acceso aleatorio para el procedimiento de acceso aleatorio se detecta basándose en varias transmisiones del preámbulo (701) de acceso aleatorio;
indicar, mediante el terminal, el problema de acceso aleatorio a las capas superiores si el preámbulo de acceso aleatorio se transmite en la célula (731) primaria; y **caracterizado** en
10 detener, mediante el terminal, el procedimiento de acceso aleatorio si el preámbulo de acceso aleatorio se transmite en la célula (721) secundaria.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende, además: ejecutar, si el problema de acceso aleatorio se detecta en la célula primaria, un procedimiento (741) de restablecimiento de conexión de control de recursos de radio, RRC.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, que comprende además: ejecutar el procedimiento (741) de restablecimiento de conexión RRC si el problema de acceso aleatorio se detecta en la célula primaria y no se resuelve.
15
4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la ejecución del restablecimiento (741) de conexión RRC comprende:
iniciar un temporizador si el problema de acceso aleatorio se detecta en la célula primaria; y
detener la ejecución del procedimiento de restablecimiento de conexión RRC al expirar el temporizador.
- 20 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el problema de acceso aleatorio se detecta (701) si no se recibe una respuesta de acceso aleatorio desde la estación base.
6. Un terminal en un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el terminal:
un transceptor (801) configurado para transmitir y recibir señales con una estación base; y un controlador (811) configurado para:
25 transmitir un preámbulo de acceso aleatorio para realizar un procedimiento de acceso aleatorio en una célula primaria o una célula secundaria,
determinar que el problema de acceso aleatorio para el procedimiento de acceso aleatorio se detecta en función de varias transmisiones del preámbulo de acceso aleatorio,
30 indicar el problema de acceso aleatorio a las capas superiores si el preámbulo de acceso aleatorio se transmite en la célula primaria y se **caracteriza por** estar configurado para
detener (811) el procedimiento de acceso aleatorio si el preámbulo de acceso aleatorio se transmite en la célula secundaria.
7. El terminal de la reivindicación 6, en el que el controlador (811) está configurado para ejecutar, si el problema de acceso aleatorio se detecta en la célula primaria y no se resuelve, un procedimiento de restablecimiento de conexión de control de recursos de radio, RRC.
35
8. El terminal de la reivindicación 7, en el que el controlador (811) está configurado para iniciar un temporizador si el problema de acceso aleatorio se detecta en la célula primaria y ejecuta, si el problema de acceso aleatorio no se resuelve, el procedimiento de restablecimiento de conexión RRC.
9. El terminal de la reivindicación 8, en el que el controlador (811) está configurado para detener la ejecución del procedimiento de restablecimiento de conexión RRC tras expirar el temporizador.
40
10. El terminal de la reivindicación 6, en el que el problema de acceso aleatorio se detecta si no se recibe una respuesta de acceso aleatorio desde la estación base.

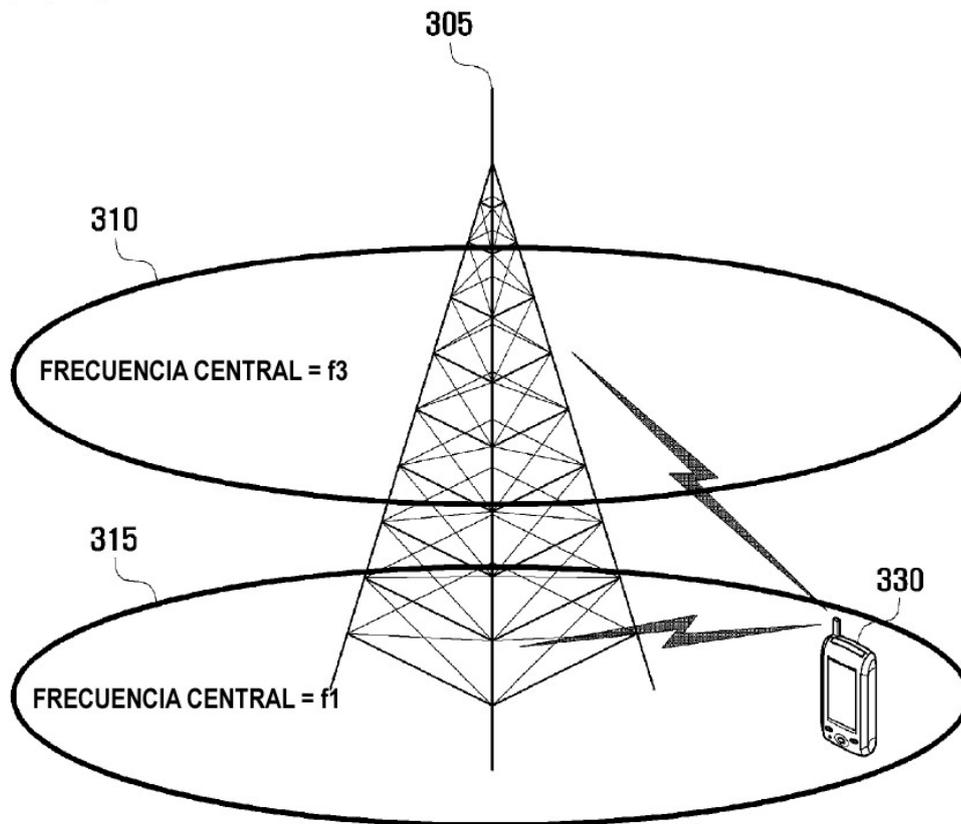
[Fig. 1]



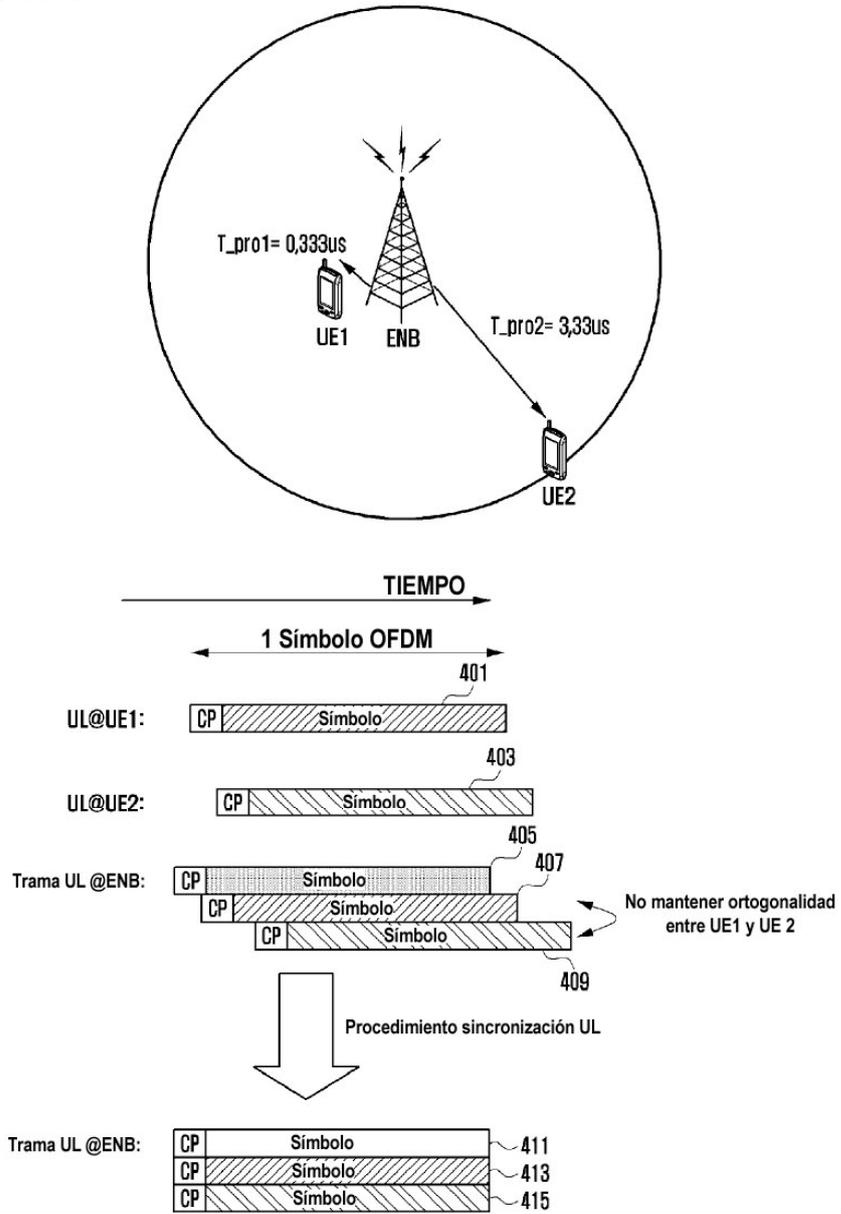
[Fig. 2]



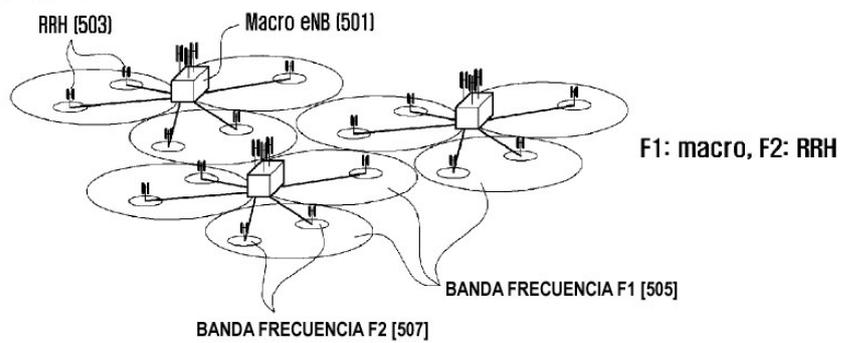
[Fig. 3]



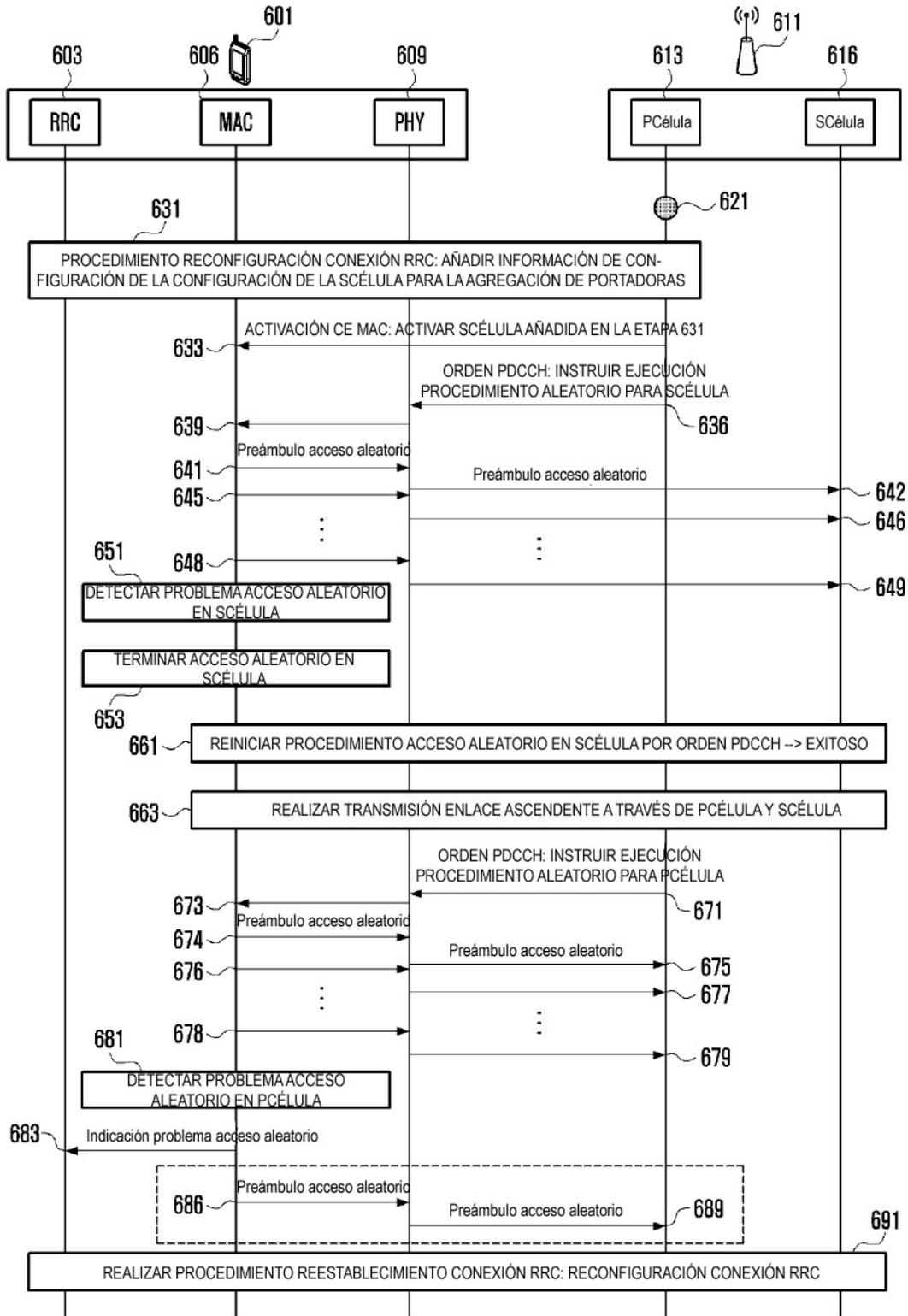
[Fig. 4]



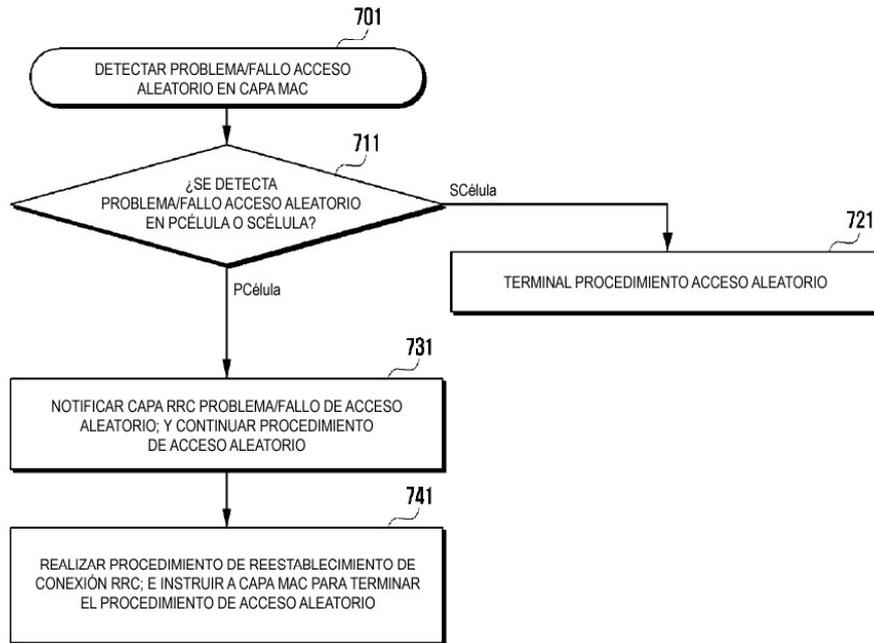
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

