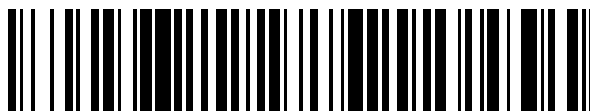


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 076**

51 Int. Cl.:

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 88/06 (2009.01)

H04W 84/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2015** **E 17198440 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019** **EP 3294031**

54 Título: **Un dispositivo inalámbrico, un primer nodo de red y métodos relacionados**

30 Prioridad:

11.08.2014 US 201462035534 P

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

30.03.2020

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

RAHMAN, IMADUR;
KAZMI, MUHAMMAD y
AXMON, JOAKIM

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 751 076 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

Un dispositivo inalámbrico, un primer nodo de red y métodos relacionados

5 Campo técnico

Las realizaciones en el presente documento se refieren a un dispositivo inalámbrico, a un primer nodo de red y a métodos relacionados. Especialmente, las realizaciones en el presente documento se refieren a realización de configuración de célula.

10 Antecedentes

Los dispositivos de comunicación tales como terminales o dispositivos inalámbricos también se conocen como, por ejemplo, equipos de usuario (UE), terminales móviles, terminales inalámbricos y/o estaciones móviles. Tales terminales están habilitados para comunicarse de forma inalámbrica en un sistema de comunicación inalámbrico o una red celular de comunicaciones, a veces también conocido como un sistema de radio celular o redes celulares. La comunicación puede realizarse, por ejemplo, entre dos terminales, entre un terminal y un teléfono regular y/o entre un terminal y un servidor mediante una red de acceso de radio (RAN) y posiblemente una o más redes centrales, comprendidas dentro de la red celular de comunicaciones.

Los terminales anteriores o dispositivos inalámbricos pueden referirse adicionalmente como teléfonos móviles, teléfonos celulares, ordenadores portátiles, o tabletas con capacidad inalámbrica, sólo por mencionar algunos ejemplos adicionales. Los terminales o dispositivos inalámbricos en el presente contexto pueden ser, por ejemplo, dispositivos móviles portátiles, almacenables en el bolsillo, de mano, comprendidos en ordenador o montados en el vehículo, habilitados para comunicarse con voz y/o datos, mediante la RAN, con otra entidad, tal como otra terminal o un servidor.

La red celular de comunicaciones cubre un área geográfica que se divide en áreas de células, en donde cada área de célula es servida por un nodo de acceso tal como una estación base, como, por ejemplo, una estación base de radio (RBS), que a veces puede ser referida, por ejemplo, como "eNB", "eNodoB", "NodoB", " B nodo " o BTS (estación transceptora base), dependiendo de la tecnología y la terminología utilizada. Las estaciones base pueden ser de diferentes clases, tales como, por ejemplo, macro eNodoB, eNodoB doméstico o estación base pico, en base a la potencia de transmisión y, por ello, también al tamaño de la célula. Una célula es el área geográfica donde la estación base proporciona cobertura de radio en un sitio de estación base. Una estación base, situada en el sitio de la estación base, puede servir a una o varias células. Adicionalmente, cada estación base puede soportar una o varias tecnologías de comunicación. Las estaciones base se comunican a través de la interfaz aérea que funciona en frecuencias de radio con los terminales o dispositivos inalámbricos dentro del alcance de las estaciones base. En el contexto de esta divulgación, la expresión enlace descendente (DL) se usa para la trayectoria de transmisión desde la estación base a la estación móvil. La expresión enlace ascendente (UL) se utiliza para la trayectoria de transmisión en la dirección opuesta, es decir, desde la estación móvil a la estación base.

En la evolución a largo plazo (Long Term Evolution, LTE) del proyecto de asociación de 3ª generación (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) las estaciones base, que pueden ser referidas como eNodoB o incluso como eNBs, se puede conectar directamente a una o más redes centrales.

El estándar de acceso por radio 3GPP LTE se ha escrito con el fin de soportar velocidades de bits altas y baja latencia para tráfico tanto de enlace ascendente como de enlace descendente. Toda la transmisión de datos está en LTE controlada por la estación base de radio.

El LTE utiliza multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en el enlace descendente y OFDM de extensión de transformada discreta de Fourier (DFT) en el enlace ascendente. El recurso físico de enlace descendente de LTE básico puede verse así como una cuadrícula de frecuencia de tiempo como se ilustra esquemáticamente en la figura 1, donde cada elemento de recurso corresponde a una subportadora de OFDM durante un intervalo de símbolo de OFDM.

En el dominio del tiempo, las transmisiones de enlace descendente de LTE se organizan en tramas de radio de 10 ms, consistiendo, cada trama de radio, en diez subtramas de igual tamaño de longitud $T_{\text{de subtrama}} = 1 \text{ ms}$, cf. figura 2.

Además, la asignación de recursos en LTE se describe típicamente en términos de *bloques de recursos (RB)*, donde un bloque de recursos corresponde a una ventana temporal, como, por ejemplo, a 0,5 ms, en el dominio del tiempo, y a 12 subportadores contiguos en el dominio de la frecuencia. Un par de dos bloques de recursos adyacentes en la dirección del tiempo, por ejemplo, 1,0 ms, se conoce como un par de bloques de recursos. Los bloques de recursos están numerados en el dominio de la frecuencia, comenzando con 0 desde un extremo del ancho de banda del sistema.

La noción de bloques virtuales de recursos (VRB) y bloques físicos de recursos (PRB) se ha introducido en LTE. La asignación real de recursos a un terminal, como, por ejemplo, a un UE, se hace en términos de pares de VRB. Hay dos tipos de asignaciones de recursos, como, por ejemplo, asignación de recursos localizados y asignación de recursos distribuidos. En la asignación de recursos localizados, un par de VRB se asigna directamente a un par de PRB, por consiguiente, dos VRB consecutivos y localizados también se colocan como PRB consecutivos en el dominio de la frecuencia. Por otro lado, los VRB distribuidos no se mapean para PRB consecutivos en el dominio de la frecuencia; se proporciona, por ello, diversidad de frecuencia para el canal de datos transmitido usando estos VRB distribuidos.

Las transmisiones de enlace descendente se programan dinámicamente, es decir, en cada subtrama la estación base transmite información de control sobre a qué terminales se transmiten los datos y sobre qué bloques de recursos se transmiten los datos, en la subtrama de enlace descendente actual. Esta señalización de control se transmite típicamente en los primeros 1, 2, 3 o 4 símbolos de OFDM en cada subtrama y el número $n = 1, 2, 3$ o 4 se conoce como el indicador de formato de control (CFI) indicado por el canal físico del CFI (PCHICH) transmitido en el primer símbolo de la región de control. La región de control también comprende canales físicos de control de enlace descendente (PDCCH) y posiblemente también canales físicos de indicación (PHICH) de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) que transportan ACK/NACK para la transmisión de enlace ascendente.

La subtrama de enlace descendente comprende también símbolos comunes de referencia (CRS), que son conocidos por el receptor y se usan para la demodulación coherente de, por ejemplo, la información de control. Un sistema de enlace descendente con símbolos de OFDM CFI = 3 como control se ilustra en la figura 3.

Acceso aleatorio

En LTE, como en cualquier sistema de comunicación, un terminal móvil, por ejemplo un UE o un dispositivo inalámbrico, puede tener que ponerse en contacto con la red, por ejemplo, mediante el eNodeB, sin tener un recurso dedicado en el enlace ascendente (UL), es decir, desde el UE a la estación base. Para manipular esto, está disponible un procedimiento de acceso aleatorio en el que un UE que no tiene un recurso de UL dedicado puede transmitir una señal a la estación base. El primer mensaje de este procedimiento se transmite típicamente en un recurso especial reservado para acceso aleatorio, como, por ejemplo, en un canal físico de acceso aleatorio (PRACH). Este canal puede, por ejemplo, estar limitado en tiempo y/o frecuencia (como en LTE). Véase la **figura 4**.

Los recursos disponibles para la transmisión del PRACH se proporciona a los terminales como parte de la información del sistema difundida en el bloque 2 de información del sistema (SIB-2) o como parte de señalización de RRC dedicada en caso de, por ejemplo, traspaso.

Los recursos consisten en una secuencia de preámbulo y un recurso de tiempo y/o de frecuencia. En cada célula, hay 64 secuencias de preámbulo disponibles. Se definen dos subconjuntos de las 64 secuencias, donde el conjunto de secuencias en cada subconjunto se señala como parte de la información del sistema. Al realizar un intento de acceso aleatorio basado en contención, el terminal selecciona aleatoriamente una secuencia en uno de los subconjuntos. Mientras ningún otro terminal esté realizando un intento de acceso aleatorio usando la misma secuencia en el mismo instante de tiempo, no ocurrirán colisiones, y la estación base, por ejemplo el eNodeB, detectará, con una alta probabilidad, el intento.

En LTE, el procedimiento de acceso aleatorio puede usarse por varias razones diferentes. Entre estas razones están

Acceso inicial para, por ejemplo, el UE en estado RRC_INACTIVO;

Traspaso entrante;

Resincronización del UL, por ejemplo, inactividad del UE después de un ciclo DRX largo, por ejemplo, de 640 ms; transmisión del UE después de una larga inactividad, por ejemplo, después de 500 ms;

Solicitud de programación para, por ejemplo, un UE que no tiene asignado ningún otro recurso para contactar con la estación base;

Posicionamiento, por ejemplo, para un UE que realice la medición de diferencia de tiempo Rx-Tx del UE, para permitir que el eNode B realice la medición de diferencia de tiempo Rx-Tx del eNode B, el avance de disposición temporal, etc.;

El procedimiento de acceso aleatorio basado en contención utilizado en el lanzamiento 10 de la LTE (LTE Rel-10) se ilustra en la **figura 5**, que involucra a un UE y una RAN de LTE (LTE RAN) que comprende una estación base, por ejemplo un eNode B (eNB) que comunica con el UE. El UE comienza el procedimiento de acceso aleatorio seleccionando aleatoriamente uno de los preámbulos disponibles para el acceso aleatorio basado en contención. El UE transmite después el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado en el canal físico de acceso aleatorio (PRACH) a la estación base, por ejemplo, al eNode B (eNB), en la RAN.

La RAN, por ejemplo la estación base, acusa el recibo de cualquier preámbulo que detecta mediante la transmisión de una respuesta de acceso aleatorio (MSG2) incluyendo una concesión inicial que se va a usar en el canal compartido de enlace ascendente, un C-RNTI temporal (TC-RNTI), y una actualización de alineación de tiempo (TA) basada en el desplazamiento de disposición temporal del preámbulo medido por el eNodeB en el PRACH. El MSG2 se transmite en el DL al UE utilizando el PDSCH y su mensaje correspondiente del PDCCH que programa el PDSCH contiene una comprobación de redundancia cíclica (CRC) que se cifra con el RA-RNTI.

Cuando se recibe la respuesta de la RAN, el UE usa la concesión para transmitir un mensaje (MSG3) que en parte se usa para activar el establecimiento del control de recursos de radio y en parte para identificar de forma única el UE en los canales comunes de la célula. La orden de alineación de disposición temporal proporcionada en la respuesta de acceso aleatorio se aplica en la transmisión de UL en el MSG3.

Además, la estación base, por ejemplo, el eNB, también puede cambiar los bloques de recursos que son asignados para una transmisión de MSG3 enviando una concesión de UL al UE que tiene su CRC cifrada con el TC-RNTI que estaba incluido en el MSG2. En este caso, se utiliza el PDCCH para transmitir el DCI que contiene la concesión del enlace ascendente.

La RAN, por ejemplo, la estación base, envía un mensaje de resolución de contención al UE en el MSG4. El MSG4, que es entonces la resolución de la contención, tiene su CRC del PDCCH cifrada con el C-RNTI si el UE anteriormente tiene un C-RNTI asignado. Si el UE no tiene un C-RNTI anteriormente asignado, el MSG4 tiene su CRC del PDCCH codificada con el TC-RNTI obtenido de MSG2.

El procedimiento termina con la RAN, por ejemplo, la estación base, solucionando cualquier contención de preámbulo que pueda haber ocurrido para el caso de que múltiples UE transmitan el mismo preámbulo al mismo tiempo. Esto puede ocurrir, ya que cada UE selecciona aleatoriamente cuándo transmitir y qué preámbulo usar. Si múltiples UE seleccionan el mismo preámbulo para la transmisión en el RACH, habrá contención entre estos UE que tiene que resolverse a través del mensaje de resolución de contención (MSG4). El caso en que ocurre la contención se ilustra en la **figura 6**, donde dos UE denotados UE₁ y UE₂ transmiten el mismo preámbulo p_5 al mismo tiempo. Un tercer UE denotado UE₃ también transmite en el mismo RACH, pero dado que transmite con un preámbulo diferente, p_1 , no hay contención entre este UE₃ del UE y los otros dos UE₁ y UE₂ del UE.

El UE también puede realizar un acceso aleatorio basado en falta de contención. La estación base, por ejemplo, un eNB, puede iniciar un acceso aleatorio basado en falta de contención o un acceso aleatorio libre de contención, para lograr que el UE consiga la sincronización en UL. El eNB inicia un acceso aleatorio basado en falta de contención enviando una orden de PDCCH o indicándolo en un mensaje de RRC. La última opción de las dos se utiliza en caso de traspaso (HO).

El procedimiento para el equipo de usuario para llevar a cabo el acceso aleatorio libre de contención se ilustra en la **figura 7**, que implica un UE y una RAN de LTE que comprende una estación base, por ejemplo un eNode B (eNB) que se comunica con el UE. Similar al acceso aleatorio basado en contención ilustrado esquemáticamente en la figura 5, el MSG2 se transmite en el DL al UE, y su correspondiente CRC de mensaje del PDCCH se cifra con el RA-RNTI. El UE considera la resolución de contención completada con éxito tras haber recibido el MSG2 de manera exitosa.

Para el acceso aleatorio libre de contención, como para el acceso aleatorio basado en contención, el MSG2 contiene un valor de alineación de disposición temporal. Esto permite que el eNB establezca la disposición temporal inicial/actualizada de acuerdo con el preámbulo transmitido de los UE. El documento WO 2013/070029 A1 explica el acceso aleatorio en una célula primaria y en una célula secundaria.

Conectividad dual

Un marco de conectividad dual está siendo actualmente considerado para el lanzamiento 12 (Rel-12) de la LTE. La conectividad dual se refiere a la operación en la que un UE dado consume recursos de radio proporcionados por al menos dos puntos de red diferentes, por ejemplo, por un eNB maestro (MeNB), a veces también denominado, en el presente documento, eNB principal, y por un eNB secundario (SeNB) conectado con retroconexión no ideal mientras está en modo RRC_CONECTADO. Mediante la expresión "retroconexión no ideal", cuando se usa en el presente documento, se entiende que el intercambio de mensajes entre el MeNB y el SeNB implica al menos algún retardo, como, por ejemplo, de 10 ms o más. Un UE con conectividad dual mantiene conexiones simultáneas a los nodos de anclaje y de refuerzo, donde el MeNB se denomina indistintamente "nodo de anclaje", y el SeNB se denomina indistintamente "nodo de refuerzo". Como su nombre indica, el MeNB controla la conexión y el traspaso de SeNB. No se define el traspaso independiente de SeNB para el Rel-12. La señalización en MeNB es necesaria incluso en el cambio de SeNB. Tanto el nodo de anclaje como el nodo de refuerzo pueden terminar la conexión del plano de control hacia el UE y, de este modo, pueden ser los nodos de control del UE.

El equipo de usuario lee la información de sistema desde el nodo de anclaje. Además del nodo de anclaje, el UE puede estar conectado a uno o varios nodos de refuerzo para mayor soporte del plano de usuario. Los nodos MeNB y SeNB se conectan a través de la interfaz Xn, que actualmente está seleccionada para ser la misma que la interfaz X2 entre dos eNB.

Más específicamente la conectividad dual (DC) es un modo de funcionamiento de un UE en el estado RRC_CONECTADO, donde el UE está configurado con un grupo de células maestro o principal (MCG) y un grupo de células secundario (SCG). Un grupo de células (CG) es un grupo de células en servicio asociadas o bien con MeNB o bien con SeNB. El MCG y SCG se definen de la siguiente manera:

El grupo de células maestro o principal (MCG) es un grupo de células en servicio asociadas con el MeNB, que comprende una célula primaria, PCell, y, opcionalmente, una o más células secundarias, SCell.

El grupo de células secundario (SCG) es un grupo de células en servicio asociadas con el SeNB que comprende PSCell (Scell primarias), y, opcionalmente, una o más SCell.

El eNB maestro es el eNB que termina al menos la S1-MME. El eNB secundario es el eNB que proporciona recursos de radio adicionales para el UE, pero no es el eNB maestro.

La **figura 8** describe la configuración de conectividad dual. En este ejemplo, sólo un SeNB está conectado al UE, sin embargo, más de un SeNB puede servir al UE en general. Como se muestra en la figura, también está claro que la conectividad dual es una característica específica del UE, y que un nodo de red puede soportar un UE conectado de manera dual y un UE heredado al mismo tiempo.

Como se mencionó anteriormente, los papeles de anclaje y de refuerzo para cualquier nodo específico se definen desde el punto de vista del UE. Esto significa que un nodo que actúa como un nodo de anclaje para un UE puede actuar como un nodo de refuerzo para otro UE. De manera similar, aunque el UE lea la información del sistema desde el nodo de anclaje, un nodo que actúa como un nodo de refuerzo para un UE, puede o no distribuir información del sistema a otro UE.

En esta descripción, el nodo de anclaje y el MeNB se utilizan con significados intercambiables, y, de manera similar, el SeNB y el nodo de refuerzo también se utilizan indistintamente en el presente documento.

MeNB:

Proporciona información del sistema.

Termina el plano de control

Puede terminar el plano de usuario

SeNB:

Puede terminar el plano de control

Termina sólo el plano de usuario

En una aplicación, la conectividad dual permite que un UE sea conectado a dos nodos de red para recibir datos de ambos nodos para aumentar su velocidad de datos. Esta agregación del plano de usuario consigue beneficios similares a la agregación de operador (CA) que utiliza nodos de red que no están conectados por una conexión de retorno de baja latencia ni por una conexión de red. Debido a esta falta de retroconexión de baja latencia, la programación y la retroalimentación del HARQ-ACK del UE a cada uno de los nodos deberán realizarse por separado. Es decir, se espera que el UE pueda tener dos transmisores de UL para transmitir el control del UL y los datos a los nodos conectados.

Operación de conectividad dual sincronizada o no sincronizada

Puesto que la operación de doble conectividad implica dos transmisores no situados en el mismo lugar, es decir, MeNB y SeNB, una cuestión relacionada con el rendimiento del receptor del UE es la diferencia máxima de recepción de disposición temporal ΔT de las señales procedentes de MeNB y SeNB recibidas en el receptor del UE. Esto da lugar a dos casos de función de DC con respecto al UE: operación DC sincronizada y operación DC no sincronizada.

La operación de DC sincronizada significa, en el presente documento, que el UE puede realizar la operación de DC siempre que la diferencia de tiempo recibida Δt entre las señales recibidas en el UE de las CC que pertenecen al MCG y al SCG estén dentro de un cierto umbral, como, por ejemplo, $\pm 33 \mu s$.

La operación de DC no sincronizada significa, en el presente documento, que el UE puede realizar la función de DC independientemente de la diferencia de tiempo recibida Δt entre las señales recibidas en el UE de las CC que pertenecen al MCG y al SCG, es decir, para cualquier valor de Δt hasta 500 μs .

La diferencia máxima de recepción de disposición temporal ΔT en el UE consta de los siguientes componentes, a saber:

(1) Diferencia relativa de retardo de propagación entre MeNB y SeNB,

(2) Diferencia de disposición temporal de transmisión (Tx) debido a los niveles de sincronización entre los conectores de antena de MeNB y SeNB, y

(3) Retardo debido a la propagación por múltiples trayectorias de señales de radio

Procedimiento de activación/desactivación SCell

En la conectividad dual, el UE se conectará a dos eNodeB simultáneamente; MeNB y SeNB. Cada uno de ellos puede tener una o más SCell asociadas que se pueden configurar para la función DL o DL y UL CA. Las SCell están alineadas en el tiempo con los nodos MeNB y SeNB, respectivamente, pero los nodos MeNB y SeNB pueden o no estar alineados en el tiempo con respecto a sus disposiciones temporales de trama y/o a sus respectivos números de trama del sistema (SFN).

El MeNB sólo puede activar y desactivar células de servicio, como, por ejemplo, SCell, asociadas con el MeNB. El SeNB sólo puede activar y desactivar células de servicio, como, por ejemplo, SCell, asociadas con SeNB. La activación y/o desactivación de eNB cruzados no es compatible.

La configuración y la activación simultánea, así como la liberación (por consiguiente, la desactivación) de SCell especial perteneciente a SeNB se hace por MeNB, y, por consiguiente, el acuerdo mencionado anteriormente sólo se referirá a SCell asociadas con el MCG y el SCG, respectivamente. Por consiguiente, por ejemplo, el MeNB configura y activa la SCell especial, pero no ninguna de las SCell normales en el SCG. Del mismo modo, el MeNB desactiva y libera la SCell especial, pero no ninguna de las SCell normales en el SCG.

Para la configuración y activación implícita simultánea de SCell especial se debe observar que el tiempo de activación puede ser considerablemente más largo del que se asume actualmente para CA heredada. El hecho de que la SCell especial entre directamente en el estado activado después de la configuración significa que el UE podría no haber tenido la oportunidad de identificarlo antes de la activación; por consiguiente, la activación podría ser ciega. El UE tendrá también que adquirir la diferencia de disposición temporal del SFN para el MeNB leyendo MIB de la SCell especial como parte del procedimiento de activación, con el fin de alinear, por ejemplo, el desplazamiento del ciclo de DRX y el hueco de medición entre MeNB y SeNB. La adquisición del SFN añade un máximo de 50 ms extra al tiempo de activación tanto para la activación regular como para la activación ciega de la SCell especial.

Para CA heredada, es decir CA sin conectividad dual, los tiempos de activación SCell son 24 y 34ms para la activación regular y la activación ciega, respectivamente; cf. 3GPP TS 36.133 Section 7.7, Release 10 (Rel-10). Para que se apliquen esos números, se asume que la SCell ya ha sido configurada por la red mediante el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC (cf. 3GPP TS 36.331 sección 5.3.5, Rel-10) cuando se recibe el elemento de control de MAC que activa la célula (3GPP TS 36.321 sección 5.13, Rel-10). Por consiguiente, para la configuración y la activación simultáneas, también se debe tener en cuenta el retardo del procedimiento de RRC; a menudo se asumen 15 ms para dicho retardo.

La activación ciega en CA heredada puede hacer uso de lo que se conoce como la diferencia máxima de tiempo entre cualesquiera dos células que se agregan, que deberá estar dentro de 30.26ms (cf. 3GPP TS 36.300 anexo J.1). Por consiguiente, el UE sólo tiene que suponer que la célula que se va a detectar está desalineada como máximo hasta la mitad de un símbolo de OFDM, lo que mejora y acelera significativamente la detección de la célula. En el caso de los nodos MeNB y SeNB no sincronizados, tanto con respecto al SFN como a la disposición temporal de trama, el UE no puede hacer tal asunción, y la detección de células será similar al tiempo de detección de células para el traspaso ciego, que bajo condiciones de señal favorables se especifica a 80 ms (cf. 3GPP TS 36.133 sección 5.1).

Sumario

En la conectividad dual que implica dos células primarias que sirven un UE, el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico, puede ser necesario enviar PRACH tanto a las células primarias, por ejemplo, a la célula primaria (PCell), como a la célula secundaria primaria (PSCell), en los nodos MeNB y SeNB, simultáneamente. Como se describirá a continuación, a veces en el presente documento, el MeNB es referido como primer nodo de red, el

SeNB es referido como segundo nodo de red, la PCell es referida como primera célula de servicio y la PSCell es referida como segunda célula de servicio. El UE puede enviar PRACH a la PSCell para la configuración inicial y/o activación. El UE puede tener una potencia limitada, así que, por lo tanto, cualquier intento de transmitir los dos PRACH a la PCell y al PSCell en MeNB y SeNB, respectivamente, interrumpirá la operación de conectividad dual.

5 Las realizaciones en el presente documento abordan este problema e idean soluciones para resolver este problema.

Adicionalmente, la configuración y/o la activación de la PSCell en dual se completa conectivamente cuando el UE envía acceso aleatorio (RA) a la PSCell. Sin embargo, en la técnica anterior, durante o al comienzo de tal procedimiento, el UE también puede tener que enviar otro RA a la PCell. Un intento de realizar transmisiones de RA simultáneas a la PSCell y a la PCell puede impedir que el UE ejecute correctamente la configuración y/o la activación de la PSCell. Además, cualquier intento de realizar transmisiones de RA simultáneas a la PSCell y a la PCell también puede interrumpir el procedimiento relacionado con la PCell, por ejemplo, de traspaso, de medición de posicionamiento, etc. En la solución existente no existe un mecanismo para abordar este problema.

10

15 Por lo tanto, un objeto de los ejemplos del presente documento es superar los inconvenientes mencionados anteriormente entre otros, y mejorar el rendimiento en una red de comunicaciones inalámbrica. La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con un primer aspecto de ejemplos del presente documento, el objeto se consigue mediante un método realizado por un dispositivo inalámbrico para realizar la configuración de célula. El dispositivo inalámbrico y un primer nodo de red que sirve al dispositivo inalámbrico están funcionando en una red de comunicaciones inalámbrica, en donde el primer nodo de red gestiona una primera célula de servicio.

20

Cuando el dispositivo inalámbrico debe enviar una segunda transmisión de acceso aleatorio (RA) en la primera célula de servicio al primer nodo de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de una segunda célula de servicio gestionada por un segundo nodo de red, el dispositivo inalámbrico configura la segunda célula de servicio utilizando un retardo de tiempo de configuración, T_{act_PSCell} , que comprende al menos un retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, de otro modo, el dispositivo inalámbrico configura la segunda célula de servicio usando el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA.

25
30

De acuerdo con un segundo aspecto de los ejemplos del presente documento, el objeto se consigue mediante un dispositivo inalámbrico para realizar la configuración de célula. El dispositivo inalámbrico y un primer nodo de red que sirve al dispositivo inalámbrico pueden funcionar en una red de comunicaciones inalámbrica. El primer nodo de red gestiona una primera célula de servicio.

35

Cuando el dispositivo inalámbrico debe enviar una segunda transmisión de acceso aleatorio (RA) en la primera célula de servicio al primer nodo de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de una segunda célula de servicio gestionada por un segundo nodo de red, el dispositivo inalámbrico está configurado para configurar la segunda célula de servicio utilizando un retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, de otro modo, el dispositivo inalámbrico está configurado para configurar la segunda célula de servicio usando el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA.

40

De acuerdo con un tercer aspecto de los ejemplos del presente documento, el objeto se consigue mediante un método realizado por un primer nodo de red para ayudar a un dispositivo inalámbrico en la realización de la configuración de célula. El dispositivo inalámbrico y el primer nodo de red que sirve al dispositivo inalámbrico pueden funcionar en una red de comunicaciones inalámbrica. El primer nodo de red gestiona una primera célula de servicio.

45

El primer nodo de red determina en base a uno o más criterios si el dispositivo inalámbrico está utilizando o se espera que utilice un primer método o un segundo método para realizar la configuración de una segunda célula de servicio gestionada por un segundo nodo de red.

50

El primer método está configurado para ser realizado a través de un retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a una segunda transmisión de acceso aleatorio (RA), cuando el dispositivo inalámbrico va a enviar la segunda transmisión de RA en la primera célula de servicio al primer nodo de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula de servicio.

55

El segundo método está configurado para ser realizado durante el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, cuando el dispositivo inalámbrico no va a enviar la segunda transmisión de RA en la primera célula de servicio mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula de servicio.

60

Adicionalmente, el primer nodo de red transmite, al dispositivo inalámbrico, información relacionada con los métodos primero o segundo determinados.

65

De acuerdo con un cuarto aspecto de los ejemplos del presente documento, el objeto se consigue mediante un primer nodo de red para ayudar a un dispositivo inalámbrico en la realización de la configuración de célula, en el que el dispositivo inalámbrico y el primer nodo de red que sirven al dispositivo inalámbrico están operando en una red de comunicaciones inalámbrica. El primer nodo de red gestiona una primera célula de servicio.

5 El primer nodo de red está configurado para determinar en base a uno o más criterios si el dispositivo inalámbrico está utilizando o se espera que utilice un primer método o un segundo método para realizar la configuración de una segunda célula de servicio gestionada por un segundo nodo de red.

10 El primer método está configurado para ser realizado sobre un retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} comprendiendo al menos un retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a una segunda transmisión de acceso aleatorio (RA), cuando el dispositivo inalámbrico va a enviar la segunda transmisión de RA en la primera célula de servicio al primer nodo de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula de servicio.

15 El segundo método está configurado para ser realizado durante el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, cuando el dispositivo inalámbrico no va a enviar la segunda transmisión de RA en la primera célula de servicio mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula de servicio.

20 Adicionalmente, el primer nodo de red está configurado para transmitir, al dispositivo inalámbrico, información relacionada con los métodos primero o segundo determinados.

De acuerdo con un quinto aspecto de los ejemplos del presente documento, el objeto se consigue mediante un programa informático, comprendiendo instrucciones, las cuales, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo el método realizado por el dispositivo inalámbrico.

De acuerdo con un sexto aspecto de los ejemplos del presente documento, el objeto se consigue mediante un programa informático, que comprende instrucciones, las cuales, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo el método realizado por el primer nodo de red.

30 De acuerdo con un séptimo aspecto de ejemplos del presente documento, el objeto se consigue mediante un portador que comprende el programa informático, en el que el portador es un elemento de entre una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

35 Puesto que el dispositivo inalámbrico configura la segunda célula de servicio usando un retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, cuando el dispositivo inalámbrico va a enviar la segunda transmisión de RA en la primera célula de servicio al primer nodo de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de una segunda célula de servicio gestionada por un segundo nodo de red, y dado que el dispositivo inalámbrico configura la segunda célula de servicio usando el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, cuando el dispositivo inalámbrico no va a enviar la segunda transmisión de RA en la primera célula de servicio al primer nodo de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula de servicio, el dispositivo inalámbrico consume menos energía sin interrumpir la operación de conectividad dual o procedimientos en curso, tales como la transferencia y/o la medición de posicionamiento relacionada con la célula de servicio. Esto da como resultado un rendimiento mejorado en la red de comunicaciones inalámbrica.

Una ventaja con los ejemplos del presente documento es, de este modo, que la operación de conectividad dual y otros procedimientos en curso, como el traspaso y/o la medición de posicionamiento relacionada con la célula de servicio, no serán interrumpidos.

Otra ventaja es que el dispositivo inalámbrico puede realizar la configuración de PSCell y/o el procedimiento de activación, es decir, la configuración de la segunda célula de servicio, sin descartar el acceso aleatorio a la primera célula de servicio (PCell).

55 Una ventaja adicional es que el dispositivo inalámbrico está habilitado para enviar RA a la primera célula de servicio bajo situación crítica, como, por ejemplo, mediciones de posicionamiento para llamada de emergencia, etc., al retrasar adaptativamente la configuración de PSCell y/o el procedimiento de activación.

60 Una ventaja adicional más es que el dispositivo inalámbrico está habilitado para adaptar la configuración de PSCell y/o el procedimiento de activación en respuesta a las transmisiones simultáneas de RA a la PCell, por ejemplo a la primera célula de servicio, y a la al menos una PSCell, como, por ejemplo, a la segunda célula de servicio.

Breve descripción de los dibujos

65

Los ejemplos del presente documento se describirán con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 5 La figura 1 ilustra esquemáticamente un recurso físico de enlace descendente de LTE;
- La figura 2 ilustra esquemáticamente una estructura de dominio de tiempo de LTE;
- La figura 3 ilustra esquemáticamente una subtrama de enlace descendente;
- 10 La figura 4 ilustra esquemáticamente una transmisión de preámbulo de acceso aleatorio;
- La figura 5 es un diagrama de señalización que ilustra esquemáticamente un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención;
- 15 La figura 6 ilustra esquemáticamente una red de comunicaciones inalámbrica con contención entre dos UE;
- La figura 7 es un diagrama de señalización que ilustra esquemáticamente un procedimiento de acceso aleatorio libre de contención;
- 20 La figura 8 ilustra esquemáticamente una red de comunicaciones inalámbrica que comprende el despliegue de conectividad dual;
- La figura 9 ilustra esquemáticamente una realización de una red de comunicaciones inalámbrica;
- 25 La figura 10 es un diagrama de flujo que representa realizaciones de un método realizado por un dispositivo inalámbrico;
- La figura 11 es un diagrama de flujo que representa realizaciones de un método realizado por un dispositivo inalámbrico;
- 30 La figura 12 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de un dispositivo inalámbrico;
- La figura 13 es un diagrama de flujo que representa realizaciones de un método realizado por un nodo de red; y
- 35 La figura 14 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de un nodo de red.

Descripción detallada

Terminologías

- 40 La siguiente terminología común se utiliza en las realizaciones descritas en el presente documento y se explica a continuación:

- 45 **Nodo de red:** En algunas realizaciones se utiliza un término "nodo de red" más general y que puede corresponder a cualquier tipo de nodo de red de radio o a cualquier nodo de red que se comunique con un UE y/o con otro nodo de red. Ejemplos de nodos de red son el NodoB, el MeNB, el SeNB, un nodo de red que pertenece a los grupos MCG o SCG, una estación base (BS), un nodo de radio de radio de radio de múltiples estándares (MSR) tal como una MSR BS, un eNodoB, un controlador de red, un controlador de red de radio (RNC), un controlador de estación base (BSC), un relé, un relé de control de nodo donante, una estación de transceptor base (BTS), un punto de acceso (AP), unos puntos de transmisión, unos nodos de transmisión, una unidad remota de radio (RRU), una cabeza de radio remota (RRH), unos nodos en el sistema de antena distribuida (DAS), un nodo de red central (por ejemplo, el centro de conmutación móvil (MSC), la entidad de gestión de movilidad (MME), etc.), operaciones y mantenimiento (O&M), un sistema de soporte de operaciones (OSS), una red de autoorganización (SON), un nodo de posicionamiento (por ejemplo, el centro de localización móvil de servicio mejorado (E-SMLC)), una terminal de datos móviles (MDT), etc.
- 50
- 55

- Equipo de usuario/dispositivo inalámbrico:** En algunas realizaciones, los términos no limitantes "dispositivo inalámbrico" y "equipo de usuario" (UE) se utilizan y se refieren a cualquier tipo de dispositivo inalámbrico que se comunica con un nodo de red y/o con otro UE en un sistema celular o de comunicación móvil. Ejemplos del UE/dispositivo inalámbrico son dispositivo de destino, UE de dispositivo a dispositivo (D2D), UE de tipo máquina o UE capaz de comunicación de máquina a máquina (M2M), asistente digital personal (PDA), iPad, tableta, terminales móviles, teléfono inteligente, equipo empujado en ordenador portátil (LEE), equipo montado en ordenador portátil (LME), dongles de bus de serie universal (USB), etc. En esta divulgación, los términos dispositivo inalámbrico y UE se usan indistintamente
- 60
- 65

General

Nótese que aunque la terminología de la LTE del 3GPP (3GPP LTE) se ha utilizado en esta descripción para ejemplificar realizaciones, esto no debe ser visto como limitante del alcance de la invención a sólo el sistema antes mencionado. Otros sistemas inalámbricos, que incluyen el acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), el acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA), la interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMax), WiFi, la red de área local inalámbrica (WLAN) y el sistema global para comunicaciones móviles (GSM)/GSM EDGE Radio Access Network (GERAN), también pueden beneficiarse de explotar las ideas que cubre esta divulgación.

Nótese asimismo que la terminología tal como "eNodeB" y "UE" debe considerarse no limitante, y que, en particular, no implica una cierta relación jerárquica entre los dos; en general, podría considerarse a "eNodeB" como el dispositivo 1, y a "UE" como el dispositivo 2, y que estos dos dispositivos se comunican entre sí a través de algún canal de radio. Adicionalmente, la descripción se refiere con frecuencia a transmisiones inalámbricas en el enlace descendente, pero las realizaciones en el presente documento son igualmente aplicables en el enlace ascendente.

Las realizaciones se describen en el contexto de la operación de un único portador del UE. Sin embargo, las realizaciones son aplicables para la operación de agregación de portador o de múltiples portadores del UE. Por lo tanto, los métodos de realización de señalización de información al UE o al otro nodo de red pueden llevarse a cabo independientemente para cada célula en cada frecuencia de portador soportada por el nodo de red.

En esta descripción, MeNB y SeNB se refieren a dos nodos de red diferentes, como se describió anteriormente.

En la siguiente sección, las realizaciones en el presente documento se ilustrarán con más detalle mediante una serie de ejemplos de realización. Cabe señalar que estas realizaciones no son mutuamente excluyentes. Se puede asumir tácitamente que los componentes de una realización están presentes en otra realización y será obvio para el experto en la técnica cómo se pueden usar esos componentes en las otras realizaciones ejemplares.

La **figura 9** representa un ejemplo de una **red 100 de comunicaciones inalámbrica** en la que se pueden implantar realizaciones en el presente documento. La red 100 de comunicaciones inalámbrica es una red de comunicaciones inalámbrica como una red LTE, WCDMA, GSM, cualquier red celular 3GPP, Wimax o cualquier red o sistema celular.

La red 100 de comunicaciones inalámbrica comprende una pluralidad de nodos de red, de la que se representan un **primer nodo 111 de red** y un **segundo nodo 112 de red** en la figura 9. El primer nodo 111 de red y el segundo nodo 112 de red pueden ser cada uno un punto de transmisión tal como una estación base de radio, por ejemplo, un eNB, un eNodeB o un Nodo doméstico B, un eNode doméstico B o cualquier otro nodo de red capaz de servir a un equipo de usuario o un dispositivo de comunicación de tipo máquina en una red de comunicaciones inalámbrica.

En esta descripción, al primer nodo 111 de red se alude a veces como a un eNB maestro o principal (MeNB), o como a un nodo de anclaje. De este modo, los términos "primer nodo de red", "MeNB" y "nodo de anclaje" se usan indistintamente.

Adicionalmente, en esta descripción, al segundo nodo 112 de red se alude a veces como a un eNB secundario (SeNB) o como a un nodo de refuerzo. De este modo, los términos segundo nodo de red, SeNB y nodo de refuerzo se usan indistintamente.

El primer nodo 111 de red está configurado para la comunicación inalámbrica con uno o más dispositivos inalámbricos, tales como un **dispositivo inalámbrico 120**, si se encuentran dentro de un área geográfica, por ejemplo una **primera célula 111a de servicio**, servido/s por el primer nodo 111 de red. Aquí, esto también se especifica como el primer nodo 111 de red administra o está configurado para gestionar la primera célula 111a de servicio. En esta descripción, la primera célula 111a de servicio a veces se denomina célula primaria (PCell). De este modo, los términos "primera célula de servicio" y "PCell" se usan indistintamente en el presente documento.

El segundo nodo 112 de red está configurado para la comunicación inalámbrica con uno o más dispositivos inalámbricos, tales como el dispositivo inalámbrico 120, cuando esté situado dentro de un área geográfica, por ejemplo, una **segunda célula 112a de servicio**, servida por el segundo nodo 112 de red. En el presente documento, esto también se especifica como el segundo nodo 112 de red que gestiona o está configurado para gestionar la segunda célula 112a de servicio. En esta descripción, la segunda célula 112a de servicio a veces se denomina "célula primaria secundaria" (PSCell). De este modo, los términos "segunda célula de servicio" y PSCell se usan indistintamente en el presente documento.

El **dispositivo inalámbrico 120**, también referido como un "equipo de usuario" o "UE", se encuentra en la red 100 de comunicaciones inalámbrica. El primer dispositivo inalámbrico 120 puede ser, por ejemplo, un equipo de usuario, un terminal móvil o un terminal inalámbrico, un teléfono móvil, un ordenador como, por ejemplo, un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA) o una tableta, a veces denominada placa de surf, con capacidad inalámbrica, o cualquier otra unidad de red de radio capaz de comunicarse a través de un enlace de radio en una red de comunicaciones inalámbrica. Cabe señalar que el término equipo de usuario utilizado en el presente documento

también cubre otros dispositivos inalámbricos, como los dispositivos de máquina a máquina (M2M), incluso aunque ningún usuario los manipule.

Las realizaciones descritas en el presente documento comprenden una serie de acciones que pueden realizarse en el lado del nodo de red, como, por ejemplo, en el primer nodo 111 de red, y en el lado del UE, como, por ejemplo, en el dispositivo inalámbrico 120. Por ejemplo, mientras se configura y/o activa una PSCell en el SeNB: si no se requiere que el UE envíe RA en la PCell en el MeNB, el UE usa un primer método para configurar y/o activar la PSCell, pero si se requiere que el UE envíe también RA en la PCell en el MeNB, entonces, el UE usa un segundo método para configurar y/o activar la PSCell. En otras palabras, al configurar y/o activar la segunda célula 112a de servicio en el segundo nodo 112 de red, si no se requiere que el dispositivo inalámbrico 120 envíe RA en la primera célula 111a de servicio en el primer nodo 111 de red, entonces, el dispositivo inalámbrico 120 usa un primer método para configurar y/o activar la segunda célula 112a de servicio, pero si se requiere que el dispositivo inalámbrico 120 envíe también RA en la primera célula de servicio en el primer nodo de red, entonces, el dispositivo inalámbrico 120 usa un segundo método para configurar y/o activar la segunda célula 112a de servicio.

Una o más de las siguientes acciones se pueden realizar en un UE, por ejemplo en el dispositivo inalámbrico 120, configurado para operar en conectividad dual (DC):

Determinar si el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, se activa o ha recibido una solicitud para enviar una segunda transmisión de acceso aleatorio (RA), mientras el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, se está preparando para realizar o está realizando la configuración y/o la activación de al menos una primaria célula secundaria (PSCell), por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, y usándose, dicha segunda transmisión de acceso aleatorio, para enviar RA a una célula primaria (PCell), como, por ejemplo, a la primera célula 111a de servicio, y dichas PSCell y PCell son células primarias de servicio pertenecientes al grupo maestro de células (MCG) y al grupo secundario de células (SCG), respectivamente, en la operación de DC;

Adaptar o seleccionar entre al menos un primer método y un segundo método para configurar y/o activar al menos una PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, dependiendo de la determinación de si el UE, como, por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 120, ha sido o no activado o ha recibido la solicitud para enviar el segundo RA;

Configurar y/o activar al menos una PSCell, como, por ejemplo, la segunda célula 112a de servicio, en base al método adaptado.

Una o más de las siguientes acciones se pueden realizar en un nodo de red, por ejemplo en el primer nodo 111 de red, comunicando con un UE, por ejemplo con el dispositivo inalámbrico 120, configurado para operar en conectividad dual (DC):

Determinar, en base a uno o más criterios de al menos un primer método y un segundo método para uso por un UE, por ejemplo para el dispositivo inalámbrico 120, configurar y/o activar al menos una PSCell, por ejemplo, la segunda célula 112a de servicio;

Transmitir al UE, por ejemplo al dispositivo inalámbrico 120, información relacionada con el método determinado y/o al menos un parámetro relacionado con el método determinado.

Un ejemplo de un método realizado por el dispositivo inalámbrico 120 para realizar una configuración de célula se describirá ahora con referencia a un diagrama de flujo representado en la **figura 10**. El dispositivo inalámbrico 120 y el primer nodo 111 de red que sirve al dispositivo inalámbrico 120 están operando en la red 100 de comunicaciones inalámbrica, y el primer nodo 111 de red gestiona la primera célula 111a de servicio.

Los métodos comprenden una o más de las siguientes acciones. Debe entenderse que estas acciones pueden tomarse en cualquier orden adecuado y que algunas acciones pueden combinarse.

Acción 1001

El dispositivo inalámbrico 120 puede determinar si se requiere enviar una segunda transmisión de acceso aleatorio (RA) en la primera célula 111a de servicio al primer nodo 111 de red mientras se realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

La transmisión de AR en la primera célula 111a de servicio al primer nodo 111 de red está en el presente documento referida como la segunda transmisión de RA desde el dispositivo inalámbrico 120, mientras que la configuración de la realización de la segunda célula 112a de servicio es la de o es enviar una transmisión de RA en la segunda célula 112a de servicio al segundo nodo 112 de red, cuya transmisión de RA en el presente documento se refiere como la primera transmisión de RA. Sin embargo, debe entenderse que la primera transmisión de RA puede referirse como la segunda transmisión de RA y viceversa.

Acción 1002

En algunas realizaciones, cuando el dispositivo inalámbrico 120 ha determinado si se requiere que el dispositivo inalámbrico 120 envíe la segunda transmisión de RA en el primera célula 111a de servicio al primer nodo 111 de red mientras se realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio como se ha mencionado en la acción 1001 anterior, el dispositivo inalámbrico 120 selecciona entre incluir y excluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA en el retardo total de tiempo T_{act_PSCell} en base a la determinación.

Cuando se usa en el presente documento, la expresión "incluyendo y excluyendo el retardo de tiempo T_{RA_PCell} en el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} " debe entenderse como si el retardo de tiempo T_{RA_PCell} estuviera o no comprendido en el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} . Debe entenderse que, independientemente de si el retardo de tiempo T_{RA_PCell} está incluido o no en el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} , el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} puede comprender uno o más retardos de tiempo.

En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 selecciona entre incluir y excluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA mediante seleccionar, adicionalmente, excluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA cuando no se requiere que el dispositivo inalámbrico 120 envíe la segunda transmisión de RA al primer nodo 111 de red mientras el dispositivo inalámbrico 120 se está preparando para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

Alternativamente, en algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 selecciona entre incluir y excluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA mediante seleccionar, adicionalmente, incluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA cuando el dispositivo inalámbrico 120 es enviar la segunda transmisión de RA al primer nodo 111 de red mientras el dispositivo inalámbrico 120 se está preparando para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

Acción 1003

Cuando el dispositivo inalámbrico 120 va a enviar la segunda transmisión de RA en la primera célula 111a de servicio al primer nodo 111 de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de una segunda 112a célula de servicio gestionada por un segundo nodo 112 de red, el dispositivo inalámbrico 120 configura la segunda célula 112a de servicio usando un retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA; de otro modo, el dispositivo inalámbrico 120 configura la segunda célula 112a de servicio usando el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA.

Por lo tanto, el dispositivo inalámbrico 120 puede configurar el segundo 112a célula de servicio en base a la selección que se describió en la acción 1002 anteriormente.

La expresión "segundo RA sobre PCell en MeNB" se utiliza a veces en el presente documento para la segunda transmisión de RA enviada desde el dispositivo inalámbrico 120 en el primera célula 111a de servicio al primer nodo 111 de red.

En algunas realizaciones, el retardo de configuración T_{act_PSCell} comprende adicionalmente un retardo de tiempo T_{RA_PSCell} debido a una primera transmisión de RA en la segunda célula 112a de servicio gestionada por el segundo nodo 112 de red.

En algunas realizaciones, cuando el dispositivo inalámbrico 120 selecciona excluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} se expresa como:

$$T_{act_PSCell} = \alpha + T_{RRC} + T_{act} + T_{SFNacq} + T_{RA_PSCell},$$

donde α es un parámetro de margen, T_{RRC} es un retardo de tiempo debido a un procedimiento de control de recursos de radio (RRC), T_{act} es un retardo de tiempo debido a un segundo procedimiento de activación de célula de servicio, T_{SFNacq} es un retardo de tiempo debido a un procedimiento de adquisición de número de trama del sistema (SFN) y T_{act_PSCell} es un retardo de tiempo debido a una primera transmisión de RA en la segunda célula 112a de servicio gestionada por el segundo nodo 112 de red.

Alternativamente, en algunas realizaciones, cuando el dispositivo inalámbrico 120 selecciona incluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, la configuración de retardo de tiempo T_{act_PSCell} se expresa como:

$$T_{act_PSCell} = \beta + T_{RRC} + T_{act} + T_{SFNacq} + T_{act_PSCell} + T_{RA_PCell} * K,$$

en donde β es un parámetro de margen, T_{RRC} es una retardo de tiempo debido a un procedimiento de RRC, T_{act} es un retardo de tiempo debido a un segundo procedimiento de activación de célula de servicio, T_{SFNacq} es un retardo de tiempo debido a un procedimiento de adquisición de SFN, T_{act_PSCell} es un retardo de tiempo debido a la primera transmisión de RA, T_{RA_PCell} es un retardo de tiempo debido a la segunda transmisión de RA y K es un número entero

que define el número de las segundas transmisiones de RA que se van a enviar mientras el dispositivo inalámbrico 120 se está preparando para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

Acción 1004

5 En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 transmite la segunda transmisión de RA por ejemplo al primer nodo 111 de red.

10 Por ejemplo, se puede dar el caso, cuando K es igual o mayor que 1. En tal caso, el dispositivo inalámbrico 120 puede transmitir la segunda transmisión de RA con prioridad sobre la transmisión de la primera transmisión de RA.

El dispositivo inalámbrico 120 puede transmitir la segunda transmisión de RA utilizando un canal físico de acceso de radio (PRACH) con falta de contención.

15 Adicionalmente, el dispositivo inalámbrico 120 puede transmitir la segunda transmisión de RA cuando se requiera su transmisión para realizar o habilitar uno o más elementos de entre: una medición de posicionamiento, una medición de avance de disposición temporal, una activación, una llamada entrante, un traspaso, y una adquisición de cambio de célula de disposición temporal de transmisión de enlace ascendente.

20 En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 transmite la segunda transmisión de RA en dependencia de un tiempo de retardo de configuración objetivo para la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

25 La **figura 11** ilustra esquemáticamente otro ejemplo de un método realizado por un UE. Un método en un UE, tal como el dispositivo inalámbrico 120, servido por el nodo de red, tal como el nodo 111, 112 de red, puede comprender las acciones de:

determinar (1101) si el UE está activado o ha recibido una solicitud para enviar una segunda transmisión de acceso aleatorio (RA) mientras el UE se está preparando para realizar o está realizando la configuración y/o la activación de al menos una célula especial primaria (PSCell), dicha segunda transmisión de acceso aleatorio se usa para enviar la RA a una célula primaria (PCell), y dichas PSCell y PCell son células de servicio primarias que pertenecen al grupo de células principal o maestro (MCG) y al grupo de células secundarias (SCG) en la operación de DC. Esta acción puede ser realizada por un módulo de determinación dentro del UE, como el dispositivo inalámbrico 120.

30 adaptar o seleccionar (1102) entre al menos un primer método y un segundo método para configurar y/o activar al menos una PSCell dependiendo de la determinación de si el UE ha sido activado o ha recibido la solicitud para enviar el segundo RA. Esta acción puede realizarse mediante un módulo de adaptación o selección dentro del UE, como el dispositivo inalámbrico 120.

35 configurar y/o activar (1103) al menos una PSCell en base al método adaptado. Esta acción puede ser realizada por un módulo de configuración y/o activación dentro del UE, como el dispositivo inalámbrico 120.

40 Para realizar el método para realizar la configuración de la célula, el dispositivo inalámbrico 120 puede configurarse de acuerdo con una disposición representada en la **figura 12**. Como se describió anteriormente, el dispositivo inalámbrico 120 y el primer nodo 111 de red configurado para servir el dispositivo inalámbrico 120 son configurados para operar en la red 100 de comunicaciones inalámbrica. Adicionalmente, el primer nodo 111 de red está configurado para gestionar la primera célula 111a de servicio.

45 El equipo de usuario, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, puede comprender una unidad de interfaz para facilitar las comunicaciones entre el dispositivo inalámbrico 120 y otros nodos o dispositivos, por ejemplo, el nodo 111, 112 de red. La interfaz puede, por ejemplo, incluir un transceptor configurado para transmitir y recibir señales de radio a través de una interfaz aérea de acuerdo con un estándar adecuado. En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 comprende **una interfaz 1200 de entrada y/o salida** configurada para comunicarse con uno o más nodos de red, por ejemplo, los nodos 111, 112 primero y segundo de red. La interfaz 1200 de entrada y/o salida puede comprender un receptor inalámbrico (no se muestra) y un transmisor inalámbrico (no se muestra). De este modo, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para recibir señales, datos o información desde uno o más nodos de red, por ejemplo, los nodos 111, 112 primero y segundo de red. Adicionalmente, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para transmitir señales, datos o información al uno o más nodos de red, por ejemplo, los nodos 111, 112 primero y segundo de red.

50 En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para transmitir la segunda transmisión de RA al primer nodo 111 de red.

Por ejemplo, cuando K es igual o mayor que 1, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para transmitir la segunda transmisión de RA con prioridad sobre la transmisión de la primera transmisión de RA.

65

En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para transmitir la segunda transmisión de RA usando un canal de físico acceso de radio basado en falta de contención (PRACH).

El dispositivo inalámbrico 120 puede configurarse adicionalmente para transmitir la segunda transmisión de RA cuando sea necesario transmitir para realizar o habilitar uno o más elementos de entre: una medición de posicionamiento, una medición de avance de disposición temporal, una activación, una llamada entrante, un traspaso, y una adquisición de cambio de célula de la disposición temporal de transmisión del enlace ascendente.

En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para transmitir la segunda transmisión de RA en dependencia de un tiempo de retardo de configuración objetivo para la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

El dispositivo inalámbrico 120 puede configurarse adicionalmente para determinar, por medio de **un módulo 1201 de determinación** configurado para determinar, si se requiere que el dispositivo inalámbrico 120 envíe una segunda transmisión de RA. El módulo 1201 de determinación puede implantarse o disponerse en comunicación con **un procesador 1205** del dispositivo inalámbrico 120. El procesador 1205 se describirá con más detalle a continuación.

En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para determinar si se requiere que el dispositivo inalámbrico 120 envíe la segunda transmisión de RA en el primera célula 111a de servicio al primer nodo 111 de red mientras se realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

El dispositivo inalámbrico 120 puede configurarse para seleccionar, por medio de **un módulo 1202 de selección** configurado para seleccionar, un retardo de tiempo de configuración. El módulo 1202 de selección puede implantarse o disponerse en comunicación con **el procesador 1205** del dispositivo inalámbrico 120.

En algunas realizaciones, cuando el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para determinar si se requiere que el dispositivo inalámbrico 120 envíe la segunda transmisión de RA en la primera célula 111a de servicio al primer nodo 111 de red mientras realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado adicionalmente para seleccionar entre incluir y excluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA en el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} en base a la determinación.

Como se mencionó anteriormente, cuando se usa en el presente documento, la expresión "incluyendo y excluyendo el retardo de tiempo T_{RA_PCell} en el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} " debe entenderse como que el retardo de tiempo T_{RA_PCell} va a estar o no comprendido en el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} . Debe entenderse que, independientemente de que el retardo de tiempo T_{RA_PCell} esté o no comprendido en el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} , el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} puede comprender uno o más retardos de tiempo.

En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para seleccionar entre incluir y excluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA al estar configurado adicionalmente para seleccionar excluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA cuando no se requiere que el dispositivo inalámbrico 120 envíe la segunda transmisión de RA al primer nodo 111 de red mientras el dispositivo inalámbrico 120 se está preparando para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

En algunas realizaciones, cuando el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para seleccionar excluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, el retardo de configuración T_{act_PSCell} se expresa como:

$$T_{act_PSCell} = \alpha + T_{RRC} + T_{act} + T_{SFNacq} + T_{RA_PSCell},$$

en donde α es un parámetro de margen, T_{RRC} es un retardo de tiempo debido a un procedimiento de RRC, T_{act} es un retardo de tiempo debido a un segundo procedimiento de activación de célula de servicio, T_{SFNacq} es un retardo de tiempo debido a un procedimiento de adquisición de SFN y T_{RA_PSCell} es un retardo de tiempo debido a una primera transmisión de RA en la segunda célula 112a de servicio gestionada por el segundo nodo 112 de red.

Alternativamente, en algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para seleccionar entre incluir y excluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA mediante la configuración adicional para seleccionar para incluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda RA transmisión cuando el dispositivo inalámbrico 120 debe enviar la segunda transmisión de RA al primer nodo 111 de red mientras el dispositivo inalámbrico 120 se está preparando para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

En algunas realizaciones, cuando el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para seleccionar incluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} se expresa como:

$$T_{act_PSCell} = \beta + T_{RRC} + T_{act} + T_{SFNAcq} + T_{RA_PSCell} + T_{RA_PCell} * K,$$

en donde β es un parámetro de margen, T_{RRC} es un retardo de tiempo debido a un procedimiento de RRC, T_{act} es un retardo de tiempo debido a un segundo procedimiento de activación de célula de servicio, T_{SFNAcq} es un retardo de tiempo para un procedimiento de adquisición de SFN, T_{RA_PSCell} es un retardo de tiempo debido a la primera transmisión de RA, T_{RA_PCell} es un retardo de tiempo debido a la segunda transmisión de RA, y K es un número entero que define el número de las segundas transmisiones de RA que se van a enviar mientras el dispositivo inalámbrico 120 se está preparando para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

El dispositivo inalámbrico 120 está configurado para configurar, por medio de **un módulo 1203 de configuración** configurado para configurar, la segunda célula 112a de servicio como sigue. El módulo 1203 de configuración puede implantarse o disponerse en comunicación con **el procesador 1205** del dispositivo inalámbrico 120.

Cuando el dispositivo inalámbrico 120 va a enviar la segunda transmisión de RA en la primera célula 111a de servicio al primer nodo 111 de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio gestionada por el segundo nodo 112 de red, la red inalámbrica el dispositivo 120 está configurada para configurar la segunda célula 112a de servicio usando un retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA; de otro modo, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para configurar la segunda célula 112a de servicio usando el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA.

En algunas realizaciones, el retardo de configuración T_{act_PSCell} comprende adicionalmente un retardo de tiempo T_{RA_PSCell} debido a una primera transmisión de RA en la segunda célula 112a de servicio gestionada por el segundo nodo 112 de red.

En algunas realizaciones, cuando el dispositivo inalámbrico 120 se configura para determinar si se requiere que el dispositivo inalámbrico 120 envíe la segunda transmisión de RA y se configura para seleccionar entre incluir y excluir el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, el dispositivo inalámbrico 120 se configura para configurar la segunda célula 112a de servicio en base a la selección.

El dispositivo inalámbrico 120 también puede comprender medios para almacenar datos. En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 comprende **una memoria 1204** configurada para almacenar los datos. Los datos pueden ser datos procesados o no procesados y/o información relacionada con los mismos. La memoria 1204 puede comprender una o más unidades de memoria. Adicionalmente, la memoria 1204 puede ser un almacén de datos informáticos o una memoria semiconductora tal como una memoria informática, una memoria de sólo lectura, una memoria volátil o una memoria no volátil. La memoria está dispuesta para ser utilizada para almacenar información obtenida, datos, configuraciones, programaciones y aplicaciones, etc. para realizar los métodos en el presente documento cuando se ejecuta en el dispositivo inalámbrico 120.

Las realizaciones en el presente documento para realizar la configuración de la célula pueden implantarse a través de uno o más procesadores, tales como **el procesador 1205** en la disposición representada en la figura 12, junto con el código del programa informático para realizar las funciones y/o acciones del método de las realizaciones en el presente documento. El código de programa mencionado anteriormente también se puede proporcionar como un producto de programa informático, por ejemplo, en forma de un portador de datos que lleva un código de programa informático para realizar las realizaciones en el presente documento cuando se carga en el dispositivo inalámbrico 120. Uno de dichos portadores puede tener la forma de una señal electrónica, de una señal óptica, de una señal de radio o de un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser un disco CD ROM o una tarjeta de memoria.

El código del programa informático puede proporcionarse además como código de programa almacenado en un servidor y descargado al dispositivo inalámbrico 120.

El experto en la técnica también apreciará que la interfaz 1200 de entrada/salida, el módulo 1201 de determinación, el módulo 1202 de selección y el módulo 1203 de configuración anteriores pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o a uno o más procesadores configurados con equipo lógico informático (software) y/o soporte lógico inalterable (firmware), por ejemplo, almacenados en la memoria 1204, que cuando son ejecutados por uno o más procesadores tales como los procesadores en el dispositivo inalámbrico 120 funcionan como se describió anteriormente. Uno o más de estos procesadores, así como el otro equipo físico informático (hardware) digital, pueden incluirse en un único circuito integrado específico de aplicación (ASIC), o varios procesadores y diversos hardware digitales pueden distribuirse entre varios componentes separados, ya sea empaquetados individualmente o ensamblados en un sistema en un microprocesador (SoC).

Ahora se describirá **un ejemplo de un método realizado por el primer nodo 111 de red** para ayudar a un dispositivo inalámbrico 120 a realizar la configuración de la célula con referencia a un diagrama de flujo representado en la **figura 13**. Como se mencionó anteriormente, el dispositivo inalámbrico 120 y el primer el nodo

111 de red que sirve al dispositivo inalámbrico 120 están funcionando en la red 100 de comunicaciones inalámbrica, y el primer nodo 111 de red gestiona la primera célula 111a de servicio.

5 El método comprende una o más de las siguientes acciones. Debe entenderse que las acciones pueden tomarse en cualquier orden adecuado y que algunas acciones pueden combinarse.

Acción 1301

10 El primer nodo 111 de red determina en base a uno o más criterios si el dispositivo inalámbrico 120 está usando o se espera que use un primer método o un segundo método para realizar la configuración de una segunda célula 112a de servicio gestionada por un segundo nodo 112 de red.

15 Esto también puede expresarse como el primer nodo 111 de red determina en base a uno o más criterios de al menos un primer método y un segundo método para uso por un UE, como, por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 120, para configurar y/o activar al menos una PSCell, como, por ejemplo, la segunda célula 112a de servicio. Como se describirá a continuación, esta acción puede ser realizada por un módulo de determinación dentro del nodo de red, como el primer nodo 111 de red.

20 El primer método está configurado para realizarse durante un retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a una segunda transmisión de RA, cuando el dispositivo inalámbrico 120 se va a enviar la segunda transmisión de RA en la primera célula 111a de servicio al primer nodo 111 de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

25 El segundo método está configurado para realizarse durante el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, cuando el dispositivo inalámbrico 120 no va a enviar la segunda transmisión de RA en la primera célula 111a de servicio mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

30 En algunas realizaciones, el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} comprende adicionalmente un retardo de tiempo T_{RA_PSCell} debido a una primera transmisión de RA en la segunda célula 112a de servicio gestionada por el segundo nodo 112 de red.

Acción 1302

35 El primer nodo 111 de red transmite, al dispositivo inalámbrico 120, la información relativa al método primero o segundo determinado.

40 De este modo, el primer nodo 111 de red puede transmitir al UE, por ejemplo al dispositivo inalámbrico 120, información relacionada con el método determinado y/o al menos un parámetro relacionado con el método determinado. Como se describirá a continuación, esta acción puede ser realizada por un módulo de transmisión dentro del nodo de red tal como el primer nodo 111 de red.

45 En algunas realizaciones, la información comprende uno o más elementos de entre: un parámetro K que define el número de las segundas transmisiones de RA que se van a enviar mientras el dispositivo inalámbrico 120 se está preparando para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio; una indicación de si al dispositivo inalámbrico 120 se le permite o no transmitir la segunda transmisión de RA en la primera célula 111a de servicio mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio; y un retardo máximo permitido para realizar la configuración de la célula.

50 Para realizar el método para ayudar al dispositivo inalámbrico 120 a realizar la configuración de la célula, el primer nodo 111 de red puede configurarse de acuerdo con una disposición representada en la **figura 14**. Como se describió anteriormente, el dispositivo inalámbrico 120 y el primer nodo 111 de red, configurados para servir al dispositivo inalámbrico 120, están configurados para operar en la red 100 de comunicaciones inalámbrica. Adicionalmente, el primer nodo 111 de red está configurado para gestionar la primera célula 111a de servicio.

55 El nodo de red, por ejemplo, el primer nodo 111 de red, puede comprender una unidad de interfaz para facilitar las comunicaciones entre el nodo de red y otros nodos o dispositivos, como, por ejemplo, los UE tales como el dispositivo inalámbrico 120. La interfaz puede, por ejemplo, incluir un transceptor configurado para transmitir y recibir señales de radio a través de una interfaz aérea de acuerdo con un estándar adecuado.

60 En algunas realizaciones, el primer nodo 111 de red está configurado para recibir, por ejemplo, por medio de **un módulo receptor 1401** configurado para recibir, la transmisión desde el dispositivo inalámbrico 120. El módulo receptor 1401 puede comprender un receptor inalámbrico.

El primer nodo 111 de red está configurado para transmitir, por ejemplo por medio de **un módulo 1402 de transmisión** configurado para transmitir, al dispositivo inalámbrico 120, información relacionada con los métodos primero o segundo determinados. El módulo 1402 de transmisión puede comprender un transmisor inalámbrico.

En algunas realizaciones, la información comprende uno o más elementos de entre: un parámetro K que define el número de las segundas transmisiones de RA que se van a enviar mientras el dispositivo inalámbrico 120 se está preparando para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio; una indicación de si al dispositivo inalámbrico 120 se le permite o no transmitir la segunda transmisión de RA en la primera célula 111a de servicio mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio; y un retardo máximo permitido para realizar la configuración de la célula.

El primer nodo 111 de red está configurado para determinar, por medio de **un módulo 1403 de determinación** configurado para determinar, un método usado por o que se espera que lo use el dispositivo inalámbrico 120 al realizar la configuración de la célula. El módulo 1403 de determinación puede implantarse o disponerse en comunicación con **un procesador 1405** del primer nodo 111 de red. El procesador 1405 se describirá con más detalle a continuación.

El primer nodo 111 de red está configurado para determinar en base a uno o más criterios si el dispositivo inalámbrico 120 está usando o se espera que use un primer método o un segundo método para realizar la configuración de una segunda célula 112a de servicio gestionada por un segundo nodo 112 de red.

Como se mencionó anteriormente, el primer método está configurado para realizarse durante un retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la transmisión de un segundo acceso aleatorio, RA, cuando el dispositivo inalámbrico 120 va a enviar la segunda transmisión de RA en la primera célula 111a de servicio al primer nodo 111 de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

Como también se mencionó anteriormente, el segundo método está configurado para ejecutarse durante el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} que excluye el retardo de tiempo T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, cuando el dispositivo inalámbrico 120 no va a enviar la segunda transmisión de RA en la primera célula 111a de servicio mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

En algunas realizaciones, el retardo de tiempo de configuración T_{act_PSCell} comprende adicionalmente un retardo de tiempo T_{RA_PSCell} debido a una primera transmisión de RA en la segunda célula 112a de servicio gestionada por el segundo nodo 112 de red.

Las realizaciones en el presente documento para ayudar a un dispositivo inalámbrico 120 a realizar la configuración de la célula pueden implantarse a través de uno o más procesadores, tales como **el procesador 1405** en la disposición representada en la figura 14, junto con el código del programa informático para realizar las funciones y/o las acciones del método de las realizaciones en el presente documento. El código de programa mencionado anteriormente también puede proporcionarse como un producto de programa informático, por ejemplo en forma de un portador de datos que lleva un código de programa informático para realizar las realizaciones en el presente documento cuando se carga en el primer nodo 111 de red. Uno de dichos portadores puede adoptar la forma de una señal electrónica, de una señal óptica, de una señal de radio o de un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser un disco CD ROM o una tarjeta de memoria.

El código de programa informático puede proporcionarse además como un código de programa almacenado en un servidor y descargado al primer nodo 111 de red.

El experto en la técnica apreciará también que el módulo receptor 1401, el módulo 1402 de transmisión, y el módulo 1403 de determinación anteriores pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o a uno o más procesadores configurados con software y/o firmware, por ejemplo, almacenados en la memoria 1404, que cuando se ejecuta por uno o más procesadores tales como los procesadores en el primer nodo 111 de red funcionan como se describió anteriormente. Uno o más de estos procesadores, así como el otro hardware digital, pueden incluirse en un único circuito integrado específico de aplicación (ASIC), o varios procesadores y diversos hardware digitales pueden distribuirse entre varios componentes separados, ya sea empaquetados individualmente o ensamblados en un sistema en un microprocesador (SoC).

Realizaciones ejemplares

Se describirá ahora el método en el UE, por ejemplo en el dispositivo inalámbrico 120, de adaptar la configuración y/o el procedimiento de activación de la PSCell.

Descripción general del método adaptativo.

Esta realización describe un método en un UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, para adaptar un procedimiento para realizar la configuración y/o la activación de la PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, dependiendo de si el UE se ha activado para enviar acceso aleatorio en la PCell, por ejemplo la primera célula 111a de servicio, y al menos en una PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio. Más específicamente, el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120:

Utiliza un primer método (también conocido como primer método de configuración y/o de activación de la PSCell) para realizar la configuración y/o la activación de la PSCell siempre que el UE no se active para realizar simultáneamente acceso aleatorio (RA) en la PCell (también conocido como primer RA) y un RA en al menos una PSCell (también conocido como un segundo RA);

Utiliza un segundo método (también conocido como segundo método de configuración y/o activación de la PSCell) para realizar la configuración y/o la activación de la PSCell siempre que el UE se active para realizar simultáneamente un acceso aleatorio en la PCell (es decir, el primer RA) y un RA en al menos una PSCell (es decir, el segundo RA).

Algunas acciones que se pueden realizar en el UE, por ejemplo en el dispositivo inalámbrico 120, son las siguientes:

Determinar que se requiere el UE para configurar y/o activar al menos una PSCell.

Determinar si el UE se activa o ha recibido una solicitud para enviar un segundo RA (es decir, un RA a la PCell) mientras el UE se está preparando para realizar o realiza la configuración y/o la activación de al menos una PSCell. Esto se relaciona con las acciones 1001 y 1101 descritas anteriormente.

Adaptar un método para configurar y/o activar al menos una PSCell dependiendo de la determinación de si el UE se ha activado o ha recibido enviar para enviar el segundo RA, por ejemplo, adaptándose entre los métodos primero y segundo. Esto se relaciona con las acciones 1002 y 1102 descritas anteriormente.

Configurar y/o activar al menos una PSCell en base al método adaptado. Esto se relaciona con las acciones 1003 y 1103 descritas anteriormente.

Algunas diferencias entre los dos métodos son que:

El primer método incluye el tiempo o el retardo debido a la transmisión de RA a al menos una PSCell (es decir, no se incluye ningún retardo debido al RA para la PCell), y

El segundo método incluye los tiempos o retardos debidos a: la transmisión de RA a al menos una PSCell y una o más transmisiones del RA a la PCell. Por lo tanto, el segundo método implica un retardo adicional debido a al menos un intento del segundo RA,

El uso del segundo método permite que el UE realice la configuración y/o la activación de la PSCell, lo que requiere el primer RA así como ejecutar los procedimientos que requieren el segundo RA. Por lo tanto, todos los procedimientos pueden ser ejecutados.

Se describe adicionalmente con ejemplos específicos a continuación, que ambos métodos pueden comprender componentes de retardo adicionales para contabilizar el retardo causado por otros procedimientos tales como el procedimiento de RRC, etc.

El término "activación simultánea", cuando se usa en el presente documento, alude a una situación en la que el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, puede activarse al mismo tiempo o dentro de cierto período de tiempo o cuando al menos un acceso aleatorio esté en progreso, para realizar acceso aleatorio en la PCell, por ejemplo, en la primera célula 111a de servicio, y en la al menos una PSCell, por ejemplo, en la segunda célula 112a de servicio. Esto se explica con algunos ejemplos a continuación:

En un ejemplo, el UE puede recibir las solicitudes exactamente al mismo tiempo para enviar acceso aleatorio en PCell y al menos una PSCell.

En otro ejemplo, el UE puede recibir dos solicitudes en diferentes momentos pero dentro de una ventana de tiempo (por ejemplo, 5 subtramas) mientras que el UE aún no ha comenzado a enviar el primer acceso aleatorio basado en la primera solicitud.

En otro ejemplo, el UE puede recibir dos solicitudes en momentos diferentes, de tal modo que la segunda solicitud se reciba cuando el UE ya ha comenzado a enviar el primer acceso aleatorio basado en la primera solicitud/activación.

El UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, puede activarse para enviar acceso aleatorio mediante una solicitud recibida en la capa física del UE desde la capa superior del UE, por ejemplo, el protocolo de capa de MAC.

El término "configuración de la PSCell" alude a cuando el UE ha adquirido al menos información de disposición temporal de la PSCell, por ejemplo, ha sincronizado con la PSCell, ha adquirido su SFN, etc.

El término "activación de la PSCell" alude a cuando el UE ha adquirido información de disposición temporal de la PSCell y también es capaz de recibir señales de la PSCell, por ejemplo, un canal de control de enlace descendente tal como el PDCCH, un canal de datos tal como el PDSCH, etc.

Ejemplos de configuración adaptativa de PSCell y/o procedimiento de activación

Esta sección comprende algunos ejemplos específicos de la configuración adaptativa de la PSCell y/o del procedimiento de activación.

Como ejemplo:

El primer método para realizar la configuración y/o la activación de la PSCell comprende los siguientes procedimientos individuales realizados por el UE, por ejemplo por el dispositivo inalámbrico 120:

Procedimiento de RRC para procesar el mensaje recibido que contiene la configuración y/o la orden de activación de la PSCell;

Procedimiento para adquirir el número de trama del sistema (SFN) del la PSCell;

Procedimiento de activación para la PSCell;

Procedimiento de acceso aleatorio (RA) para enviar el primer RA, es decir, el RA para acceder a la PSCell.

El segundo método para realizar la configuración y/o la activación de la PSCell comprende los siguientes procedimientos individuales realizados por el UE, por ejemplo por el dispositivo inalámbrico 120:

Procedimiento de RRC para procesar el mensaje recibido que contiene la configuración y/o la orden de activación de la PSCell;

Procedimiento para adquirir el número de trama del sistema (SFN) del la PSCell;

Procedimiento de activación para la PSCell;

Procedimiento de acceso aleatorio (RA) para enviar el primer RA, es decir, el RA para acceder a la PSCell;

Procedimiento de acceso aleatorio (RA) para enviar el segundo RA, es decir, al menos un RA para acceder a la PCell;

En el ejemplo anterior, el tiempo para realizar los diversos procedimientos se representa de la siguiente manera:

El retardo del procedimiento de RRC se representa T_{RRC} ;

El retardo del procedimiento de activación de la PSCell se representa T_{act} ;

El retardo del procedimiento de adquisición de SFN se representa T_{SFNacq}

El primer retardo del procedimiento de RA se representa T_{RA_PSCell}

El segundo retardo del procedimiento de RA se representa T_{RA_PCell}

El retardo o el tiempo total para realizar la configuración y/o la activación de la PSCell usando el primer método puede expresarse mediante la siguiente expresión general:

$$T_{act_pscell_primer_método} = g(\alpha, T_{RRC}, T_{act}, T_{SFNacq}, T_{RA_PSCell}) \quad (1)$$

El tiempo total en la ecuación (1) puede también expresarse usando la siguiente expresión específica:

$$T_{act_pscell_primer_método} = (\alpha + T_{RRC} + T_{act} + T_{SFNacq} + T_{RA_PSCell}) \quad (2)$$

En las ecuaciones (1) y (2), el parámetro ' α ' puede tener en cuenta un margen. Como caso especial encontramos $\alpha = 0$, cuando, por ejemplo, no se necesita margen adicional o está incluido en otro parámetro.

- 5 El retardo o el tiempo total para realizar la configuración y/o la activación de la PSCell usando el segundo método puede expresarse mediante la siguiente expresión general:

$$T_{\text{act_pscell_segundo_método}} = g(\beta, T_{\text{RRC}}, T_{\text{act}}, T_{\text{SFNacq}}, T_{\text{RA_PSCell}}, K) \quad (3)$$

- 10 El tiempo total en la ecuación (3) se puede también expresar usando la siguiente expresión específica:

$$T_{\text{act_pscell_segundo_método}} = \beta + T_{\text{RRC}} + T_{\text{act}} + T_{\text{SFNacq}} + T_{\text{RA_PSCell}} + T_{\text{RA_PCell}} \cdot K \quad (4)$$

- 15 En las ecuaciones (3) - (4) el parámetro K es un número entero y denota el número de intentos de transmisiones de PRACH de PCell, es decir, el número de segundas transmisiones de RA. El parámetro K puede estar predefinido, configurado por el nodo de red, por ejemplo por el primer nodo 111 de red, o puede ser seleccionado de forma autónoma por el UE, por ejemplo por el dispositivo inalámbrico 120. Como caso especial encontramos $K = 1$, es decir, un intento único para enviar el segundo RA a la PCell, por ejemplo a la primera célula 111a de servicio, mientras que la PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, se está configurando y/o activando. El uso del parámetro K se describirá con más detalle más adelante.

En las ecuaciones (3) y (4), el parámetro ' β ' puede tener en cuenta un margen. Como caso especial encontramos $\beta = 0$, por ejemplo, si no se necesita margen adicional o si está incluido en otro parámetro.

- 25 La expresión en la ecuación (4) permite al UE, es decir, al aplicar el segundo método, transmitir primero el segundo RA a la PCell, por ejemplo a la primera célula 111a de servicio, hasta K veces (dependiendo del valor de K), antes de enviar el segundo RA a la PSCell, segunda célula 112a de servicio. Por lo tanto, el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, ejerce los dos tipos de RA en tándem.
- 30 En cualquiera de las expresiones anteriores (1) - (4) cualquier parámetro que no sea $T_{\text{RA_PSCell}}$ y $T_{\text{RA_PCell}}$ puede establecerse en cero. Por ejemplo, si el UE conoce el SFN de la PSCell, entonces el $T_{\text{SFNacq}} = 0$.

En las ecuaciones (1) - (4) los valores típicos de los diferentes procedimientos se describen a continuación:

- 35 Típicamente, el retardo del procedimiento de RRC es de aproximadamente 15 ms.

El retardo de activación de la PSCell es del orden de 20 ms y 30 ms si la PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, es conocida y desconocida, respectivamente. Una PSCell se considera conocida si el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, está sincronizado con la PSCell. Más específicamente, se conoce la PSCell si el UE ha medido la PSCell durante el último período de tiempo determinado; de lo contrario, se considera desconocida.

- 40 El procedimiento de adquisición del SFN para adquirir el SFN de la PSCell, puede tardar unos 50 ms. Si el UE ya conoce el SFN, entonces, este tiempo puede ser mucho más corto o incluso establecerse en 0 ms. Por ejemplo, si el nodo de red señala el SFN de la PSCell, entonces el $T_{\text{SFNacq}} = 0$ o igual a un valor menor tal como $T_{\text{SFNacq}} = 10$ ms debido a la incertidumbre de disposición temporal de trama.

Cada uno de los procedimientos de RA primero y segundo puede requerir 20-50 ms dependiendo de la configuración de los parámetros del acceso aleatorio, por ejemplo, de las ocasiones del RA, del número de intentos de retransmisión permitidos, etc.

- 50 El procedimiento adaptativo para realizar la configuración y/o la activación de la PSCell en base a la ecuación (3) y (4) se puede expresar de la siguiente manera:

55 Cuando la PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, se está configurando y/o activando, si el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, no se activa, realizar transmisiones de PRACH simultáneas a la PCell, por ejemplo a la primera célula 111a de servicio, y a la PSCell, por ejemplo a la segunda célula 112a de servicio, entonces, el tiempo de activación/configuración requerido para la PSCell estará de acuerdo con la siguiente expresión basada en el primer método:

$$T_{\text{act_pscell}} = \alpha + T_{\text{RRC}} + T_{\text{act}} + T_{\text{SFNacq}} + T_{\text{RA_PSCell}}$$

Si hay situaciones en las que el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, se activa para realizar transmisiones de PRACH simultáneas tanto a la PCell, por ejemplo a la primera célula 111a de servicio, como a la PSCell, por

ejemplo a la segunda célula 112a de servicio, entonces, el tiempo de activación/configuración requerido para la PSCell estará de acuerdo con la siguiente expresión basada en el segundo método:

$$T_{act_pscell} = T_{RRC} + T_{act} + T_{SFNacq} + T_{RA_PSCell} + T_{RA_PCell} * K$$

- 5 El parámetro K también puede tener un valor predeterminado, por ejemplo, $K = 1$. Es entonces cuando sólo cierto número de segundas transmisiones de RA es predefinido, mientras la PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, es configurada y/o activada. El valor elegido de K, que es un número entero, da lugar a diferentes reglas o esquemas, que se describen en las siguientes secciones.

10 Método de priorización entre las transmisiones del PRACH de la PSCell y de la PCcell

En algunas realizaciones, el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, puede activarse para usar una de las siguientes reglas al configurar y/o activar la PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio:

- 15 Desechar la segunda transmisión de RA si ocurre mientras la PSCell se está configurando y/o activando, es decir, siendo $K = 0$;

Priorizar la segunda transmisión de RA sobre la primera transmisión de RA, es decir, siendo $K \geq 1$;

- 20 Priorizar la segunda transmisión de RA sobre la primera transmisión de RA para hasta cierto número de las segundas transmisiones de RA, y descartar más allá de ese número, es decir, siendo $1 \leq K \leq m$. El valor de m puede estar predefinido de forma autónoma, configurado por el nodo de red, por ejemplo por el primer nodo 111 de red, o seleccionado por el UE, por ejemplo por el dispositivo inalámbrico 120.

- 25 El UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, puede activarse para configurar y/o activar la PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, de acuerdo con cualquiera de los principios anteriores en base a:

Una regla predefinida;

- 30 La información recibida desde el nodo de red, por ejemplo desde el primer nodo 111 de red, por ejemplo se señala el valor de K;

La selección autónoma del UE, por ejemplo el UE selecciona el valor de K

- 35 En caso de selección autónoma de la regla, también el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, puede informar al nodo de red, por ejemplo al primer nodo 111 de red, cuál de las reglas ha sido utilizada por el UE, como, por ejemplo, haber establecido $K = 0$ como la regla # 1.

- 40 Además, el uno o más criterios pueden usarse para definir cuál de las reglas anteriores debe ser utilizada por el UE en caso de que el UE active tanto el primer RA como el segundo RA durante la configuración y/o el procedimiento de activación de la PSCell.

Como realización de ejemplo, el UE puede establecer de forma autónoma $K = 0$, es decir, aplicar la regla # 1 anterior, en base a cierto criterio. A continuación se describen varios ejemplos de criterios para seleccionar la regla.

45 Priorización en base a si el RACH está o no [sic.] basado en contención

- 50 En un aspecto de algunas realizaciones, el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, puede transmitir PRACH a la PCcell, por ejemplo a la primera célula 111a de servicio, sólo si el PRACH no está basado en contención. Por ejemplo, el UE puede usar el segundo método, por ejemplo las expresiones (3) - (4); si el UE se activa para enviar el segundo RA utilizando un principio no basado en contención, por ejemplo, para realizar un traspaso. Por lo tanto, el UE puede usar la regla # 1 o la regla # 2. En el caso de la regla # 2, el UE también puede usar cierto valor máximo de K, por ejemplo, $K = 4$.

55 Priorización basada en los fines del PRACH hacia la PCcell

- 60 En otro aspecto de algunas realizaciones, el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, puede transmitir PRACH a la PCcell, por ejemplo a la primera célula 111a de servicio, dependiendo de los fines del RACH. Por ejemplo, el UE puede enviar el PRACH a la PCcell sólo cuando el PRACH se activa para que se transmita para ciertas tareas o fines. Ejemplos de casos de uso de RA son aquéllos para: medición de posicionamiento [sic.], avance de disposición temporal, activación, llamada entrante, traspaso, cambio de célula, adquisición de disposición temporal de transmisión de UL, etc.

- 65 Por ejemplo, para ciertas tareas críticas, por ejemplo para una segunda transmisión de RA, para realizar o habilitar mediciones de posicionamiento y/o traspaso; se puede predefinir que el UE vaya a usar al menos la regla # 2 o que

el UE pueda estar configurado para usar la regla # 2 mediante el nodo de red, por ejemplo mediante el primer nodo 111 de red.

Retardo objetivo de la configuración y/o del procedimiento de activación de la PSCell

En otro aspecto de algunas realizaciones, se puede requerir que el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, transmita PRACH a la PCell, por ejemplo a la primera célula 111a de servicio, dependiendo del retardo objetivo de la configuración y/o del procedimiento de activación de la PSCell. Por ejemplo, el retardo máximo permitido puede ser predefinido o configurado por el nodo de red, por ejemplo por el primer nodo 111 de red.

Si el UE no puede realizar la configuración y/o el procedimiento de activación de la PSCell con el retardo objetivo, entonces el UE puede establecer $K = 0$. De otro modo, el UE puede elegir el valor máximo de K siempre que la configuración y/o el procedimiento de activación de la PSCell se pueda hacer dentro del retardo objetivo.

Como se describió anteriormente, las realizaciones en el presente documento pueden implantarse a través de uno o más procesadores, tales como un **procesador** en el UE 120 representado en la figura 11, y como un procesador en el nodo 111,112 de red representado en la figura 13, junto con el código del programa informático para realizar las funciones y acciones de las realizaciones del presente documento. El código de programa mencionado anteriormente se puede también proporcionar como un producto de programa informático, por ejemplo, en forma de un portador de datos que lleva un código de programa informático para realizar las realizaciones del presente documento cuando se carga en el nodo 111,112 de red o en el UE 120. Uno de tales portadores puede tener la forma de un disco CD ROM. Sin embargo, es factible con otros portadores de datos, como una tarjeta de memoria. El código del programa informático puede proporcionarse adicionalmente como código de programa puro en un servidor y descargarse al nodo 111,112 de red o al UE 120.

El nodo 111,112 de red y el UE 120 pueden comprender adicionalmente una memoria que comprende una o más unidades de memoria. La memoria está dispuesta para que sea usada para almacenar la información obtenida, almacenar datos, configuraciones, programación, aplicaciones, etc. para realizar los métodos del presente documento cuando se ejecuta en el nodo 111,112 de red o en el UE 120.

El experto en la técnica apreciará también que el módulo de determinación, el módulo de adaptación, el módulo de selección, el módulo de configuración, el módulo de activación, el módulo de transmisión, el módulo de recepción, el módulo de envío y el módulo de realización descritos anteriormente pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o a uno o más procesadores configurados con software y/o firmware, por ejemplo almacenados en la memoria, que, cuando son ejecutados por uno o más procesadores, tales como los procesadores en el nodo 111,112 de red y en el UE 120, funcionan como se describió anteriormente. Uno o más de estos procesadores, así como el otro hardware digital, pueden estar incluidos en un único circuito integrado específico de aplicación (ASIC), o varios procesadores y diversos hardware digitales pueden distribuirse entre varios componentes separados, ya sea empaquetados individualmente o ensamblados en un sistema de microprocesador (SoC).

Cuando se usa la palabra "comprender" o "que comprende" en esta descripción, y sus variantes gramaticales, se interpretará como no limitante, es decir, en su significado general de "consistir al menos en".

Las realizaciones del presente documento no se limitan a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Se pueden usar diversas alternativas, modificaciones y equivalencias. Por lo tanto, las realizaciones anteriores no deben tomarse como limitantes del alcance de la invención, que se define por las reivindicaciones adjuntas.

Abreviaturas

MeNB

eNodo B maestro

Sen B

eNodo B secundario

PSCell

SCell primaria

PCC

Portador de componentes primario

PCI

	Identidad física de célula
	PSS
5	Señal de sincronización primaria
	RAT
10	Tecnología de acceso por radio
	RRC
	Control de recursos de radio
15	RSCP
	Potencia de código de señal recibida
20	RSRP
	Potencia de señal de referencia recibida
	RSRQ
25	Calidad de señal de referencia recibida
	RSSI
30	Indicación de intensidad de señal recibida
	SCC
	Portador de componentes secundario
35	SIB
	Bloque de información del sistema
40	SON
	Redes autoorganizadas
	SSS
45	Señal de sincronización secundaria
	TDD
50	División de tiempo dúplex
	UARFCN
	Número absoluto de canal de radiofrecuencia del UMTS
55	HO
	Traspaso
60	UE
	Equipo de usuario
	RNC
65	Controlador de red de radio

BSC

Controlador de estación base

5

PCell

Célula primaria

10

SCell

Célula secundaria

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico (120) para realizar la configuración de célula, en el que el dispositivo inalámbrico (120) y un primer nodo (111) de red que sirve al dispositivo inalámbrico (120) están funcionando en una red (100) de comunicaciones inalámbrica, gestionando, el primer nodo (111) de red, una primera célula (111a) de servicio, y en el que el método comprende:

- recibir, desde el primer nodo de red, una orden para configurar una segunda célula (112a) de servicio gestionada por un segundo nodo (112) de red,

- completar la configuración de la segunda célula (112a) de servicio, en respuesta a la orden, enviando una transmisión de acceso aleatorio, RA, en la segunda célula (112a) de servicio, dentro de un retardo de tiempo de configuración desde la recepción de la orden para configurar la segunda célula de servicio (112a),

en donde el retardo de tiempo de configuración incluye un primer retardo relacionado con una transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio cuando el dispositivo inalámbrico (120) va a enviar una transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio al primer nodo (111) de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula (112a) de servicio, y no incluye el primer retardo de otro modo.

2. El método de la reivindicación 1, en el que el retardo de tiempo de configuración comprende adicionalmente un retardo de tiempo debido a una transmisión de RA en la segunda célula (112a) de servicio.

3. El método de la reivindicación 1 o 2, que comprende adicionalmente:

- *determinar (1001)* si se requiere que el dispositivo inalámbrico (120) envíe la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio al primer nodo (111) de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula (112a) de servicio,

- *seleccionar (1002)* si se incluye o no el primer retardo de tiempo en el retardo de tiempo de configuración en base a la determinación; y

- *configurar (1003)* la segunda célula (112a) de servicio en base a la selección.

4. El método de la reivindicación 3, en el que *seleccionar (1002)* incluir o no incluir el primer retardo de tiempo en el retardo de tiempo de configuración comprende adicionalmente:

- seleccionar no incluir el primer retardo de tiempo cuando al dispositivo inalámbrico (120) no se le requiere enviar la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio al primer nodo (111) de red mientras el dispositivo inalámbrico (120) se está preparando para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula (112a) de servicio.

5. El método de la reivindicación 4, en el que el retardo de tiempo de configuración se expresa como:

$$T_{act_PSCell} = \alpha + T_{RRC} + T_{act} + T_{SFNacq} + T_{RA_PSCell},$$

en donde α es un parámetro de margen, T_{RRC} es un retardo de tiempo debido a un procedimiento de control de recursos de radio RRC, T_{act} es un retardo de tiempo debido a un segundo procedimiento de activación de célula de servicio, T_{SFNacq} es un retardo de tiempo debido a un procedimiento de adquisición del número de trama del sistema, SFN, y T_{RA_PSCell} es un retardo de tiempo debido a la transmisión de RA en la segunda célula (112a) de servicio.

6. El método de la reivindicación 3, en el que *seleccionar (1002)* incluir o no incluir el primer retardo de tiempo en el retardo de tiempo de configuración comprende adicionalmente:

- seleccionar incluir el primer retardo de tiempo cuando el dispositivo inalámbrico (120) va a enviar la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio al primer nodo (111) de red mientras el dispositivo inalámbrico (120) se está preparando para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula (112a) de servicio.

7. El método de la reivindicación 6, en donde el retardo de tiempo de configuración se expresa como:

$$T_{act_PSCell} = \beta + T_{RRC} + T_{act} + T_{SFNacq} + T_{RA_PSCell} + T_{RA_PCell} * K,$$

en donde β es un parámetro de margen, T_{RRC} es un retardo de tiempo debido a un procedimiento de RRC, T_{act} es un retardo de tiempo debido a un segundo procedimiento de activación de la célula de servicio, T_{SFNacq} es un retardo de tiempo debido a un procedimiento de adquisición de SFN, T_{RA_PSCell} es un retardo de tiempo debido a la transmisión de RA en la segunda célula (112a) de servicio, T_{RA_PCell} es el primer retardo y K es un número entero que define un

número de Las transmisiones de RA en la primera célula (111a) de servicio que se van a enviar mientras el dispositivo inalámbrico (120) se está preparando para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula (112a) de servicio.

5 **8.** El método de la reivindicación 7, que comprende adicionalmente:

- cuando K es igual o mayor que 1, *transmitir (1004)* la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio con prioridad sobre la transmisión de la transmisión de RA en la segunda célula (112a) de servicio.

10 **9.** El método de una cualquiera de las reivindicaciones 6-8, que comprende adicionalmente:

- *transmitir (1004)* la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio utilizando un canal físico de acceso de radio no basado en contención, PRACH.

15 **10.** El método de una cualquiera de las reivindicaciones 6-9, que comprende adicionalmente:

- *transmitir (1004)* la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio cuando se requiera que se transmita para realizar o habilitar uno o más elementos de entre: una medición de posicionamiento, una medición de avance de disposición temporal, una activación, una llamada entrante, un traspaso, y una adquisición de cambio de célula de disposición temporal de transmisión de enlace ascendente.

11. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 6-10, que comprende adicionalmente:

25 - *transmitir (1004)* la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio con dependencia de un tiempo de retardo de configuración objetivo para la configuración de la segunda célula (112a) de servicio.

12. Un dispositivo inalámbrico (120) para realizar configuración de célula, en el que el dispositivo inalámbrico (120) está configurado para ser servido por un primer nodo (111) de red que gestiona una primera célula (111a) de servicio, y puede funcionar en una red (100) de comunicaciones inalámbrica, en el que el dispositivo inalámbrico (120) está configurado para:

- recibir, desde el primer nodo de red, una orden para configurar una segunda célula (112a) de servicio gestionada por un segundo nodo (112) de red,

35 - completar la configuración de la segunda célula (112a) de servicio en respuesta a la orden enviando una transmisión de acceso aleatorio, RA, en la segunda célula (112a) de servicio dentro de un retardo de tiempo de configuración desde la recepción de la orden para configurar la segunda célula (112a) de servicio, en el que el retardo de tiempo de configuración incluye un primer retardo relacionado con una transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio cuando el dispositivo inalámbrico (120) va a enviar la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio al primer nodo (111) de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula (112a) de servicio, y no incluye el primer retardo de otro modo.

45 **13.** El dispositivo inalámbrico (120) de la reivindicación 12, en el que el retardo de tiempo de configuración comprende adicionalmente un retardo de tiempo debido a una transmisión de RA en la segunda célula (112a) de servicio.

14. El dispositivo inalámbrico (120) de la reivindicación 12 o 13, configurado adicionalmente para:

50 - determinar si se requiere que el dispositivo inalámbrico (120) envíe la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio al primer nodo (111) de red mientras se prepara para realizar o realiza la configuración de la segunda célula (112a) de servicio,

- seleccionar si incluir o no incluir el primer retardo de tiempo en el retardo de tiempo de configuración en base a la determinación; y

55 - configurar la segunda célula (112a) de servicio en base a la selección.

15. Un programa informático, que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que al menos un procesador lleve a cabo el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11.

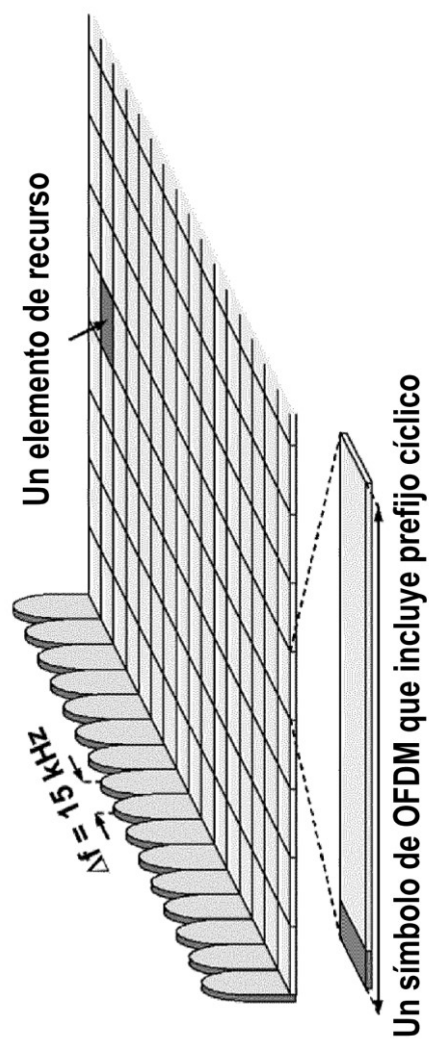


Figura 1

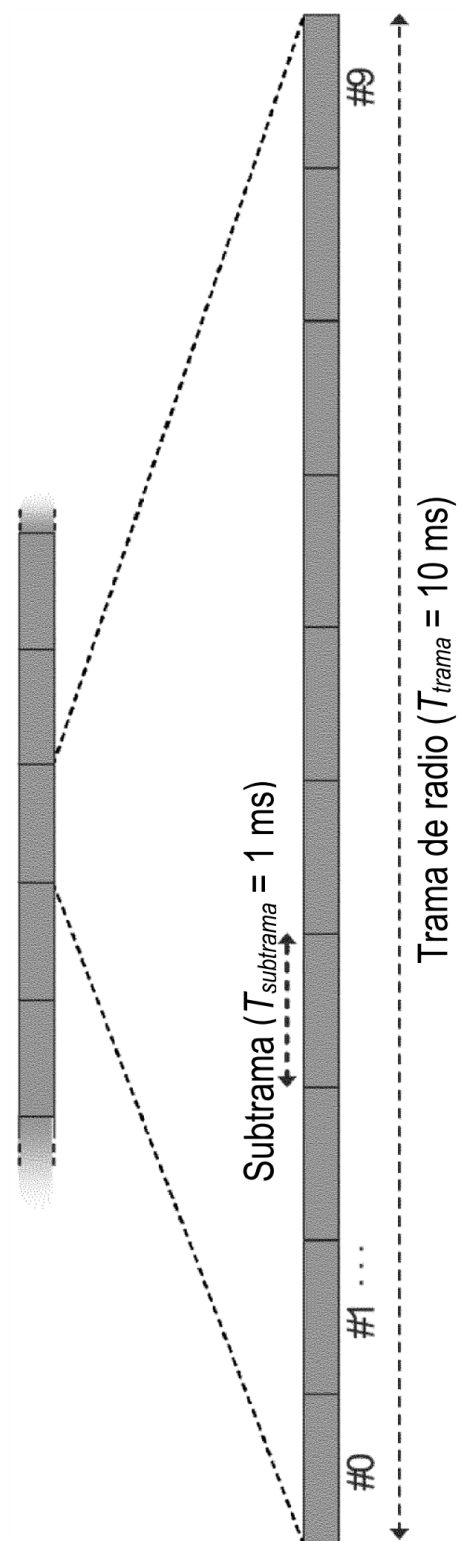


Figura 2

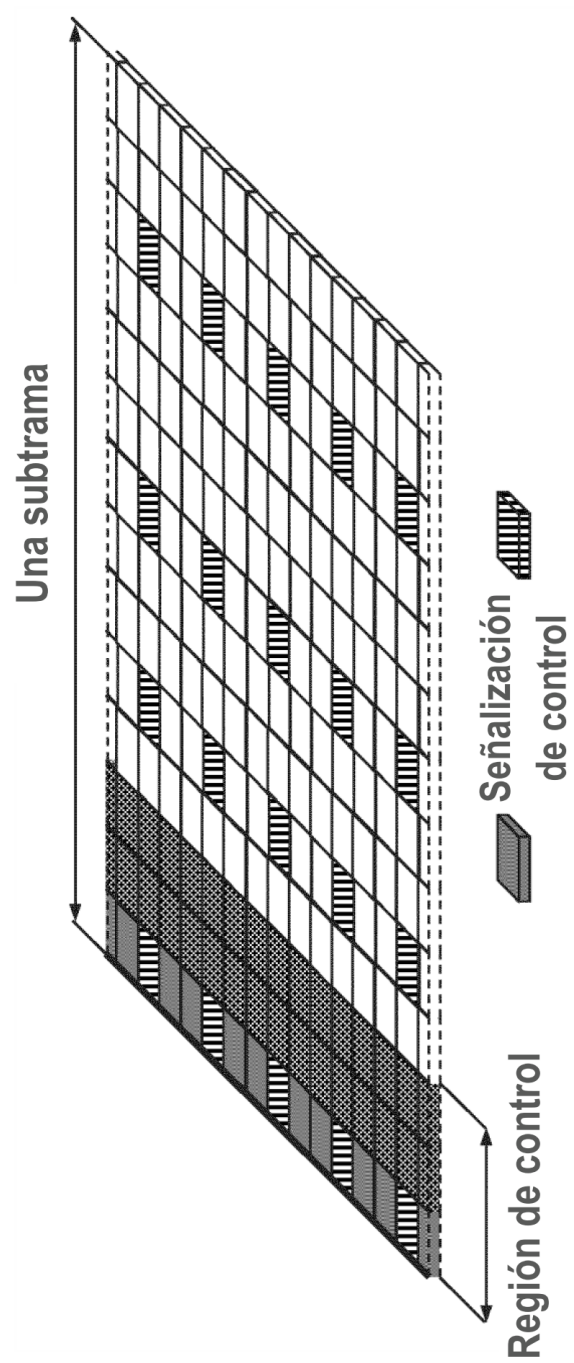


Figura 3

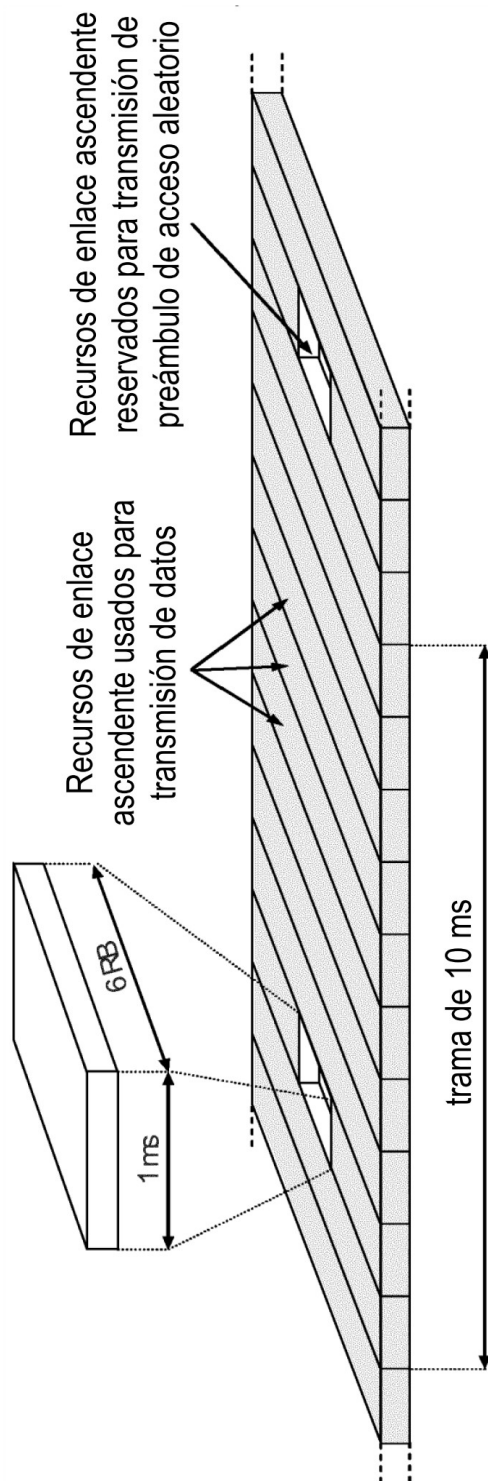


Figura 4

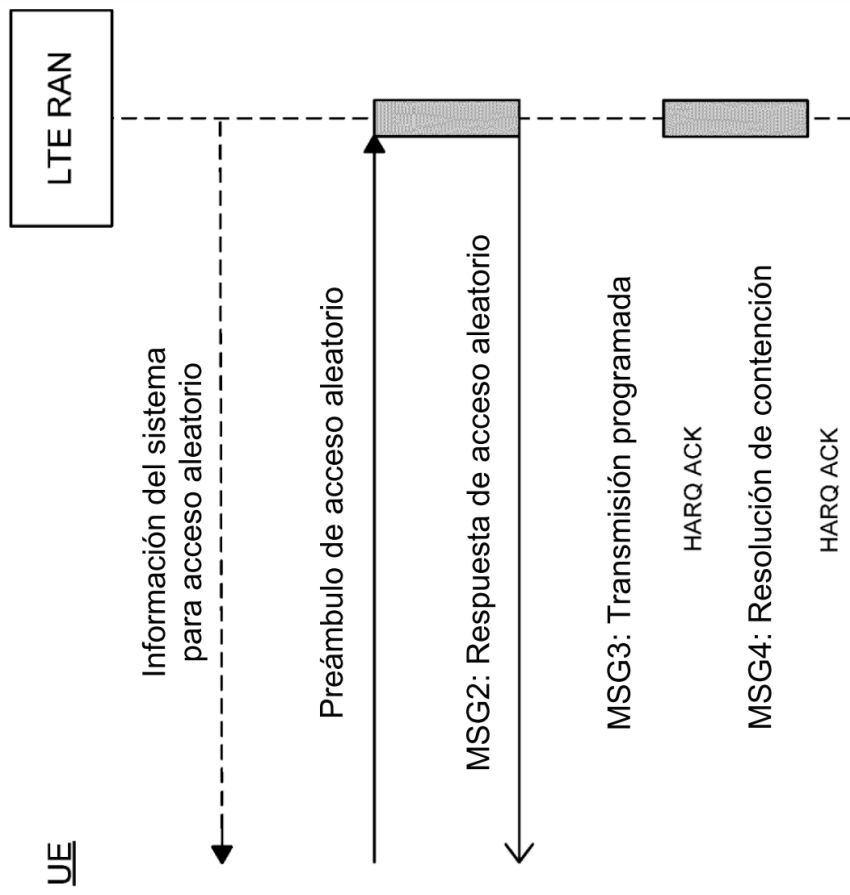


Figura 5

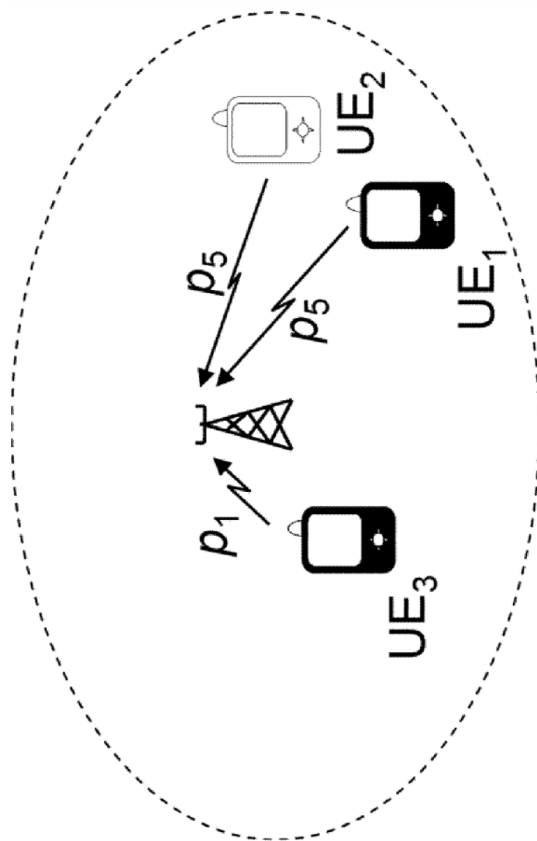


Figura 6

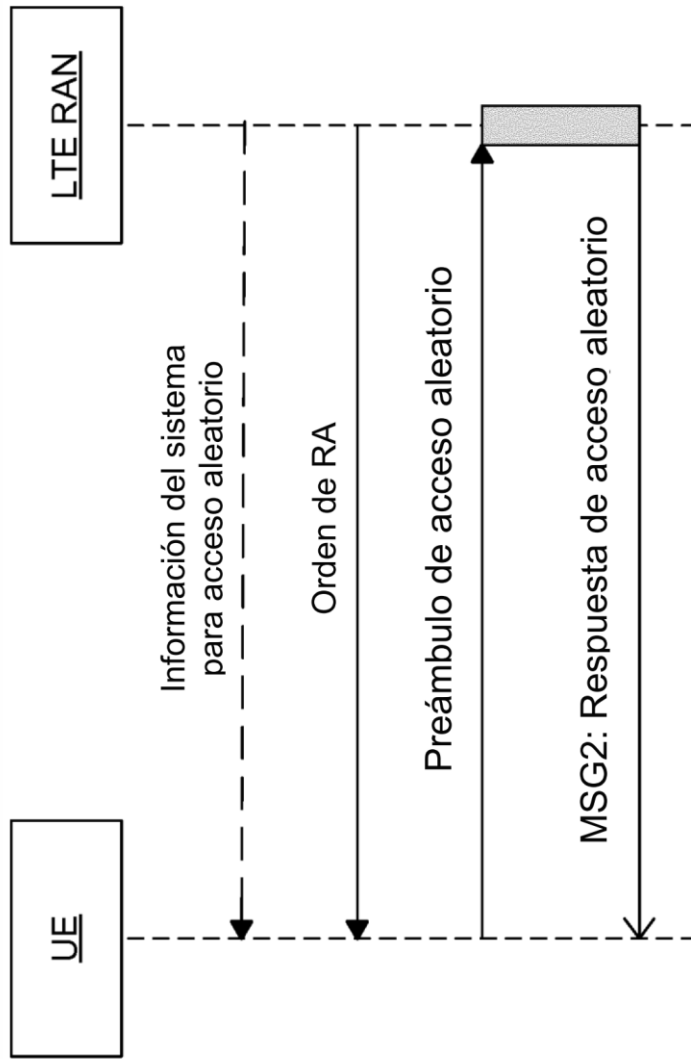


Figura 7

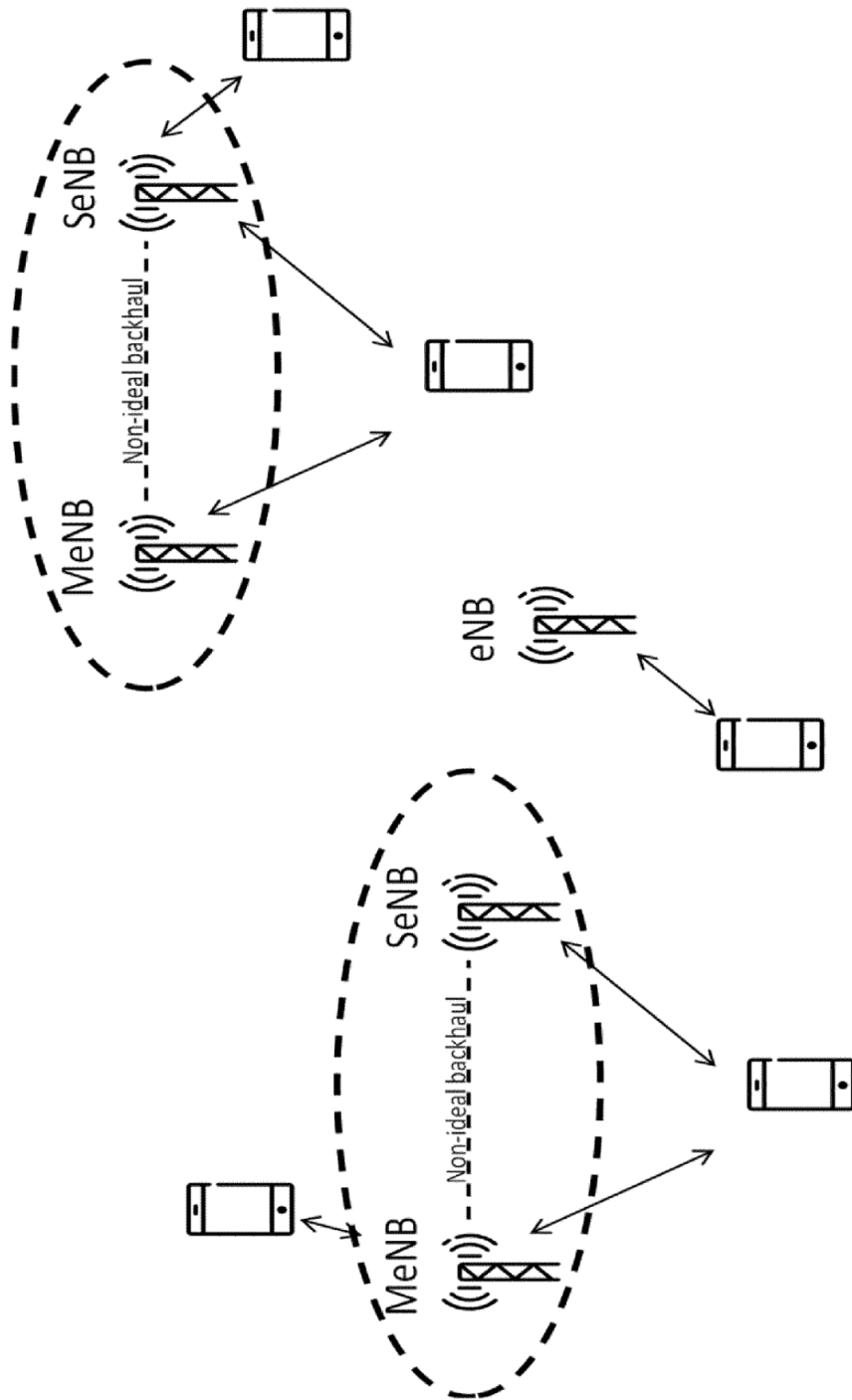


Figura 8

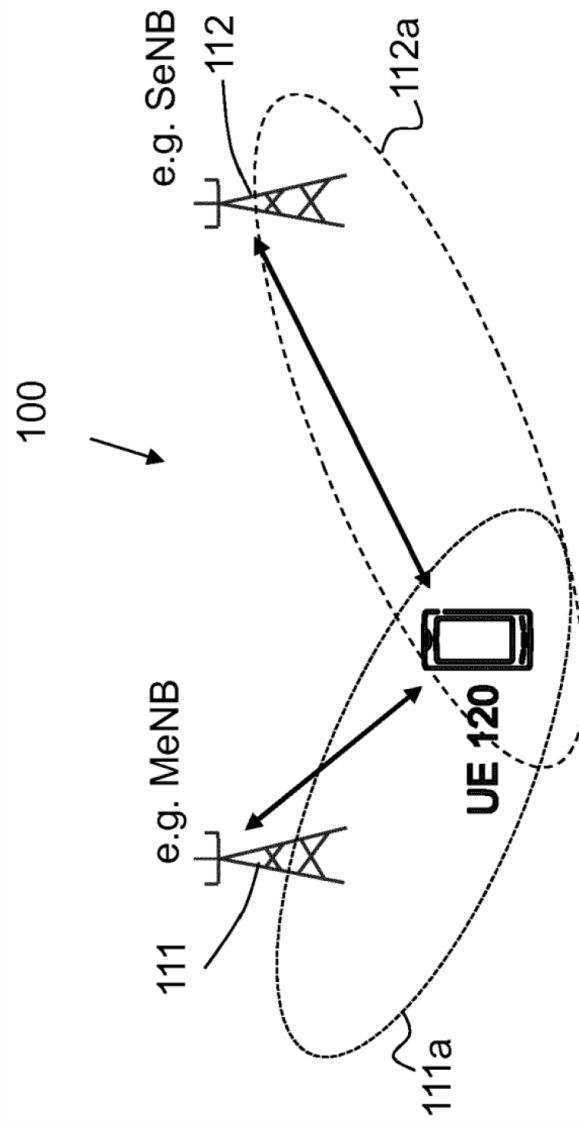


Figura 9

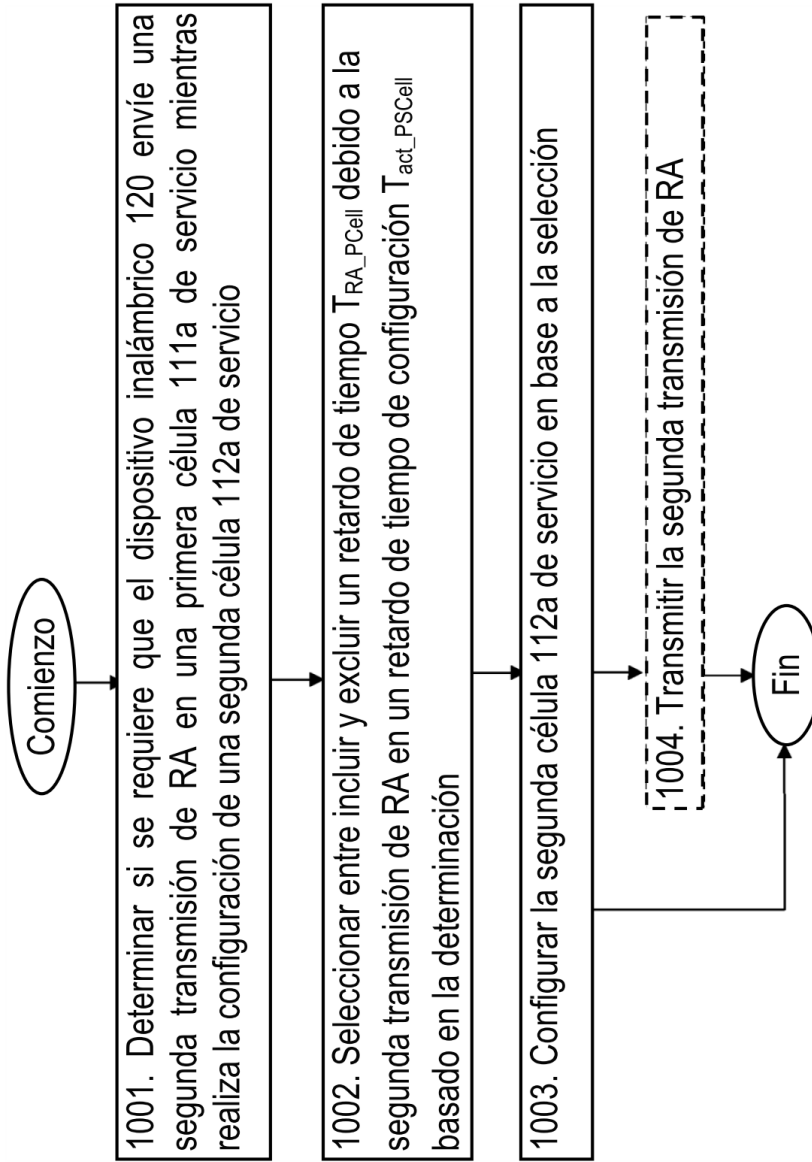


Figura 10 Método realizado por el dispositivo inalámbrico 120

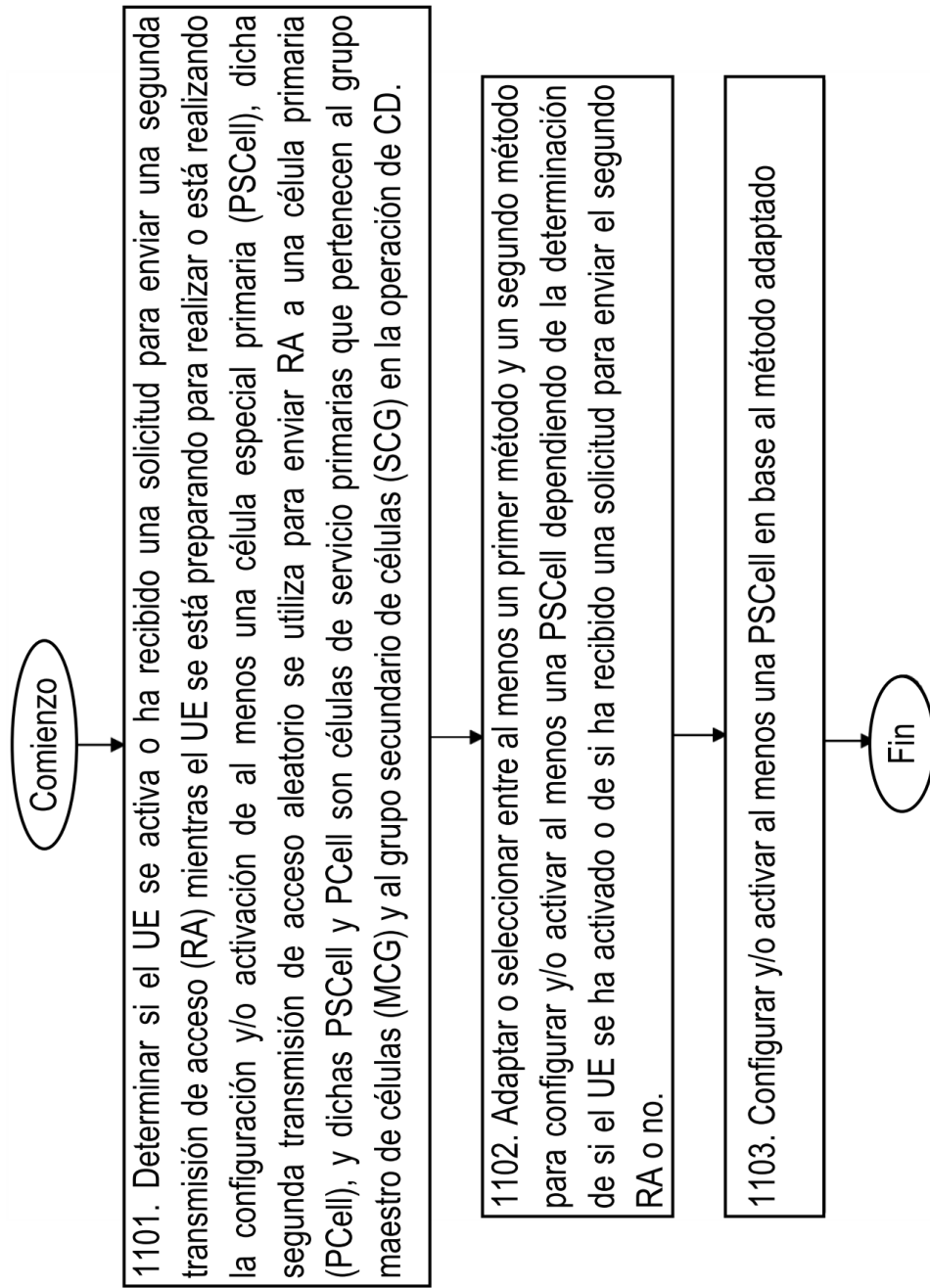


Figura 11 Método en el UE 120

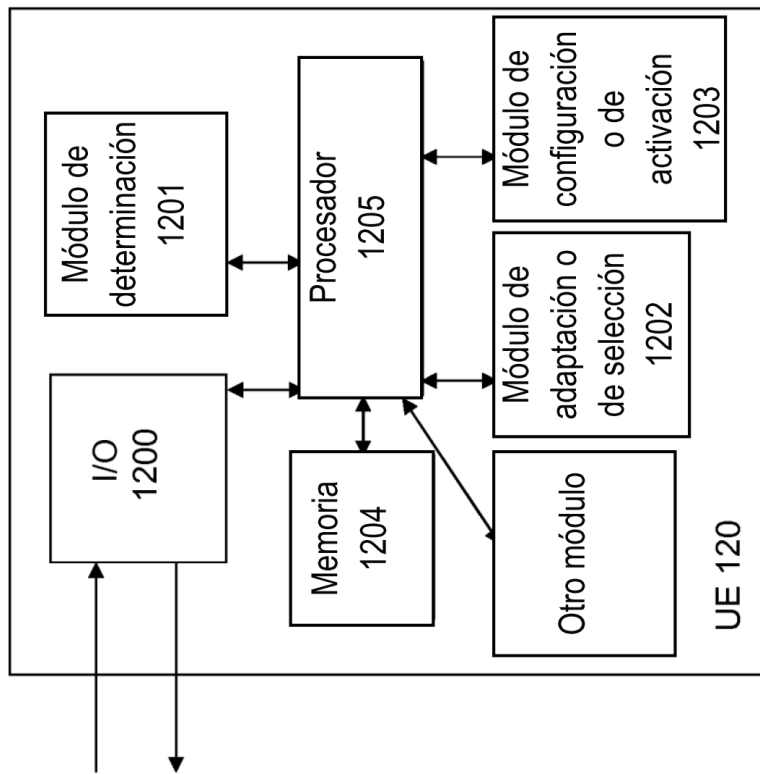


Figura 12

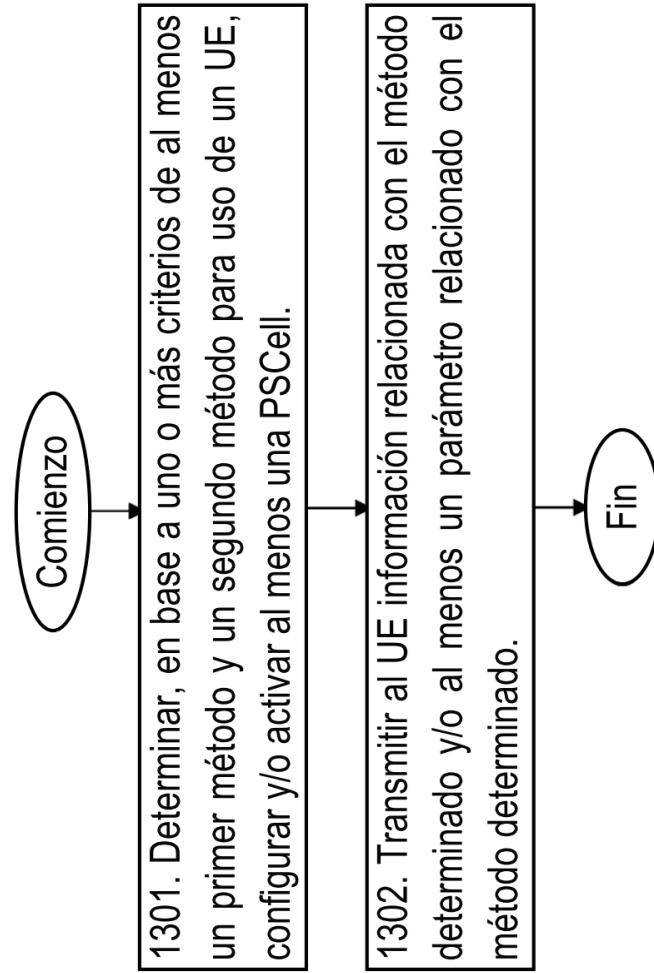


Figura 13 Método en el nodo 111, 112 de red

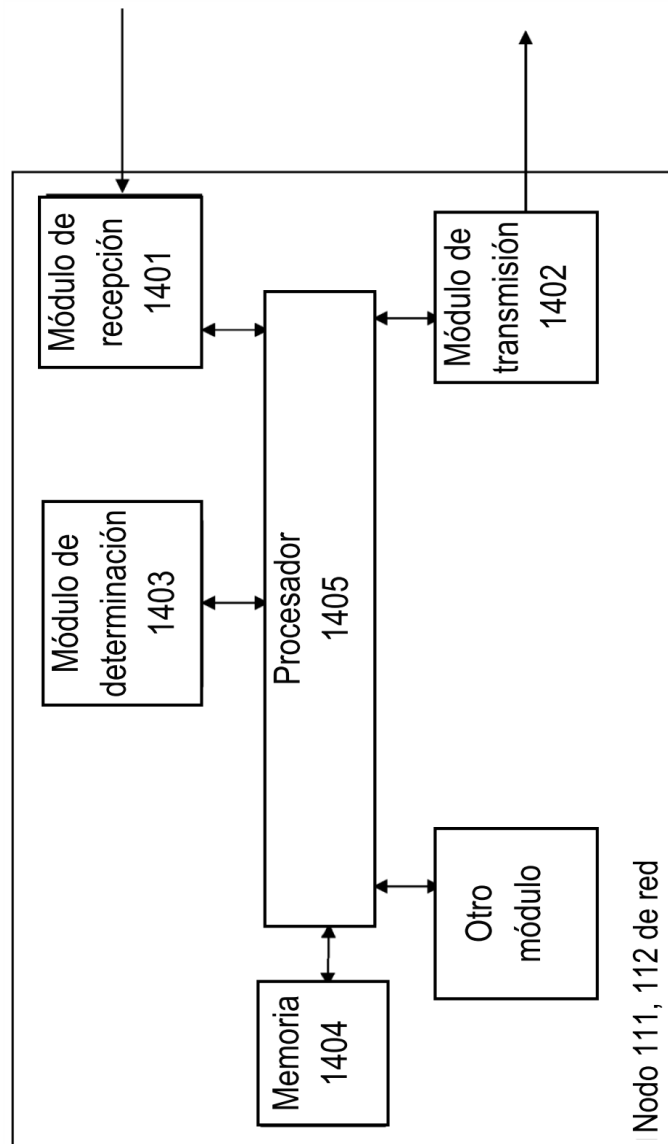


Figura 14