

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 362**

51 Int. Cl.:

H04W 74/00	(2009.01)
H04L 5/00	(2006.01)
H04L 5/22	(2006.01)
H04W 88/06	(2009.01)
H04W 84/04	(2009.01)
H04W 88/02	(2009.01)
H04W 88/08	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2015 PCT/SE2015/050844**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2016 WO16024900**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2015 E 15754049 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 3180954**

54 Título: **Un dispositivo inalámbrico, un primer nodo de red y métodos en el mismo**

30 Prioridad:

11.08.2014 US 201462035534 P

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

15.03.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RAHMAN, IMADUR;
AXMON, JOAKIM y
KAZMI, MUHAMMAD**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 659 362 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 en el mismo

5 **Campo técnico**

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

10

Antecedentes

Los dispositivos de comunicación 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 de comunicaciones celular, a veces también denominada 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 a través de una red de acceso por radio (RAN) y posiblemente una o más redes centrales, comprendidas dentro de la red de comunicaciones celulares.

15

20

Los terminales o dispositivos inalámbricos anteriores pueden denominarse también teléfonos móviles, teléfonos celulares, ordenadores portátiles o tabletas con capacidad inalámbrica, por solo mencionar algunos ejemplos adicionales. Los terminales o dispositivos inalámbricos en el presente contexto pueden ser, por ejemplo, dispositivos móviles portátiles, de bolsillo, portátiles, computarizados o montados en vehículos, habilitados para comunicar voz y/o datos, a través de la RAN, con otra entidad, como otra entidad, tal como otro terminal o un servidor.

25

La red de comunicaciones celulares cubre un área geográfica que está dividida en áreas de células, en la que cada área de célula está servida por un nodo de acceso tal como una estación base, por ejemplo una estación base de radio (RBS), que a veces se conoce como por ejemplo "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, como por ejemplo macro eNodoB, eNodoB doméstico o pico estación base, basándose en la potencia de transmisión y, por lo tanto, también en el tamaño de la célula. Una célula es el área geográfica donde la estación base proporciona la cobertura de radio en un sitio de estación base. Una estación base, situada en el sitio de la estación base, puede atender una o varias células. Además, 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 rango de las estaciones base. En el contexto de esta divulgación, la expresión enlace descendente (DL) se utiliza para la ruta de transmisión desde la estación base a la estación móvil. La expresión enlace ascendente (UL) se utiliza para la ruta de transmisión en la dirección opuesta, es decir, desde la estación móvil a la estación base.

30

35

40

En la evolución a largo plazo (LTE) del proyecto asociación de tercera generación (3GPP), las estaciones base, que pueden denominarse eNodoB o incluso eNB, pueden estar conectadas directamente a una o más redes centrales.

45

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

50

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

55

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

60

Además, la asignación de recursos en LTE se describe típicamente en términos de bloques de recursos (RB), donde un bloque de recursos corresponde a un intervalo, por ejemplo 0,5 ms, en el dominio del tiempo y 12 subportadoras contiguas 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.

65

La noción de bloques de recursos virtuales (VRB) y bloques de recursos físicos (PRB) se ha introducido en LTE. La asignación real de recursos a un terminal, por ejemplo un UE, está hecha en términos de pares de VRB. Hay dos tipos de asignaciones de recursos, por ejemplo asignación de recursos localizados y asignación de recursos distribuidos. En la asignación de recursos localizados, un par de VRB es mapeado directamente a un par de PRB,

por lo tanto, dos VRB consecutivos y localizados también se colocan como PRB consecutivos en el dominio de la frecuencia. Por otro lado, los VRB distribuidos no son mapeados a PRB consecutivos en el dominio de la frecuencia; proporcionando así diversidad de frecuencia para el canal de datos transmitido utilizando estos VRB distribuidos.

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

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

Acceso aleatorio

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

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

30 Los recursos consisten en una secuencia de preámbulo y un recurso de tiempo y/o 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 la contención, el terminal selecciona aleatoriamente una secuencia en uno de los subconjuntos. Siempre que ningún otro terminal esté realizando un intento de acceso aleatorio utilizando la misma secuencia en el mismo instante de tiempo, no ocurrirán colisiones y el intento será detectado con alta probabilidad por la estación base, por ejemplo el eNodeB.

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

- acceso inicial, por ejemplo los UE en el estado RRC_IDLE;

45 - traspaso entrante;

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

50 - solicitud de planificación para, por ejemplo un UE que no tiene asignado ningún otro recurso para contactar con la estación base;

- posicionamiento, por ejemplo para que el UE realice la medición de diferencia de tiempo Rx-Tx de UE, para permitir que el eNode B realice la medición de la diferencia de tiempo Rx-Tx de eNode B, avance de temporización, etc.

55 El procedimiento de acceso aleatorio basado en contención utilizado en LTE versión10 se ilustra en la figura 5 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. El UE inicia el procedimiento de acceso aleatorio seleccionando aleatoriamente uno de los preámbulos disponibles para el acceso aleatorio basado en contención. El UE luego transmite el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado en el canal de acceso aleatorio físico (PRACH) a la estación base, por ejemplo el eNode B (eNB), en la RAN.

65 La RAN, por ejemplo la estación base, reconoce cualquier preámbulo que detecta transmitiendo una respuesta de acceso aleatorio (MSG2) que incluye una concesión inicial para ser utilizada en el canal compartido de enlace ascendente, una actualización temporal de C-RNTI (TC-RNTI) y de alineación de tiempo (TA) basándose en el

desplazamiento de tiempo del preámbulo medido por el eNB en el PRACH. El MSG2 se transmite en el DL al UE utilizando el PDSCH y su mensaje PDCCH correspondiente que planifica el PDSCH contiene una comprobación de redundancia cíclica (CRC) que está codificada con RA-RNTI.

5 Cuando recibe la respuesta de la RAN, el UE utiliza la concesión para transmitir un mensaje (MSG3) que en parte se utiliza para activar el establecimiento de control de recursos de radio y en parte para identificar de manera única al UE en los canales comunes de la célula. El comando de alineación de temporización provisto en la respuesta de acceso aleatorio se aplica en la transmisión UL en MSG3.

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

15 La RAN, por ejemplo la estación base, envía un mensaje de resolución de contención al UE en MSG4. El MSG4, que entonces está resolviendo contención, tiene su CRC de PDCCH codificado con el C-RNTI si el UE tiene previamente un C-RNTI asignado. Si el UE no tiene un C-RNTI asignado previamente, el MSG4 tiene su CRC de PDCCH codificado con el TC-RNTI obtenido de MSG2.

20 El procedimiento finaliza con la RAN, por ejemplo la estación base, resolviendo cualquier contención de preámbulo que pueda haber ocurrido para el caso en que múltiples UE transmitiesen el mismo preámbulo al mismo tiempo. Esto puede ocurrir dado que cada UE selecciona aleatoriamente cuándo transmitir y qué preámbulo utilizar. Si múltiples UE seleccionan el mismo preámbulo para la transmisión en RACH, habrá contención entre estos UE que necesita resolverse a través del mensaje de resolución de contención (MSG4). El caso en el que se produce la contención se ilustra en la figura 6, donde dos UE denominados UE₁ y UE₂ transmiten el mismo preámbulo p₅ al mismo tiempo. Un tercer UE denominado UE₃ también transmite en el mismo RACH, pero dado que transmite con un preámbulo p₁ diferente, no hay contención entre este UE UE₃ y los otros dos UE UE₁ y UE₂.

30 El UE también puede realizar un acceso aleatorio no basado en contención. Un acceso aleatorio no basado en contención o acceso aleatorio libre de contención puede por ejemplo ser iniciado por la estación base, por ejemplo el eNB, para conseguir que el UE logre la sincronización en UL. El eNB inicia un acceso aleatorio no basado en contención enviando una orden PDCCH o indicándola en un mensaje RRC. El último de los dos se utiliza en caso de traspaso (HO).

35 El procedimiento para que el UE realice un 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 eNB (eNB) que se comunica con el UE. De forma similar al acceso aleatorio basado en contención ilustrado esquemáticamente en la figura 5, el MSG2 se transmite en el DL al UE y su mensaje CRC correspondiente del PDCCH se codifica con el RA-RNTI. El UE considera que la resolución de contención se completó exitosamente después de haber recibido MSG2 con éxito.

40 Tanto para el acceso aleatorio libre de contención como para el acceso aleatorio basado en contención, el MSG2 contiene un valor de alineación de tiempo. Esto permite que el eNB establezca la temporización inicial/actualizada de acuerdo con el preámbulo transmitido por los UE.

45 Conectividad dual

50 Actualmente se está considerando un marco de conectividad dual para LTE versión12. La conectividad dual se refiere al funcionamiento en que un UE dado consume recursos de radio provistos por al menos dos puntos de red diferentes, por ejemplo por un eNB maestro (MeNB), a veces también referido en el presente documento como un eNB Principal, y un eNB secundario (SeNB) conectado con una red de retorno no ideal en modo RRC_CONNECTED. Por la expresión "red de retorno no ideal", cuando se utiliza en el presente documento, se entiende que el intercambio de mensajes entre el MeNB y el SeNB implica al menos algún retraso, por ejemplo 10 ms o más. Un UE en conectividad dual mantiene conexiones simultáneas con 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 lo indica, MeNB controla la conexión y el traspaso de SeNB. No se define el traspaso independiente de SeNB para la versión12. 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, por lo tanto, pueden ser los nodos de control del UE.

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

65 Más específicamente, la conectividad dual (DC) es un modo de funcionamiento de un UE en estado RRC_CONNECTED, donde el UE está configurado con un grupo de células maestras o principales (MCG) y un

grupo de células secundarias (SCG). El grupo de células (CG) es un grupo de células de servicio asociadas con MeNB o SeNB. El MCG y SCG se definen de la siguiente manera:

- 5 - El grupo de células maestras o principales (MCG) es un grupo de células de servicio asociadas al MeNB, que comprende una célula primaria, PCell y opcionalmente una o más células secundarias, SCells.
- El grupo de células secundarias (SCG) es un grupo de células de servicio asociadas con el SeNB que comprende PSCell (Scell primaria) y opcionalmente una o más SCell.
- 10 El eNB maestro es el eNB que termina al menos S1-MME. El eNB secundario es el eNB que proporciona recursos de radio adicionales para el UE, pero no es el eNB maestro.

15 La figura 8 describe la configuración de conectividad dual. En este ejemplo, solo 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 un nodo de red puede soportar un UE conectado dualmente y un UE heredado al mismo tiempo.

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

25 En esta divulgación, el nodo de anclaje y el MeNB se utilizan con un significado intercambiable, y de manera similar, el SeNB y el nodo de refuerzo también se utilizan indistintamente en este documento.

MeNB:

- 30 - Proporciona información del sistema
- Termina el plano de control
- Puede terminar el plano de usuario

35 SeNB:

- Puede terminar el plano de control
- 40 - Termina solamente el plano de usuario

45 En una aplicación, la conectividad dual permite que un UE se conecte a dos nodos de red para recibir datos de ambos nodos para aumentar su velocidad de datos. Esta agregación de plano de usuario logra beneficios similares a la agregación de portadoras (CA) utilizando nodos de red que no están conectados por una conexión de red de retorno de baja latencia y/o conexión de red. Debido a esta falta de red de retorno de baja latencia, la planificación y la retroalimentación de HARQ-ACK desde el UE a cada uno de los nodos necesitarán realizarse por separado. Es decir, se espera que el UE pueda tener dos transmisores de UL para transmitir datos y control de UL a los nodos conectados.

50 Funcionamiento de conectividad dual sincronizada o no sincronizada

Dado que el funcionamiento de conectividad dual implica dos transmisores no ubicados conjuntamente, es decir MeNB y SeNB, un problema relacionado con el rendimiento del receptor UE es la diferencia de temporización de recepción máxima Δt de las señales de MeNB y SeNB recibidas en el receptor UE. Esto da lugar a dos casos de funcionamiento de DC con respecto al UE: funcionamiento de DC sincronizada y funcionamiento de DC no sincronizada.

55 - El funcionamiento de DC sincronizada significa en el presente documento que el UE puede realizar el funcionamiento de DC siempre que la diferencia de tiempo recibida Δt entre las señales recibidas en el UE desde las CC pertenecientes a MCG y SCG estén dentro de un cierto umbral, por ejemplo $\pm 33 \mu s$.

60 - El funcionamiento de DC no sincronizada en el documento significa que el UE puede realizar el funcionamiento de DC independientemente de la diferencia de tiempo recibida Δt entre las señales recibidas en el UE desde las CC pertenecientes a MCG y SCG, es decir, para cualquier valor de Δt hasta $500 \mu s$.

65 La diferencia máxima de temporización de recepción Δt en el UE consiste en los componentes, a saber:

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

(2) diferencia de tiempo Tx debido a los niveles de sincronización entre los conectores de antena de MeNB y SeNB, y

(3) retraso debido a la propagación de multitrayectoria de las señales de radio

Procedimiento de activación/desactivación de SCell

En la conectividad dual, el UE se conectará a dos eNB simultáneamente; MeNB y SeNB. Cada uno de ellos puede tener una o más SCell asociados que pueden configurarse para funcionamiento de CA de DL, DL o UL. Las SCell están alineadas en el tiempo con MeNB y SeNB, respectivamente, pero MeNB y SeNB pueden o no estar alineados en el tiempo con respecto a sus temporizaciones de trama y/o su respectivo número de trama de sistema (SFN).

El MeNB solo puede activar y desactivar células de servicio, por ejemplo las SCells, asociada con MeNB. El SeNB solo puede activar y desactivar células de servicio, por ejemplo las SCells, asociadas con SeNB. La activación y/o desactivación de eNB transversal no es soportada.

La configuración y activación simultánea, así como la liberación (por lo tanto, la desactivación), de la SCell especial que pertenece a SeNB es realizada por MeNB y, por lo tanto, el acuerdo mencionado anteriormente solo se referirá a las SCells asociadas con MCG y SCG, respectivamente. Por lo tanto, por ejemplo, el MeNB configura y activa la SCell especial pero no ninguna de las SCells ordinarias en el SCG. De forma similar, el MeNB desactiva y libera la SCell especial, pero no ninguna de las SCells ordinarias en el SCG.

Para la configuración y la activación implícita simultánea de la SCell especial, se debe tener en cuenta que el tiempo de activación puede ser considerablemente mayor de lo que se supone actualmente para la CA heredada. El hecho de que la SCell especial pase directamente al estado activado en la configuración significa que el UE podría no haber tenido la oportunidad de identificarlo antes de la activación, por lo tanto, la activación podría ser ciega. El UE también tendrá que adquirir la diferencia de temporización SFN a MeNB leyendo MIB de la SCell especial como parte del procedimiento de activación, con el fin de alinear, por ejemplo la desviación de ciclo de DRX y desviación de espacio de medición entre MeNB y SeNB. La adquisición de SFN agrega un máximo de 50 ms adicionales al tiempo de activación tanto para la activación normal como para la ciega de la SCell especial.

Para la CA heredada, es decir CA sin conectividad dual, los tiempos de activación de SCell son de 24 y 34 ms para la activación regular y ciega, respectivamente; 3GPP TS 36.133, sección 7.7, versión 10 (versión10). Para esos números, se asume que la SCell ya ha sido configurada por la red a través del mensaje de reconfiguración de la conexión RRC (3GPP TS 36.331 sección 5.3.5, versión10) cuando se recibe el elemento de control MAC que activa la célula (3GPP TS 36.321 sección 5.13, versión10). Por lo tanto, para la configuración y activación simultáneas también se debe tener en cuenta el retraso del procedimiento RRC, a menudo se supone 15 ms para dicho retraso.

La activación ciega en la CA heredada puede hacer uso de que se sabe que la diferencia de tiempo máxima entre dos células que se agreguen estará dentro de 30,26ms (3GPP TS 36.300 anexo J.1). Por lo tanto, el UE solo tiene que suponer que la célula a detectar está desalineada como máximo a la mitad de un símbolo OFDM, lo que mejora significativamente y acelera la detección de células. En el caso de MeNB y SeNB no sincronizados con respecto a SFN y temporización de tramas, el UE no puede hacer tal suposición, y la detección de células será similar al tiempo de detección de células para traspaso ciego, que en condiciones de señal favorables se especifica a 80 ms (3GPP TS 36.133 sección 5.1). Otra técnica relacionada en el campo técnico se encuentra en el documento WO 2013/070029 A1 que divulga un método para evitar procedimientos de acceso aleatorio simultáneos en un terminal conectado a una célula primaria y al menos una célula secundaria, y en INTEL CORPORATION: "Procedimiento de acceso aleatorio para conectividad dual", versión 3GPP; R2-134273, PROYECTO ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN noviembre de 2013 (13-11-2013) que divulga un procedimiento de RA de un UE en el caso de conectividad dual con una célula primaria y secundaria servida por diferentes estaciones base.

Sumario

En la conectividad dual que implica dos células primarias que sirven a un UE, el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico, puede necesitar enviar el PRACH a ambas células primarias, por ejemplo la célula primaria (PCell) y la célula secundaria primaria (PSCell), en MeNB y SeNB, simultáneamente. Como se describirá a continuación, a veces en el presente documento, el MeNB es referido como un primer nodo de red, el SeNB es referido como un segundo nodo de red, la PCell es referida como una primera célula de servicio y la PSCell es referida como una segunda célula de servicio. El UE puede enviar PRACH a la PSCell para la configuración inicial y/o activación. Dado que el UE puede estar limitado en potencia, por lo tanto, cualquier intento de transmitir los dos PRACH a la PCell y a la PSCell en MeNB y SeNB, respectivamente, interrumpirá el funcionamiento de conectividad dual. Las realizaciones en el presente documento abordan este problema y diseñan soluciones para resolver este problema.

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

10 Por lo tanto, un objeto de las realizaciones del presente documento es superar los inconvenientes mencionados anteriormente entre otros y mejorar el rendimiento en una red de comunicaciones inalámbricas.

15 De acuerdo con diferentes aspectos de la invención, son provistos métodos, un dispositivo inalámbrico, y un nodo de red de acuerdo con las reivindicaciones independientes adjuntas. De acuerdo con un quinto aspecto de las realizaciones del presente documento, el objeto se logra mediante un programa informático, que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que al menos dicho procesador lleve a cabo el método realizado por el dispositivo inalámbrico.

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

25 De acuerdo con un séptimo aspecto de las realizaciones del presente documento, el objeto se logra mediante una portadora que comprende el programa informático, en el que la portadora es una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

30 Dado que el dispositivo inalámbrico configura la segunda célula de servicio utilizando un retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retraso T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, cuando el dispositivo inalámbrico debe 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 utilizando el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, cuando el dispositivo inalámbrico no envía 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 el funcionamiento de conectividad dual o los procedimientos en curso, tal como el traspaso y/o la medición de posicionamiento en relación con la célula de servicio. Esto da como resultado un rendimiento mejorado en la red de comunicaciones inalámbricas.

40 Una ventaja de las realizaciones del presente documento es, por lo tanto, que el funcionamiento de conectividad dual y otros procedimientos en curso, tales como el traspaso y/o la medición de posicionamiento en relación con la célula de servicio, no se interrumpirán.

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

50 Una ventaja adicional es que el dispositivo inalámbrico está habilitado para enviar RA a la primera célula de servicio en una situación crítica, por ejemplo mediciones de posicionamiento para llamadas de emergencia, etc., mediante el retraso adaptativo de la configuración de PSCell y/o el procedimiento de activación.

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

55 **Breve descripción de los dibujos**

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

60 La figura 1 ilustra esquemáticamente un recurso físico de enlace descendente de LTE;

la figura 2 ilustra esquemáticamente una estructura de dominio del tiempo de LTE;

la figura 3 ilustra esquemáticamente una subtrama de enlace descendente;

65 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;

5 la figura 6 ilustra esquemáticamente una red de comunicaciones inalámbricas con contención entre dos UE;

La figura 7 es un diagrama de señalización que ilustra esquemáticamente un procedimiento de acceso aleatorio libre de contención;

10 la figura 8 ilustra esquemáticamente una red de comunicaciones inalámbricas que comprende una implementación de conectividad dual;

la figura 9 ilustra esquemáticamente una realización de una red de comunicaciones inalámbricas;

15 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;

20 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

25 la figura 14 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de un nodo de red.

Descripción detallada

Terminologías

30 Las siguientes terminologías comúnmente se utilizan en realizaciones descritas en el presente documento y se detallan a continuación:

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

45 **Equipo de usuario/dispositivo inalámbrico:** en algunas realizaciones, los términos no limitativos, el dispositivo inalámbrico y el 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 de comunicación celular o móvil. Ejemplos de 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 embebido en ordenador portátil (LEE), equipo montado en ordenador portátil (LME), dongles de USB (bus universal en serie), etc. En esta divulgación, los términos dispositivo inalámbrico y UE se utilizan indistintamente.

General

55 Obsérvese que aunque la terminología de LTE de 3GPP se ha utilizado en esta divulgación para ejemplificar realizaciones, esto no debería verse como limitativo del alcance de la invención solo en el sistema mencionado anteriormente. Otros sistemas inalámbricos, incluido 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)/ red de acceso por radio GSM EDGE (GERAN), también pueden beneficiarse de la explotación de las ideas cubiertas en esta divulgación.

65 También obsérvese que terminología como eNodoB y UE debería considerarse no limitativa y, en particular, no implica una cierta relación jerárquica entre los dos; en general, "eNodoB" podría considerarse como dispositivo 1 y "UE" como dispositivo 2, y estos dos dispositivos se comunican entre sí a través de algún canal de radio. Además, la

descripción se refiere con frecuencia a las 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 funcionamiento de portadora única del UE. Sin embargo, las realizaciones son aplicables para el funcionamiento de agregación de multiportadora o portadora del UE. Por lo tanto, los métodos de realización de la información de señalización en el UE o en el otro nodo de red pueden llevarse a cabo independientemente para cada célula en cada frecuencia de portadora soportada por el nodo de red.

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

En la siguiente sección, las realizaciones del presente documento se ilustrarán con más detalle mediante varias realizaciones de ejemplo. Debe observarse que estas realizaciones no son mutuamente excluyentes. Se puede suponer tácitamente que los componentes de una realización están presentes en otra realización y será obvio para una persona experta en la técnica cómo se pueden utilizar esos componentes en las otras realizaciones de ejemplo.

La figura 9 representa un ejemplo de una red 100 de comunicaciones inalámbricas en la que pueden implementarse las realizaciones del presente documento. La red 100 de comunicaciones inalámbricas es una red de comunicación inalámbrica tal como una red LTE, WCDMA, GSM, cualquier red celular 3GPP, Wimax o cualquier red o sistema celular.

La red 100 de comunicaciones inalámbricas comprende una pluralidad de nodos de red en los que se representa 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 eNodoB o un NodoB doméstico, un eNodo B doméstico 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 inalámbricas.

En esta descripción, el primer nodo 111 de red se denomina a veces como eNB maestro o principal (MeNB), o como un nodo de anclaje. Por lo tanto, los términos primer nodo de red, MeNB y nodo de anclaje se utilizan indistintamente.

Además, en esta descripción, el segundo nodo 112 de red se denomina a veces eNB secundario (SeNB) o como un nodo de refuerzo. Por lo tanto, los términos segundo nodo de red, SeNB y nodo de refuerzo se utilizan indistintamente.

El primer nodo 111 de red está configurado para la comunicación inalámbrica con uno o más dispositivos inalámbricos, tal como un dispositivo inalámbrico 120, cuando se encuentra dentro de un área geográfica, por ejemplo una primera célula 111a de servicio, servida por el primer nodo 111 de red. En el presente documento, esto también se especifica cuando el primer nodo 111 de red gestiona o está configurado para gestionar la primera célula 111a de servicio. En esta descripción, la primera célula 111a de servicio se denomina a veces célula primaria (PCell). Por lo tanto, los términos primera célula de servicio y PCell se utilizan indistintamente en el presente documento.

El segundo nodo 112 de red está configurado para la comunicación inalámbrica con uno o más dispositivos inalámbricos, como el dispositivo inalámbrico 120, cuando se encuentra 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 cuando el segundo nodo 112 de red gestiona o está configurado para gestionar la segunda célula 112a de servicio. En esta descripción, la segunda célula 112a de servicio se denomina a veces célula secundaria primaria (PSCell). Por lo tanto, los términos segunda célula de servicio y PSCell se utilizan indistintamente en el presente documento.

El dispositivo inalámbrico 120 también denominado equipo de usuario o UE está ubicado en la red 100 de comunicación inalámbrica. El primer dispositivo inalámbrico 120 puede, por ejemplo ser un equipo de usuario, un terminal móvil o un terminal inalámbrico, un teléfono móvil, un ordenador como por ejemplo un ordenador portátil, asistentes personales digitales (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 inalámbricas. Cabe señalar que el término equipo de usuario utilizado en este documento también abarca otros dispositivos inalámbricos, como dispositivos de máquina a máquina (M2M), aunque no sean manejados por ningún usuario.

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

5 Se pueden realizar una o más de las siguientes acciones en un UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, configurado para funcionar en conectividad dual (DC):

10 - 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 prepara para realizar o está realizando la configuración y/o activación de al menos una célula secundaria primaria (PSCell), por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, dicha segunda transmisión de acceso aleatorio se utiliza para enviar RA a una célula primaria (PCell), por ejemplo la primera célula 111a de servicio, y dichas PSCell y PCell son células de servicio primarias que pertenecen al grupo de células maestras (MCG) y al grupo de células secundarias (SCG), respectivamente, en el funcionamiento de DC;

20 - 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, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, se ha activado o ha recibido la solicitud para enviar el segundo RA;

- configurar y/o activar al menos una PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, basada en el método adaptado.

25 Se pueden realizar una o más de las siguientes acciones en un nodo de red, por ejemplo el primer nodo 111 de red, que se comunica con un UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, configurado para funcionar en conectividad dual (DC):

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

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

35 Ahora se describirá un ejemplo de un método realizado por el dispositivo inalámbrico 120 para realizar la configuración de la célula con referencia a un diagrama de flujo representado en la figura 10. El dispositivo inalámbrico 120 y el primer nodo 111 de red que sirven al dispositivo inalámbrico 120 están funcionando en la red 100 de comunicaciones inalámbricas, y el primer nodo 111 de red gestiona la primera célula 111a de servicio.

40 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

45 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.

50 La transmisión de RA en la primera célula 111a de servicio al primer nodo 111 de red se denomina en el presente documento la segunda transmisión de RA dado que el dispositivo inalámbrico 120 mientras realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio tiene o ha de enviar una transmisión de RA en la segunda célula 112a de servicio al segundo nodo 112 de red, cuya transmisión de RA es referida en el presente documento como una primera transmisión de RA. Sin embargo, debe entenderse que la primera transmisión de RA puede ser referida como la segunda transmisión de RA y viceversa.

Acción 1002

60 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 la primera célula 111a de servicio al primer nodo 111 de red mientras realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio como se menciona en la Acción 1001 anterior, el dispositivo inalámbrico 120 selecciona entre incluir y excluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA en el retraso temporal total T_{act_PSCell} basándose en la determinación.

65 Cuando se utiliza en el presente documento, la expresión "que incluye y excluye el retraso temporal T_{RA_PCell} en el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} " debe entenderse como si el retraso temporal T_{RA_PCell} debe estar comprendido o no en el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} . Se debe entender que independientemente de

si el retraso temporal T_{RA_PCell} está comprendido o no en el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} , el tiempo de retraso de configuración T_{act_PSCell} puede comprender uno o más otros retrasos de tiempo.

5 En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 selecciona entre incluir y excluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA seleccionando además para excluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA cuando el dispositivo inalámbrico 120 no está obligado a enviar la segunda transmisión de RA al primer nodo 111 de red mientras el dispositivo inalámbrico 120 se prepara para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

10 Alternativamente, en algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 selecciona entre incluir y excluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA al seleccionar además para incluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA cuando el dispositivo inalámbrico 120 debe enviar el segunda transmisión de RA al primer nodo 111 de red mientras el dispositivo inalámbrico 120 se prepara para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

15 Acción 1003

20 Cuando el dispositivo inalámbrico 120 ha de 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 célula 112a de servicio gestionada por un segundo nodo 112 de red, el dispositivo inalámbrico 120 configura la segunda célula 112a de servicio utilizando un retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA; de lo contrario, el dispositivo inalámbrico 120 configura la segunda célula 112a de servicio utilizando el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA.

25 Por lo tanto, el dispositivo inalámbrico 120 puede configurar la segunda célula 112a de servicio basándose en la selección descrita en la Acción 1002 anterior.

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

35 En algunas realizaciones, el retraso de configuración T_{act_PSCell} comprende además un retraso temporal 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 para excluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} se expresa como:

40
$$T_{act_PSCell} = \alpha + T_{RRC} + T_{act} + T_{SFNaq} + T_{RA_PSCell},$$

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

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

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

55 donde β es un parámetro de margen, T_{RRC} es un retraso temporal debido a un procedimiento RRC, T_{act} es un retraso temporal debido a un segundo procedimiento de activación de célula de servicio, $SFNaq$ es un retraso temporal debido a un procedimiento de adquisición SFN, T_{act_PSCell} es un retraso temporal debido a la primera transmisión de RA, T_{RA_PCell} es un retraso temporal debido a la segunda transmisión de RA y K es un número entero que define el número de las segundas transmisiones de RA a enviar mientras el dispositivo inalámbrico 120 se prepara para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

60 Acción 1004

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

Por ejemplo, este puede ser 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 a través de la transmisión de la primera transmisión de RA.

5 El dispositivo inalámbrico 120 puede transmitir la segunda transmisión de RA utilizando un canal de acceso de radio físico (PRACH) basado en no contención.

10 Además, el dispositivo inalámbrico 120 puede transmitir la segunda transmisión de RA cuando sea necesario transmitir para realizar o permitir uno o más de: una medición de posicionamiento, una medición de avance de temporización, una activación, una llamada entrante, un traspaso y una adquisición de cambio celular del tiempo de transmisión del enlace ascendente.

15 En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 transmite la segunda transmisión de RA dependiendo de un tiempo de retraso de configuración de destino para la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

20 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:

25 - determinar (1101) si el UE se activa o ha recibido una solicitud para enviar una segunda transmisión de acceso aleatorio (RA) mientras el UE se prepara para realizar o está realizando la configuración y/o activación de al menos una célula especial primaria (PSCell), dicha segunda transmisión de acceso aleatorio se utiliza para enviar el RA a una célula primaria (PCell), y dichas PSCell y PCell son células de servicio primarias pertenecientes al grupo de células principal o maestro (MCG) y al grupo de células secundarias (SCG) en funcionamiento de DC. Esta acción puede realizarse por un módulo de determinación dentro del UE, tal 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 tras la determinación de si el UE se ha activado o recibido la solicitud de enviar el segundo RA. Esta acción puede realizarse mediante un módulo de adaptación o selección dentro del UE, tal como el dispositivo inalámbrico 120.

35 - configurar y/o activar (1103) al menos una PSCell basándose en el método adaptado. Esta acción puede realizarse mediante un módulo de configuración y/o activación dentro del UE, tal como el dispositivo inalámbrico 120.

40 Para realizar el método para realizar la configuración de la célula, el dispositivo inalámbrico 120 se puede configurar de acuerdo con una disposición representada en la figura 12. Como se describió previamente, el dispositivo inalámbrico 120 y el primer nodo 111 de red configurados para servir al dispositivo inalámbrico 120 están configurados para funcionar en la red 100 de comunicaciones inalámbricas. Además, el primer nodo 111 de red está configurado para gestionar la primera célula 111a de servicio.

45 El UE, 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 de red primero y segundo. La interfaz 1200 de entrada y/o salida puede comprender un receptor inalámbrico (no mostrado) y un transmisor inalámbrico (no mostrado). Así, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para recibir señales, datos o información de uno o más nodos de red, por ejemplo los nodos 111, 112 de red primero y segundo. Además, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para transmitir señales, datos o información a uno o más nodos de red, por ejemplo los nodos 111, 112 de red primero y segundo.

55 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.

60 En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para transmitir la segunda transmisión de RA utilizando un canal de acceso de radio física (PRACH) basado en no contención.

65 El dispositivo inalámbrico 120 puede configurarse además para transmitir la segunda transmisión de RA cuando se requiera transmitir para realizar o permitir uno o más de: una medición de posicionamiento, una medición de avance de temporización, una activación, una llamada entrante, un traspaso y una adquisición de cambio de célula del tiempo de transmisión de enlace ascendente.

En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para transmitir la segunda transmisión de RA dependiendo de un tiempo de retraso de configuración de destino para la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

5 El dispositivo inalámbrico 120 puede estar configurado además para determinar, por medio de un módulo 1201 de determinación configurado para determinar si el dispositivo inalámbrico 120 es requerido para enviar una segunda transmisión de RA. El módulo 1201 de determinación puede implementarse o disponerse en comunicación con un procesador 1205 del dispositivo inalámbrico 120. El procesador 1205 se describirá con más detalle a continuación.

10 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 la primera célula 111a de servicio al primer nodo 111 de red mientras se realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

15 El dispositivo inalámbrico 120 puede configurarse para seleccionar, por medio de un módulo 1202 de selección configurado para seleccionar, el retraso temporal de configuración. El módulo 1202 de selección puede implementarse o disponerse en comunicación con el procesador 1205 del dispositivo inalámbrico 120.

20 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 además para seleccionar entre incluir y excluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA en el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} basándose en la determinación.

25 Como se mencionó anteriormente, cuando se utiliza en el presente documento, la expresión "que incluye y excluye el retraso temporal T_{RA_PCell} en el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} " debe entenderse como si el retraso temporal T_{RA_PCell} está o no comprendido en el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} . Debe entenderse que independientemente de si el retraso temporal T_{RA_PCell} está comprendido o no en el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} , el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} puede comprender uno o más retrasos temporales diferentes.

30 En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para seleccionar entre incluir y excluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA estando además configurado para seleccionar excluir el retraso temporal 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 prepara para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

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

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

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

45 Alternativamente, en algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para seleccionar entre incluir y excluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA estando además configurado para seleccionar incluir el retraso temporal 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 que el dispositivo inalámbrico 120 se prepara para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

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

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

55 donde β es un parámetro de margen, T_{RRC} es un tiempo de retraso debido a un procedimiento RRC, T_{act} es un retraso temporal debido a un segundo procedimiento de activación de célula de servicio, T_{SFNacq} es un retraso temporal para un procedimiento de adquisición SFN, T_{RA_PSCell} es un retraso temporal debido a la primera transmisión de RA, T_{RA_PCell} es un retraso temporal 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 enviarán mientras que el inalámbrico el dispositivo 120 se prepara para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio.

5 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 de la siguiente manera. El módulo 1203 de configuración puede implementarse o disponerse en comunicación con el procesador 1205 del dispositivo inalámbrico 120.

10 Cuando el dispositivo inalámbrico 120 ha de 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, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para configurar la segunda célula 112a de servicio utilizando un retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA; de lo contrario, el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para configurar la segunda célula 112a de servicio utilizando el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA.

15 En algunas realizaciones, el retraso de configuración T_{act_PSCell} comprende además un retraso temporal T_{RA_PCell} debido a una primera transmisión de RA en la segunda célula 112a de servicio gestionada por el segundo nodo 112 de red.

20 En algunas realizaciones, cuando el dispositivo inalámbrico 120 está configurado para determinar si se requiere que el dispositivo inalámbrico 120 envíe o no la segunda transmisión de RA y está configurado para seleccionar entre incluir y excluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, el dispositivo inalámbrico 120 es configurado para configurar la segunda célula 112a de servicio basándose en la selección.

25 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. Además, la memoria 1204 puede ser un almacenamiento de datos de ordenador o una memoria de semiconductor tal como una memoria de ordenador, una memoria de solo lectura, una memoria volátil o una memoria no volátil. La memoria está dispuesta para ser utilizada para almacenar la información, los datos, las configuraciones, las planificaciones y las aplicaciones obtenidas, etc., para realizar los métodos en el presente documento cuando se ejecutan en el dispositivo inalámbrico 120.

30 Las realizaciones en el presente documento para realizar la configuración de célula pueden implementarse a través de uno o más procesadores, tales como el procesador 1205 en la disposición representada en la figura 12, junto con el código de programa informático para realizar las funciones y/o acciones de método de las realizaciones del presente documento. El código de programa mencionado anteriormente también puede proporcionarse como un producto de programa informático, por ejemplo en la forma de una portadora de datos que lleva el código de programa informático para realizar las realizaciones en el presente documento cuando se carga en el dispositivo inalámbrico 120. Una de tales portadoras puede estar en la forma de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o 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.

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

40 Los expertos en la técnica apreciarán también que la interfaz 1200 de entrada/salida, el módulo 1201 de determinación, el módulo 1202 de selección y el módulo 1203 de configuración anterior pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o uno o más procesadores configurado con software y/o firmware, por ejemplo almacenado en la memoria 1204, que cuando es ejecutado 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 hardware digital, pueden incluirse en una única circuitería de aplicación específica integrada (ASIC), o varios procesadores y varios hardware digitales pueden distribuirse entre varios componentes separados, ya sea empaquetados individualmente o ensamblados en un sistema en chip (SoC).

45 Un ejemplo de un método realizado por el primer nodo 111 de red para ayudar a un dispositivo inalámbrico 120 en la realización de la configuración de célula se describirá ahora con referencia a un diagrama de flujo representado en la figura 13. Como se mencionó anteriormente, el dispositivo inalámbrico 120 y el primer nodo 111 de red que sirven al dispositivo inalámbrico 120 están funcionando en la red 100 de comunicaciones inalámbricas, y el primer nodo 111 de red gestiona la primera célula 111a de servicio.

50 El método comprende una o más de las siguientes acciones. Debe entenderse que las acciones se pueden tomar en cualquier orden adecuado y que algunas acciones se pueden combinar.

65 Acción 1301

El primer nodo 111 de red determina basándose en uno o más criterios si el dispositivo inalámbrico 120 está utilizando o se espera que utilice 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.

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

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

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

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

Acción 1302

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

Por lo tanto, el primer nodo 111 de red puede transmitir al UE, por ejemplo el 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 realizarse por un módulo de transmisión dentro
35 del nodo de red tal como el primer nodo 111 de red.

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

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 previamente, el dispositivo inalámbrico 120 y el primer nodo 111 de red configurados para servir al dispositivo inalámbrico 120 están configurados para funcionar en la red 100 de comunicaciones inalámbricas. Además, el primer nodo 111 de red está configurado para gestionar la primera célula 111a de servicio.
45

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, por ejemplo UE, como el dispositivo inalámbrico 120. La interfaz puede incluir, por ejemplo, un transceptor configurado para transmitir y recibir señales de radio a través de una interfaz aérea de acuerdo con un estándar adecuado.
50

En algunas realizaciones, el primer nodo 111 de red está configurado para recibir, por ejemplo por medio de un módulo 1401 de recepción configurado para recibir, la transmisión desde el dispositivo inalámbrico 120. El módulo 1401 de recepción puede comprender un receptor inalámbrico.
55

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 relativa al primer o segundo método determinado. El módulo 1402 de transmisión puede comprender un transmisor inalámbrico.
60

En algunas realizaciones, la información comprende uno o más de: un parámetro K que define el número de las segundas transmisiones de RA a enviar mientras que el dispositivo inalámbrico 120 se prepara para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula 112a de servicio; una indicación de si el dispositivo inalámbrico 120 puede o no transmitir la segunda transmisión de RA en la primera célula 111a de servicio mientras se prepara para
65 realizar o realiza la configuración de la segunda célula 112a de servicio; y un retraso 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 utilizado por el dispositivo inalámbrico 120 o que se espera que lo utilice cuando realiza la configuración de la célula. El módulo 1403 de determinación puede implementarse 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 basándose en uno o más criterios si el dispositivo inalámbrico 120 está utilizando o se espera que utilice 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 retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retraso temporal T_{RA_PCell} debido a una segunda transmisión de acceso aleatorio, RA, cuando el dispositivo inalámbrico 120 envía 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 realizarse durante el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la segunda transmisión de RA, cuando el dispositivo inalámbrico 120 no debe 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 retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} comprende además un retraso temporal 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 celular pueden implementarse a través de uno o más procesadores, tales como el procesador 1405 en la disposición representada en la figura 14, junto con un código de programa informático para realizar las funciones y acciones de método de las realizaciones del presente documento. El código de programa mencionado anteriormente también puede proporcionarse como un producto de programa informático, por ejemplo en forma de una portadora de datos que lleva código de programa informático para realizar las realizaciones en el presente documento cuando se carga en el primer nodo 111 de red. Una de tales portadoras puede estar en forma de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o 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 código de programa almacenado en un servidor y descargarse al primer nodo 111 de red.

Los expertos en la técnica también apreciarán que el módulo 1401 de recepción, el módulo 1402 de transmisión y el módulo 1403 de determinación anterior pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o uno o más procesadores configurados con software y/o firmware, por ejemplo almacenado en la memoria 1404, que cuando es ejecutado 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 solo circuito integrado específico de aplicación (ASIC), o varios procesadores y varios hardware digitales pueden distribuirse entre varios componentes separados, ya sea empaquetados o ensamblados individualmente en un sistema en chip (SoC).

REALIZACIONES DE EJEMPLO

Un método en el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, de adaptación del procedimiento de configuración y/o activación de la PSCell se describirá ahora.

Descripción general de método adaptativo

Esta realización divulga un método en un UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, de adaptar un procedimiento para realizar la PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, la configuración y/o activación dependiendo de si el UE se ha activado para enviar un acceso aleatorio en la PCell, por ejemplo la primera célula 111a de servicio, y al menos 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 el primer método de configuración y/o de activación de la PSCell) para realizar la configuración y/o activación de la PSCell siempre que el UE no se active para realizar simultáneamente el acceso aleatorio (RA) en la PCell (también conocido como primer RA) y 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 de activación de la PSCell) para realizar la configuración y/o activación de la PSCell siempre que el UE se active para realizar simultáneamente el acceso aleatorio en la PCell (es decir, primer RA) y RA en al menos una PSCell (es decir, segundo RA).

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

• Determinar que se requiere que el UE configure y/o active al menos una PSCell.

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

• Adaptar un método para configurar y/o activar al menos una PSCell dependiendo de la determinación de si el UE ha sido activado o recibido o no para enviar el segundo RA, por ejemplo adaptando entre el primer y el segundo método. Esto se refiere a las Acciones 1002 y 1102 descritas anteriormente.

• Configurar y/o activar al menos una PSCell basándose en el método de adaptación. Esto se refiere a las Acciones 1003 y 1103 descritas anteriormente.

Algunas diferencias entre los dos métodos son las siguientes:

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

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

El uso del segundo método permite que el UE realice la configuración y/o activación de la PSCell, lo que requiere primero RA, así como procedimientos de ejecución 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 retraso adicionales para tener en cuenta el retraso causado por otros procedimientos, como el procedimiento de RRC, etc.

El término "activación simultánea", cuando se utiliza en el presente documento, significa 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 está en progreso, para realizar un acceso aleatorio en la PCell, por ejemplo la primera célula 111a de servicio, y al menos dicha PSCell, por ejemplo 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 la 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 basándose en la primera solicitud.

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

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 protocolo de capa MAC.

El término configuración de PSCell significa cuando el UE al menos ha adquirido información de temporización de la PSCell, por ejemplo se sincroniza con la PSCell, ha adquirido su SFN, etc.

El término activación de PSCell significa cuando el UE ha adquirido información de temporización de la PSCell y también puede recibir señales de la PSCell, por ejemplo el canal de control de enlace descendente tal como PDCCH, el canal de datos tal como PDSCH, etc.

Ejemplos de procedimiento adaptativo de configuración y activación de la PSCell

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

5 Como ejemplo:

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

10 - procedimiento de RRC para procesar el mensaje recibido que contiene el comando de configuración y/o activación de la PSCell;

- procedimiento para adquirir el número de trama de sistema (SFN) de la PSCell;

15 - procedimiento de activación para la PSCell;

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

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

- procedimiento de RRC para procesar el mensaje recibido que contiene el comando de configuración y/o activación de la PSCell;

25 - procedimiento para adquirir el número de trama de sistema (SFN) de la PSCell;

- procedimiento de activación para la PSCell;

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

30 - 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 varios procedimientos se representa de la siguiente manera:

35 • Retraso de procedimiento RRC como T_{RRC} ;

• Retraso de procedimiento de activación de la PSCell como T_{act} ;

40 • Retraso de procedimiento de adquisición de SFN como T_{SFNacq} ;

• Primer retraso de procedimiento de RA como T_{RA_PSCell} ;

45 • Segundo retraso de procedimiento de RA como T_{RA_PCell} .

El tiempo total o retraso para realizar la configuración y/o activación de la PSCell utilizando el primer método ($T_{act_pscell_first_method}$) puede expresarse mediante la siguiente expresión general:

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

50 El tiempo total en la ecuación (1) también se puede expresar utilizando la siguiente expresión específica:

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

55 En las ecuaciones (1) y (2), el parámetro ' α ' puede representar un margen. Como un caso especial $\alpha = 0$, por ejemplo, si no se necesita un margen adicional o si se incluye en otro parámetro.

El tiempo total o retraso para realizar la configuración y/o activación de la PSCell utilizando el segundo método ($T_{act_pscell_second_method}$) puede expresarse mediante la siguiente expresión general:

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

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

$$T_{act_pscell_second_method} = \beta + T_{RRC} + T_{act} + T_{SFNAcq} + T_{RA_PSCell} + T_{RA_PCell} * K \quad (4)$$

5 En las ecuaciones (3) - (4) el parámetro K es un número entero y denota el número de transmisiones de PRACH de PCell intentadas, es decir, el número de segundas transmisiones de RA. El parámetro K puede estar predefinido, configurado por el nodo de red, por ejemplo el primer nodo 111 de red, o puede ser seleccionado autónomamente por el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120. Como caso especial K = 1, es decir, un solo intento de enviar el segundo RA a la PCell, por ejemplo la primera célula 111a de servicio, mientras que la PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, está siendo configurada y/o activada. El uso del parámetro K se describirá con más detalle a continuación.

15 En las ecuaciones (3) y (4), el parámetro 'β' puede representar un margen. Como un caso especial β = 0, por ejemplo, si no se necesita margen adicional o si se incluye en otro parámetro.

La expresión en la ecuación (4) permite al UE, es decir, cuando se aplica el segundo método, transmitir primero el segundo RA a la PCell, por ejemplo la primera célula 111a de servicio, hasta K veces (dependiendo del valor de K) antes de enviar el segundo RA a la PSCell, la segunda célula 112a de servicio. Por lo tanto, el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, realiza los dos tipos de RA en tándem.

20 En cualquiera de las expresiones anteriores (1) - (4) cualquier parámetro que no sea T_{RA_PSCell} y T_{RA_PCell} puede establecerse en cero. Por ejemplo, si UE conoce el SFN de la PSCell, entonces $T_{SFNAcq} = 0$.

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

- Típicamente, el retraso del procedimiento RRC es de aproximadamente 15 ms.
- El retraso de activación de 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, la PSCell es conocida si el UE ha medido la PSCell durante el último período de tiempo determinado; de lo contrario, se considera desconocida.

35 - El procedimiento de adquisición de SFN para adquirir el SFN de la PSCell puede llevar unos 50 ms. Si el UE ya conoce el SFN, 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 $T_{SFNAcq} = 0$ o es igual a un valor menor, como $T_{SFNAcq} = 10$ ms debido a la incertidumbre de temporización de la trama.

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

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

45 - 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, realiza transmisiones simultáneas de PRACH a la PCell, por ejemplo la primera célula 111a de servicio, y a la PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, luego el tiempo de activación/configuración requerido para la PSCell estará de acuerdo con la siguiente expresión basada en el primer método:

50

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

55 Si hay situaciones en las que el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, se activa para realizar transmisiones simultáneas de PRACH tanto a la PCell, por ejemplo la primera célula 111a de servicio, como a la PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, luego el tiempo de activación/configuración requerido para la PSCell estará de acuerdo con la siguiente expresión basada en el segundo método:

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

60 La K también puede tener un valor predeterminado, por ejemplo K = 1. Es decir, cuando solo hay cierto número de segundos transmisiones de RA mientras que la PSCell, por ejemplo la segunda célula 112a de servicio, está configurada y/o activada, está predefinida.

El valor elegido de K, que es un número entero, da lugar a diferentes reglas o esquemas, que se describen en las próximas secciones.

Método de priorización entre las transmisiones PSCell y de PRACH de PCell

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

10 1 Descartar la segunda transmisión de RA si ocurre mientras se está configurando y/o activando la PSCell, es decir $K = 0$;

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

15 3 Priorice la segunda transmisión de RA sobre la primera transmisión de RA hasta cierto número de las segundas transmisiones de RA, y descartar más allá de ese número, es decir. $1 \leq K \leq m$. El valor de m puede estar predefinido, configurado por el nodo de red, por ejemplo el primer nodo 111 de red, o seleccionado por el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, de forma autónoma.

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

- regla predefinida;

25 - información recibida del nodo de la red, por ejemplo el primer nodo 111a de red, por ejemplo se señala el valor de K;

- selección autónoma de UE, por ejemplo UE selecciona el valor de K.

30 En caso de selección autónoma de la regla, el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, también puede informar al nodo de red, por ejemplo el primer nodo 111 de red, en cuanto a cuál de las reglas ha sido utilizada por el UE, por ejemplo han establecido $K = 0$ como en la regla n.º 1.

35 Además, dicho o más criterios se pueden utilizar para definir cuál de las reglas anteriores va a ser utilizada por el UE en caso de que tanto el primero como el segundo RA sean activados por el UE durante el procedimiento de configuración y/o de activación de la PSCell.

40 Como una realización de ejemplo, el UE puede configurar de manera autónoma $K = 0$, es decir, aplicar la regla n.º 1 anterior, basándose en cierto criterio. Varios ejemplos de criterios para seleccionar la regla se describen a continuación.

Priorización basada en si el RACH se basa en contención o no contención

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

50 Priorización basada a propósito en PRACH a PCell

55 En otro aspecto de algunas realizaciones, el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, puede transmitir el PRACH a la PCell, por ejemplo la primera célula 111a de servicio, dependiendo del propósito del RACH. Por ejemplo, el UE puede enviar el PRACH a la PCell solo cuando el PRACH se activa para ser transmitido para ciertas tareas o propósitos. Ejemplos de casos de uso de RA son para: plantear mediciones, avance de temporización, activación, llamada entrante, traspaso, cambio de célula, adquisición de tiempo de transmisión de UL, etc.

60 Por ejemplo, para ciertas tareas críticas, por ejemplo segunda transmisión de RA para hacer o permitir mediciones de posicionamiento y/o traspaso; se puede predefinir que el UE debe utilizar al menos la regla n.º 2 o el UE puede estar configurado para utilizar la regla n.º 2 por el nodo de red, por ejemplo el primer nodo 111 de red.

Retraso de destino del procedimiento de configuración y/o activación de la PSCell

65 En otro aspecto de algunas realizaciones, el UE, por ejemplo el dispositivo inalámbrico 120, puede requerirse que transmita el PRACH a la PCell, por ejemplo la primera célula 111a de servicio, dependiendo del retraso de destino del procedimiento de configuración y/o de activación de la PSCell. Por ejemplo, el retraso máximo permitido puede

ser predefinido o configurado por el nodo de red, por ejemplo el primer nodo 111 de red.

Si el UE no puede realizar el procedimiento de configuración y/o activación de la PSCell con el retraso de destino, entonces el UE puede establecer $K = 0$. De lo contrario, el UE puede elegir el valor máximo de K siempre que el procedimiento de configuración y/o activación de la PSCell se pueda realizar dentro del retraso de destino.

Como se describió previamente, las realizaciones del presente documento se pueden implementar a través de uno o más procesadores, tales como un procesador en el UE 120 representado en la figura 11, y un procesador en el nodo 111, 112 de red, representado en la figura 13, junto con el código de programa informático para realizar las funciones y acciones de las realizaciones del presente documento. El código de programa mencionado anteriormente también puede ser provisto como un producto de programa informático, por ejemplo en forma de una portadora de datos que lleva código de programa informático para realizar las realizaciones en el presente documento cuando se carga en el nodo 111, 112 de red, o el UE 120. Una de estas portadoras puede estar en forma de un disco CD ROM. Sin embargo, es factible con otras portadoras de datos, como una tarjeta de memoria. El código de programa informático puede ser provisto además 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 además una memoria que comprende una o más unidades de memoria. La memoria está dispuesta para ser utilizada para almacenar la información obtenida, almacenar datos, configuraciones, planificación y aplicaciones, etc. para llevar a cabo los métodos en el presente documento cuando se ejecutan en el nodo 111, 112 de red, o el UE 120.

Los expertos en la técnica también apreciarán 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 ejecución descritos anteriormente pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o 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 el UE 120 funcionan como se describió anteriormente. Uno o más de estos procesadores, así como el otro hardware digital, pueden incluirse en un solo circuito integrado específico de aplicación (ASIC) o varios procesadores y diversos hardware digitales pueden distribuirse entre varios componentes separados, ya sea empaquetados o ensamblados individualmente. En un sistema en chip (SoC).

Cuando la palabra "comprende" o "que comprende" se utiliza en esta divulgación, se interpretará como no limitativa, es decir, que significa "consiste al menos en".

Las realizaciones en el presente documento no están limitadas a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Se pueden utilizar diversas alternativas, modificaciones y equivalentes. Por lo tanto, las realizaciones anteriores no deben tomarse como limitativas del alcance de la invención, que es definido por las reivindicaciones adjuntas.

40 **Abreviaturas**

MeNB eNodo B maestro

45 SeNB eNodo B secundario

PSCell SCell primaria

50 PCC Portadora de componente primaria

PCI Identidad de célula física

PSS Señal de sincronización primaria

55 RAT Tecnología de acceso de radio

RRC Control de recursos de radio

60 RSCP Potencia de código de señal recibida

RSRP Potencia recibida de señal de referencia

RSRQ Calidad recibida de señal de referencia

65 RSSI Indicación de intensidad de señal recibida

	SCC Portadora de componente secundaria
	SIB Bloque de información del sistema
5	SON Redes de autoorganización
	SSS Señal de sincronización secundaria
	TDD Dúplex por división de tiempo
10	UARFCN Número de canal de radiofrecuencia absoluto UMTS
	HO Traspaso
15	UE Equipo de usuario
	RNC Controlador de red de radio
	BSC Controlador de estación base
20	PCell Célula primaria
	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 sirven al dispositivo inalámbrico (120) funcionan en una red (100) de comunicaciones inalámbricas, en el que el primer nodo (111) de red gestiona una primera célula (111a) de servicio y en el que el método comprende:

- cuando el dispositivo inalámbrico (120) ha de enviar una transmisión de acceso aleatorio, 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 célula (112a) de servicio gestionada por un segundo nodo (112) de red, configurando la segunda célula (112a) de servicio dentro de un retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio;

- configurando de otro modo la segunda célula (112a) de servicio dentro del retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio.

2.- El método de la reivindicación 1, en el que el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} comprende además un retraso temporal 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.

3.- El método de la reivindicación 1 ó 2, que comprende además:

- 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 realiza la configuración de la segunda célula (112a) de servicio,

- seleccionar (1002) entre incluir y excluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio en el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} basándose en la determinación; y

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

4.- El método de la reivindicación 3, en el que seleccionar (1002) entre incluir y excluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio comprende además:

- seleccionar excluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio cuando no 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 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 retraso temporal 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 retraso temporal debido a un procedimiento de control de recurso de radio RRC, T_{act} es un retraso temporal debido a un segundo procedimiento de activación de célula de servicio, T_{SFNacq} es un retraso temporal debido a un procedimiento de adquisición de número de trama de sistema, SFN, y T_{RA_PSCell} es un retraso temporal debido a la transmisión de RA en la segunda célula (112a) de servicio gestionada por el segundo nodo (112) de red.

6.- El método de la reivindicación 3, en el que seleccionar (1002) entre incluir y excluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio comprende además:

- seleccionar incluir el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio cuando el dispositivo inalámbrico (120) ha de 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 el que el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} se expresa como:

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

donde β es un parámetro de margen, T_{RRC} es un retraso temporal debido a un procedimiento RRC, T_{act} es un retraso temporal debido a un segundo procedimiento de activación de célula de servicio, T_{SFNacq} es un retraso temporal

debido a un procedimiento de adquisición SFN, T_{RA_PSCell} es un retraso temporal debido a la transmisión de RA en la segunda célula (112a) de servicio, T_{RA_PCell} es un retraso temporal debido a la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio y K es un número entero que define un número de transmisiones de RA en la primera célula (111a) de servicio a enviar mientras el dispositivo inalámbrico (120) se prepara para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula (112a) de servicio.

5
8.- El método de la reivindicación 7, que comprende además:
- cuando K es igual o mayor que 1, transmitir (1004) la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio con prioridad sobre transmitir la transmisión de RA en la segunda célula (112a) de servicio.

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

15
- transmitir (1004) la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio utilizando un canal de acceso de radio físico, PRACH, basado en no contención.

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

20
- transmitir (1004) la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio cuando se requiere que se transmita para realizar o permitir una o más de: una medición de posicionamiento, una medición de avance de temporización, una activación, llamada entrante, un traspaso y una adquisición de cambio de célula del tiempo de transmisión del enlace ascendente.

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

25
- transmitir (1004) la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio dependiendo de un tiempo de retraso de configuración de destino para la configuración de la segunda célula (112a) de servicio.

30
12.- El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que configurar la segunda célula (112a) de servicio dentro del retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} corresponde a configurar la segunda célula (112a) de servicio a través del retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} .

35
13.- 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 sirven al dispositivo inalámbrico (120) son operables en una red (100) de comunicaciones inalámbricas, en el que el primer nodo (111) de red gestiona una primera célula (111a) de servicio, y en el que el dispositivo inalámbrico (120) está configurado para:

40
- cuando el dispositivo inalámbrico (120) ha de enviar una transmisión de acceso aleatorio, 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 célula (112a) de servicio gestionada por un segundo nodo (112) de red, configurar la segunda célula (112a) de servicio utilizando un retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio;

45
- de otro modo, configurar la segunda célula (112a) de servicio utilizando el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio.

50
14.- Un método realizado por un primer nodo (111) de red para ayudar a un dispositivo inalámbrico (120) a realizar la configuración de célula, en el que el dispositivo inalámbrico (120) y el primer nodo (111) de red que sirven al dispositivo inalámbrico (120) están funcionando en una red (100) de comunicaciones inalámbricas, en el que el primer nodo (111) de red gestiona una primera célula (111a) de servicio, y en el que el método comprende:

55
- determinar (1301) basándose en uno o más criterios ya sea el dispositivo inalámbrico (120) está utilizando o se espera que utilice un primer método o un segundo método para realizar la configuración de una segunda (112a) célula de servicio gestionada por un segundo nodo (112) de red,

60
en el que el primer método está configurado para realizarse a través de un retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retraso temporal T_{RA_PCell} debido a una transmisión de Acceso Aleatorio, RA, cuando el dispositivo inalámbrico (120) ha de 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

65
en el que el segundo método está configurado para realizarse durante el retraso temporal de configuración T_{RA_PSCell} excluyendo el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio, cuando el dispositivo inalámbrico (120) no ha de enviar la 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

- transmitir (1302), al dispositivo inalámbrico (120), información relacionada con el primer o segundo método determinado.

5 15.- El método de la reivindicación 14, en el que la información comprende uno o más de: un parámetro K que define el número de las transmisiones de RA en la primera célula (111) de servicio a enviar mientras el dispositivo inalámbrico (120) se prepara para realizar o está realizando la configuración de la segunda célula (112a) de servicio; una indicación de si el dispositivo inalámbrico (120) puede o no transmitir la 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 retraso máximo permitido para realizar la configuración de la célula.

10 16.- El método de la reivindicación 14 ó 15, en el que el retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} comprende además un retraso temporal T_{RA_PSCell} debido a una transmisión de RA en la segunda célula (112a) de servicio gestionada por el segundo nodo (112) de red.

15 17.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-16, en el que un método configurado para realizarse dentro de un retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} corresponde a un método configurado para realizarse a través de un retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} .

20 18.- Un primer nodo (111) de red para ayudar a un dispositivo inalámbrico (120) a realizar la configuración de célula, en el que el dispositivo inalámbrico (120) y el primer nodo (111) de red que sirven al dispositivo inalámbrico (120) son operables en una red (100) de comunicaciones inalámbricas, en el que el primer nodo (111) de red gestiona una primera célula (111a) de servicio, y en el que el primer nodo (111) de red está configurado para:

25 - determinar basándose en uno o más criterios si el dispositivo (120) está utilizando o se espera que utilice 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,

30 en el que el primer método se configura para realizarse dentro de un retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} que comprende al menos un retraso T_{RA_PCell} debido a una transmisión de acceso aleatorio, RA, cuando el dispositivo inalámbrico (120) ha de 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

35 en el que el segundo método está configurado para realizarse dentro del retraso temporal de configuración T_{act_PSCell} excluyendo el retraso temporal T_{RA_PCell} debido a la transmisión de RA en la primera célula (111a) de servicio, cuando el dispositivo inalámbrico (120) no ha de enviar la 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

40 - transmitir, al dispositivo inalámbrico (120), información relativa al primer o segundo método determinado.

19.- Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hace que al menos dicho procesador lleve a cabo el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, 14-16.

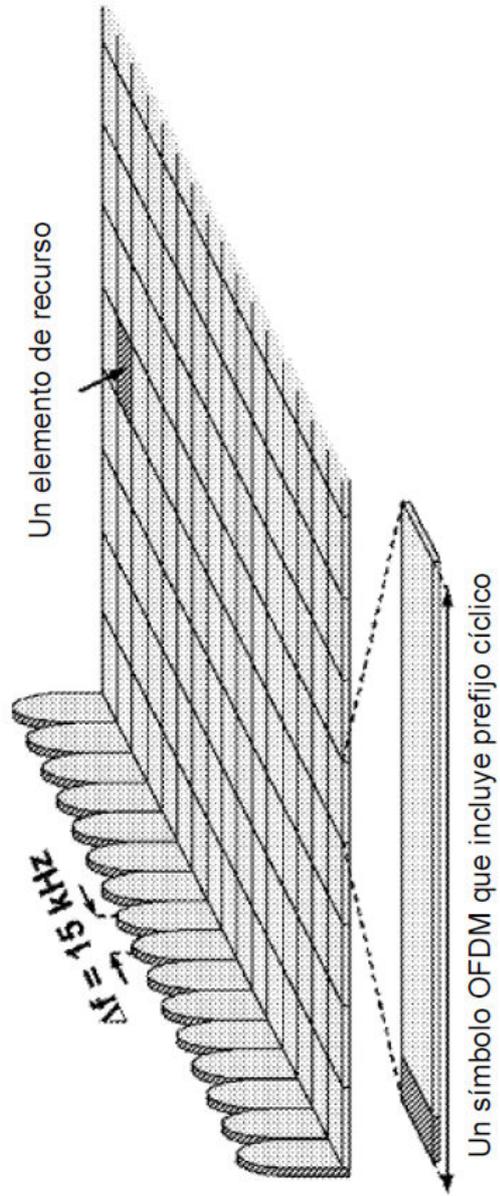


Figura 1

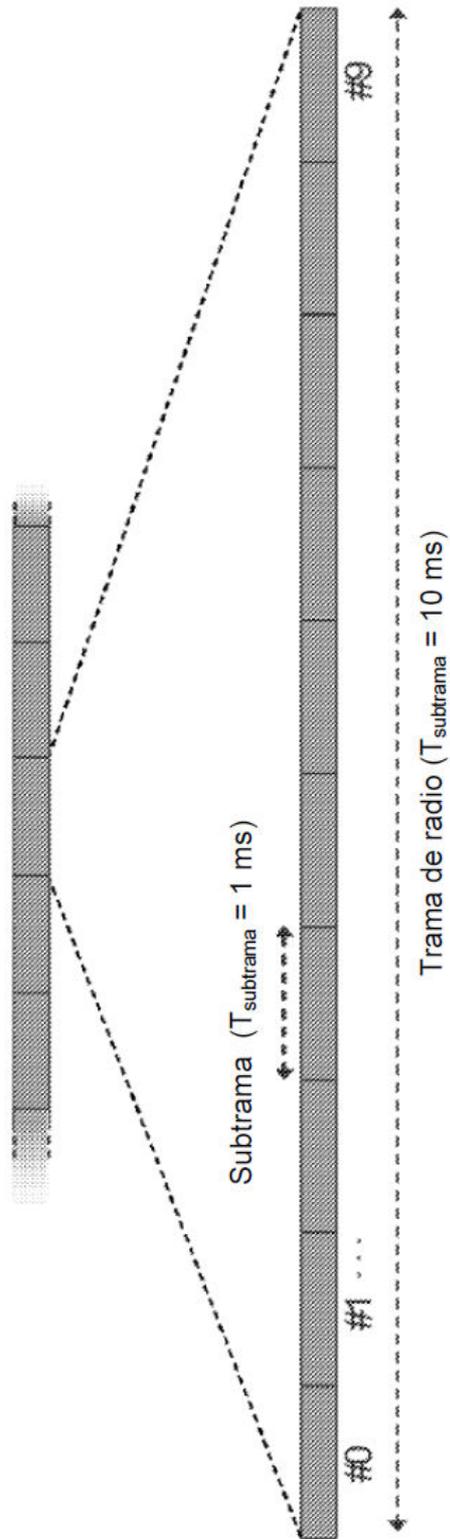


Figura 2

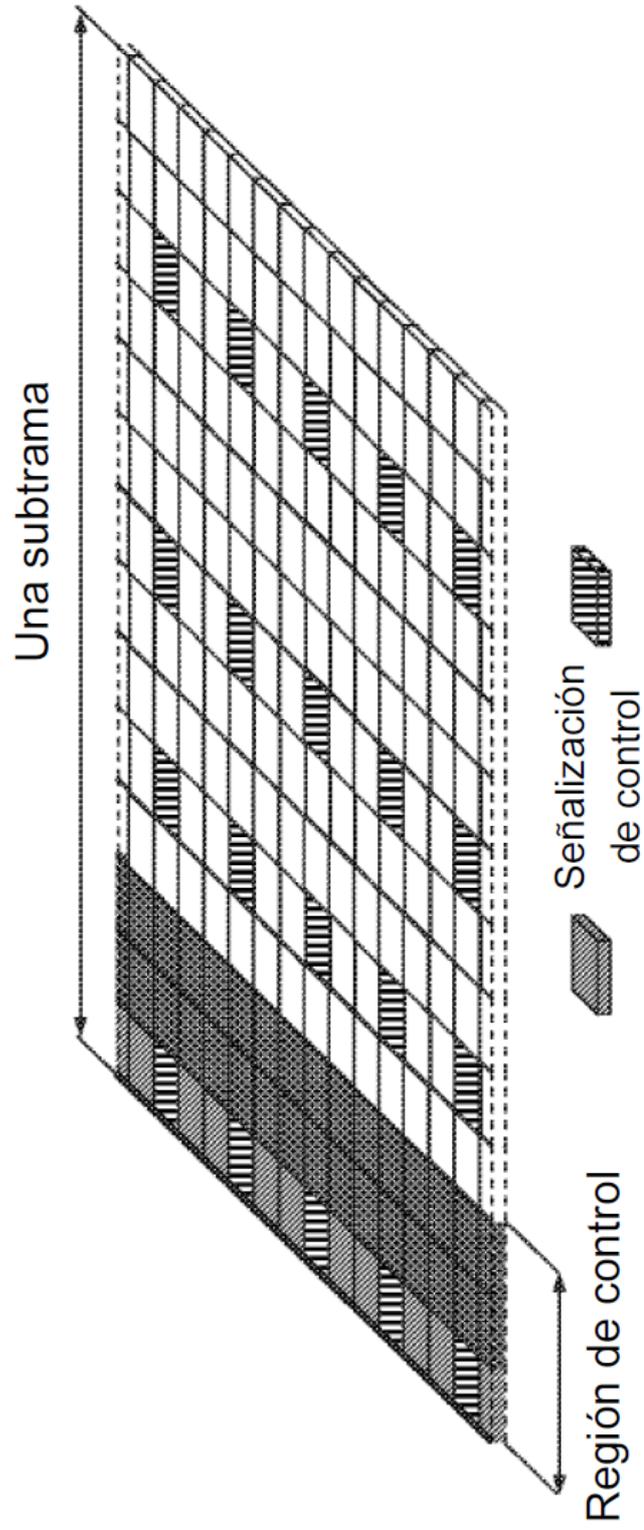


Figura 3

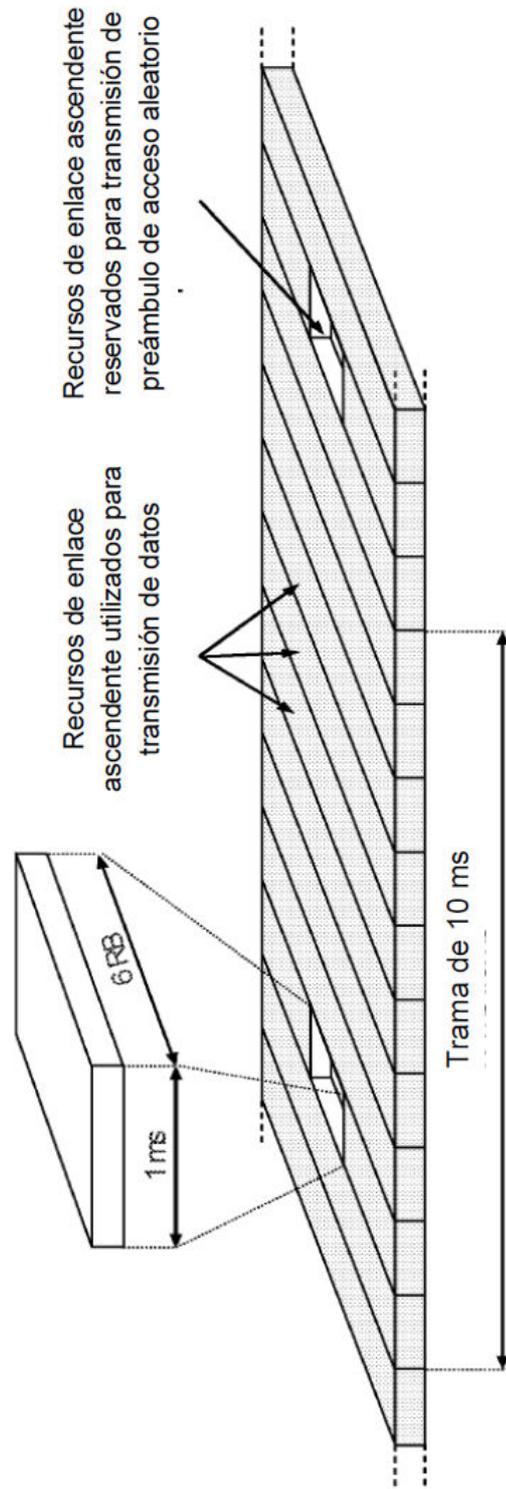


Figura 4

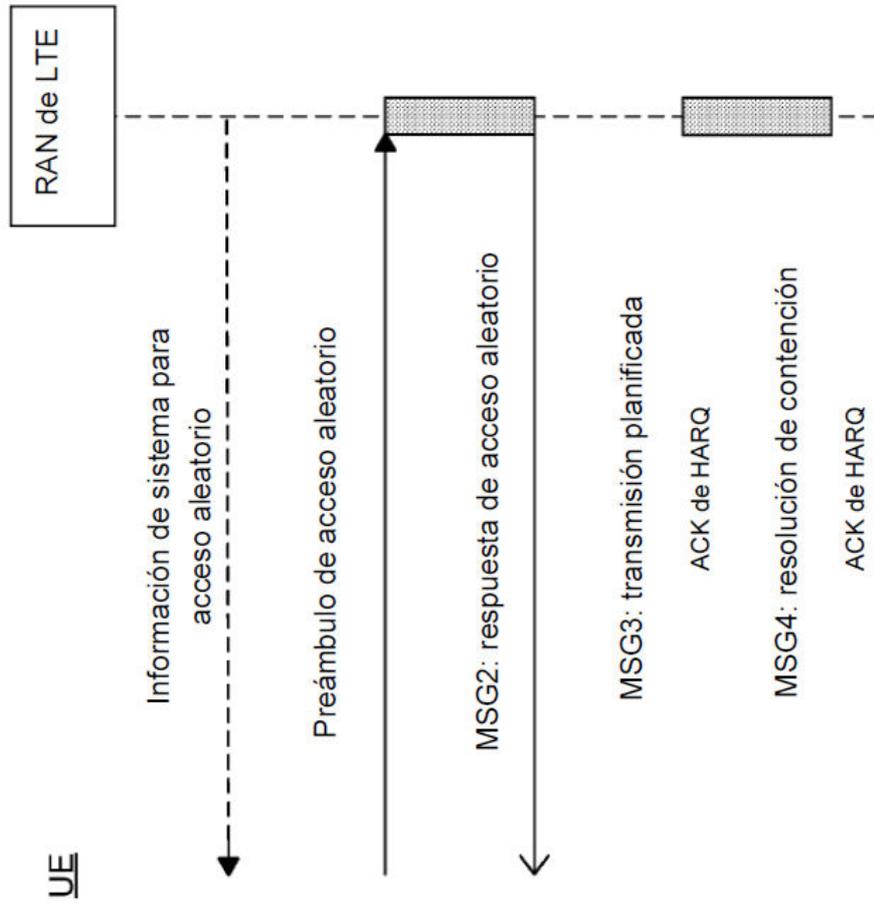


Figura 5

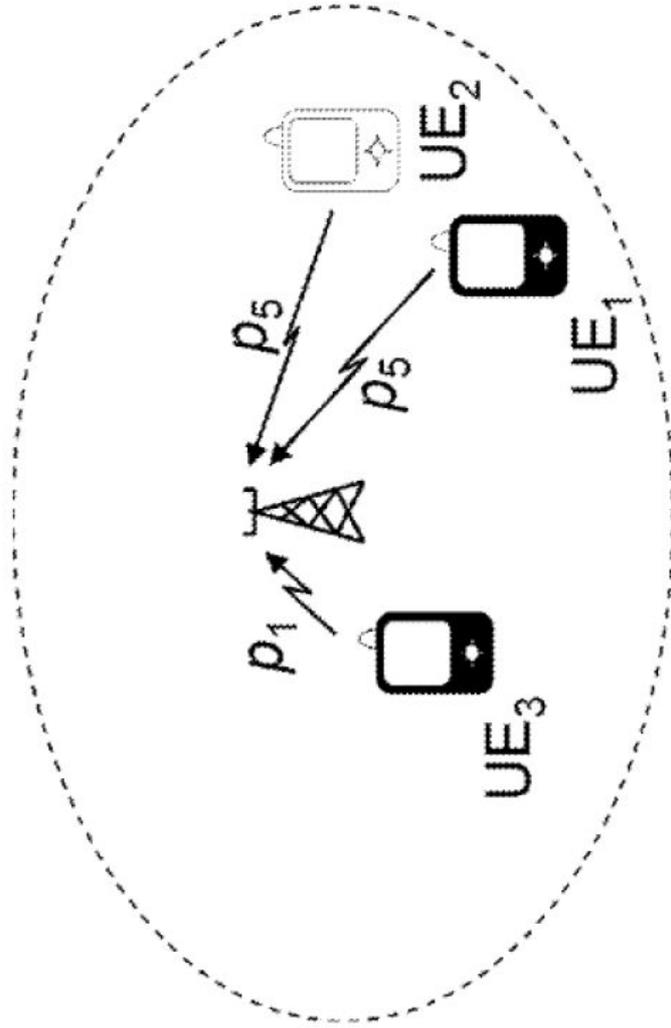


Figura 6

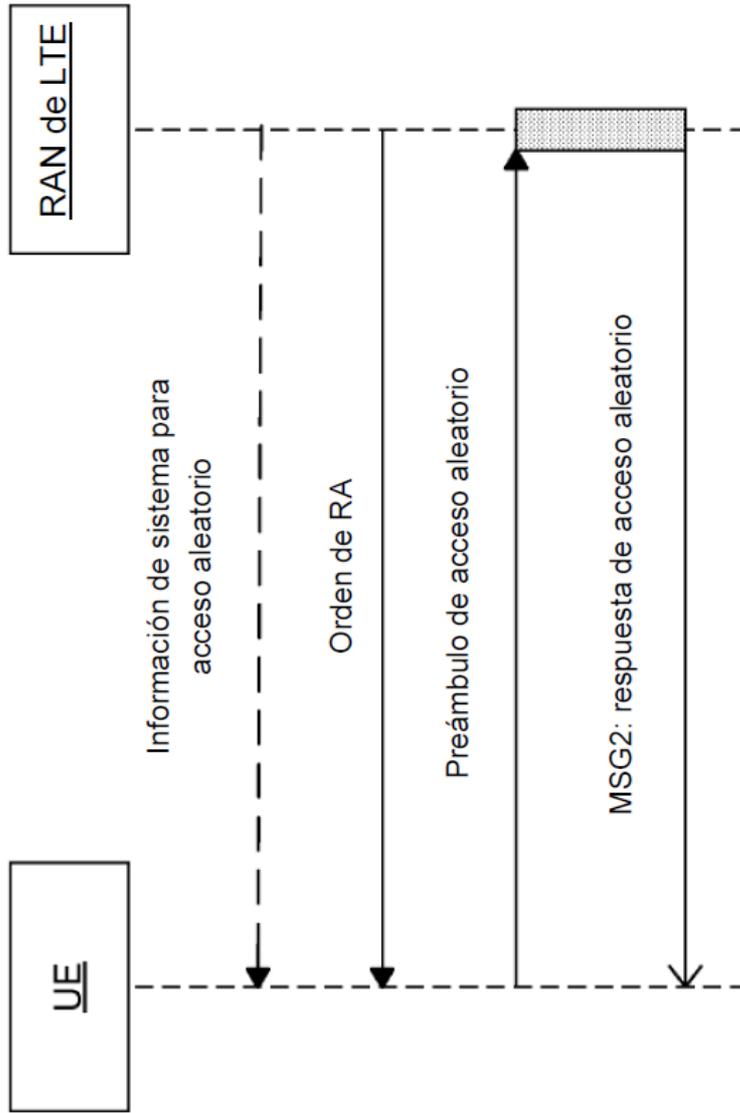


Figura 7

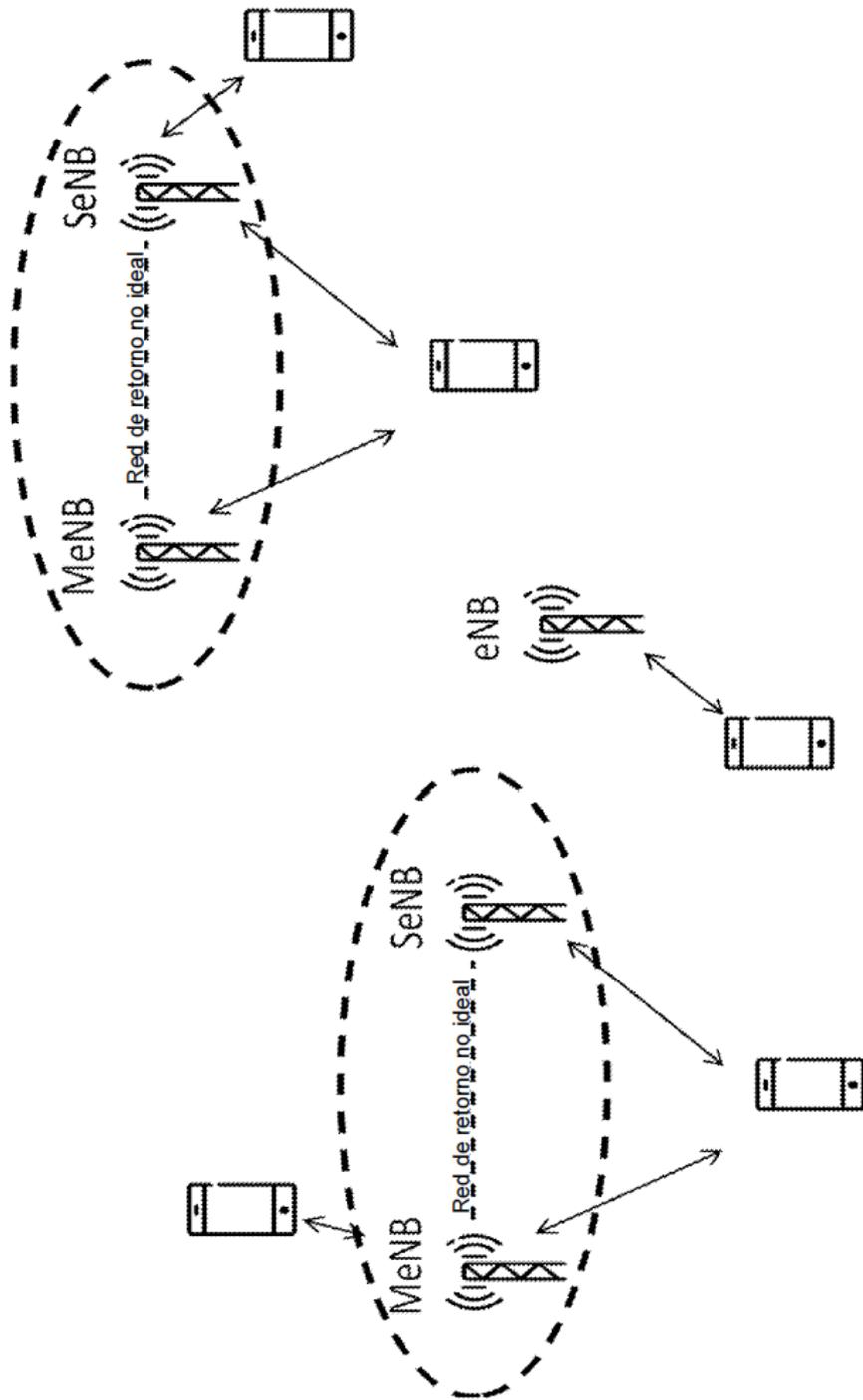


Figura 8

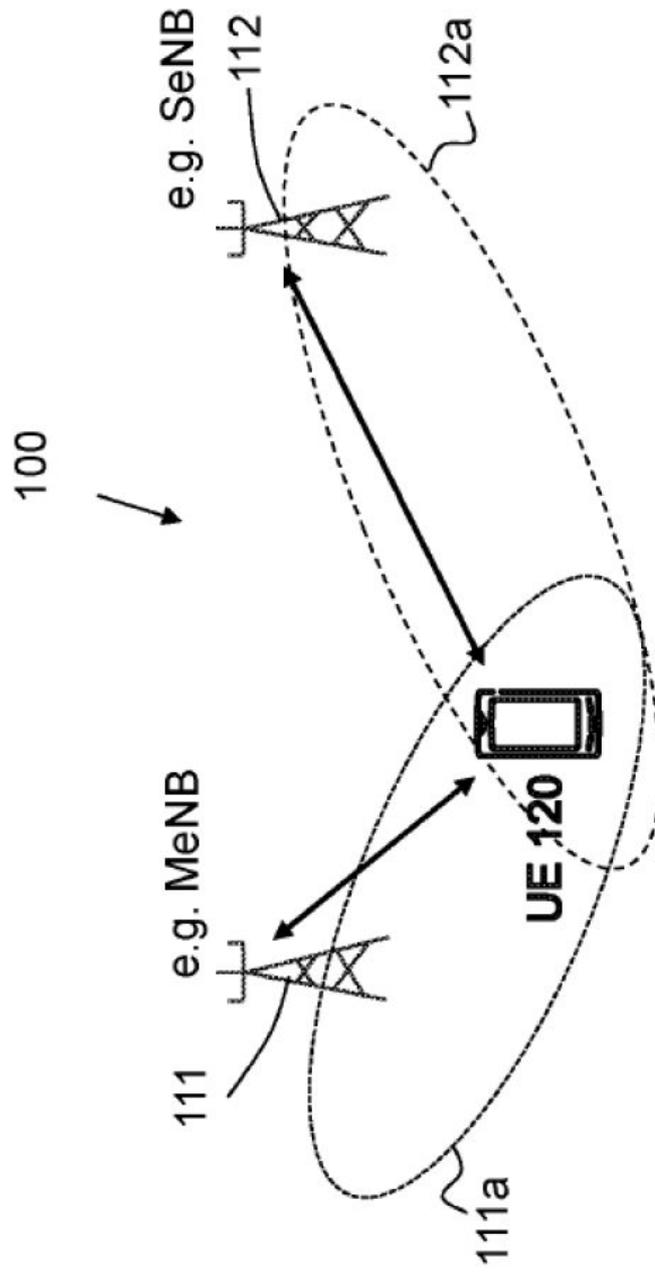


Figura 9

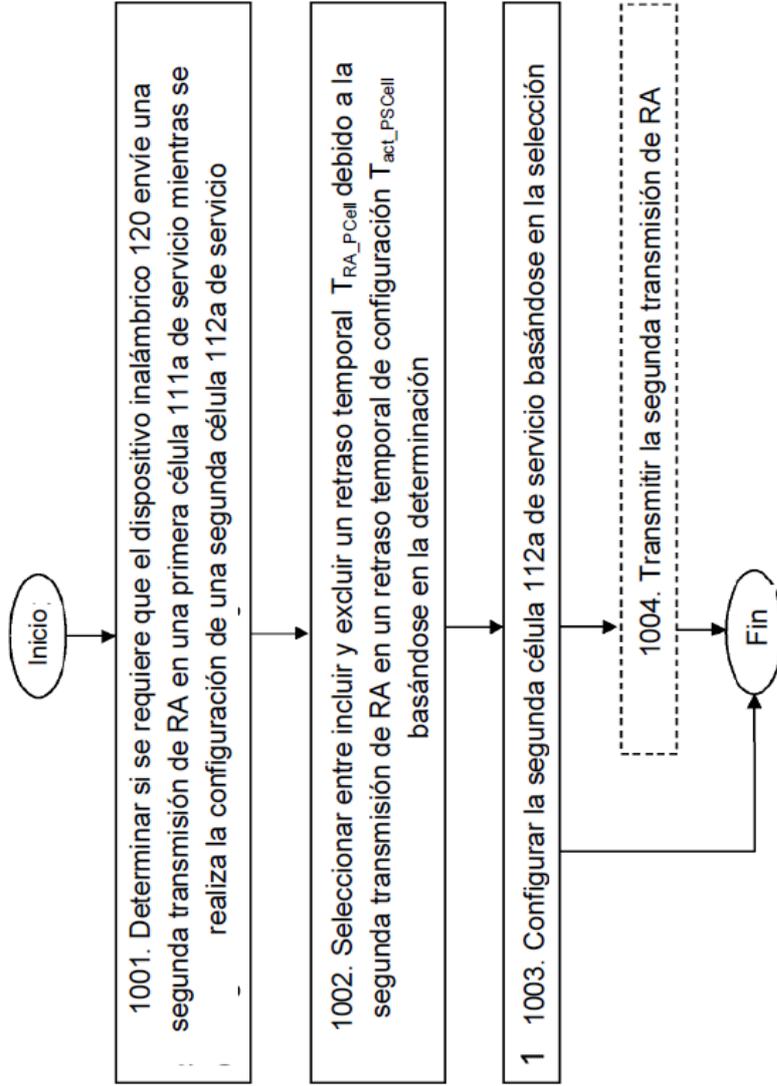


Figura 10 Método realizado por el dispositivo inalámbrico 120

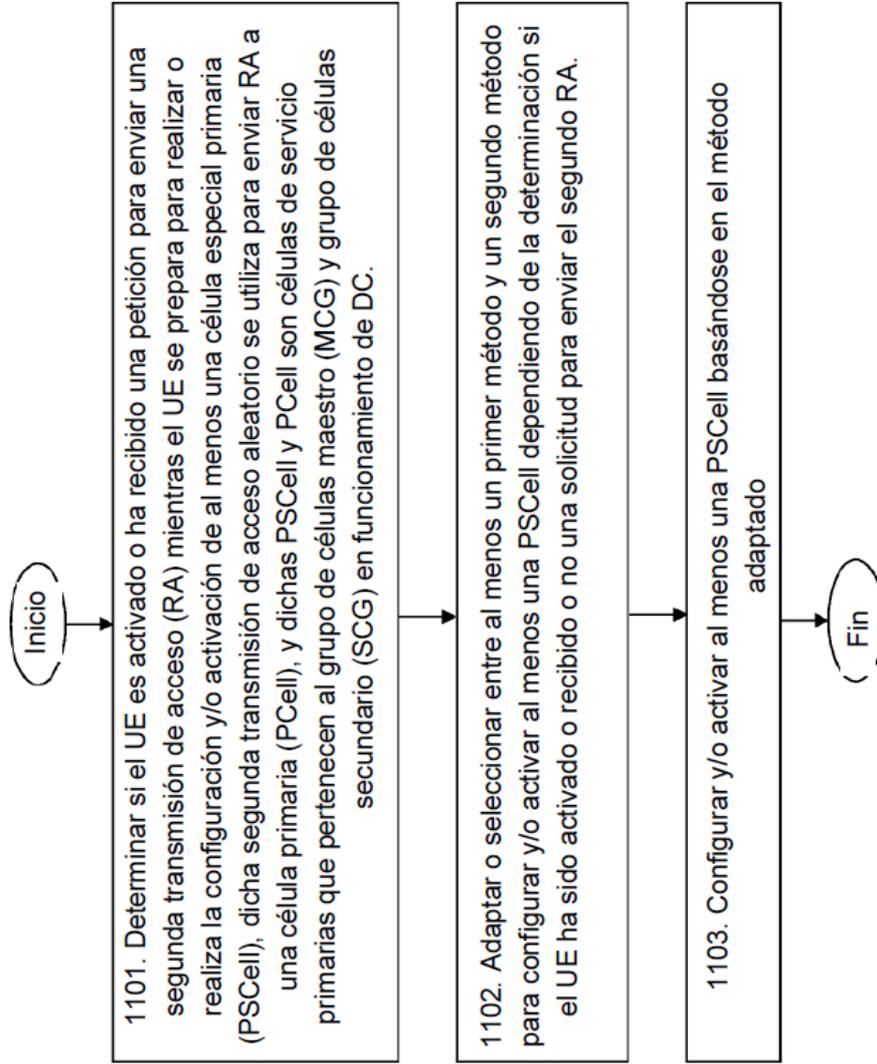


Figura 11 Método en el UE 120

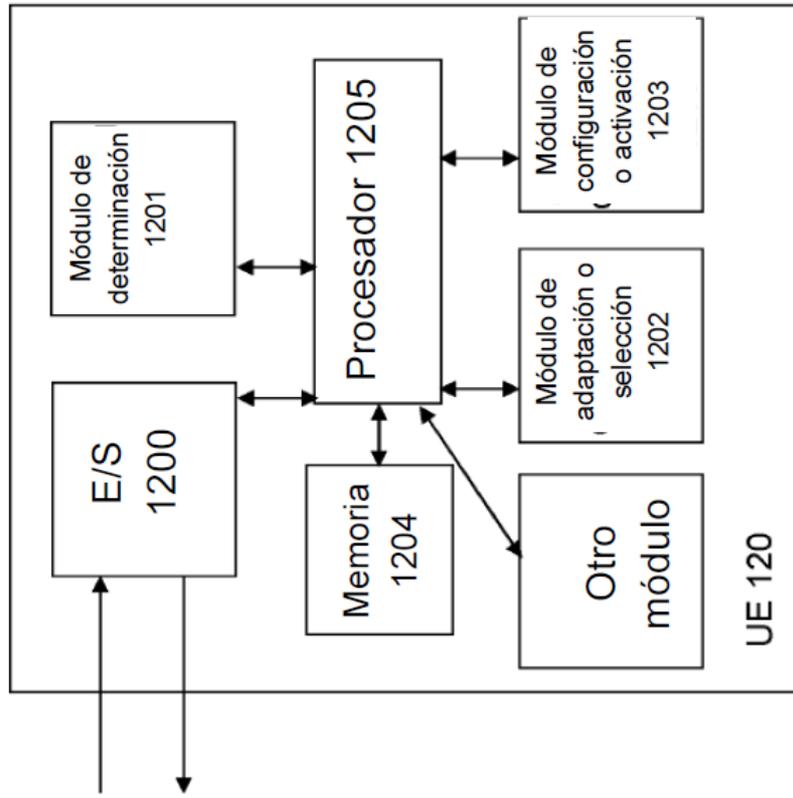


Figura 12

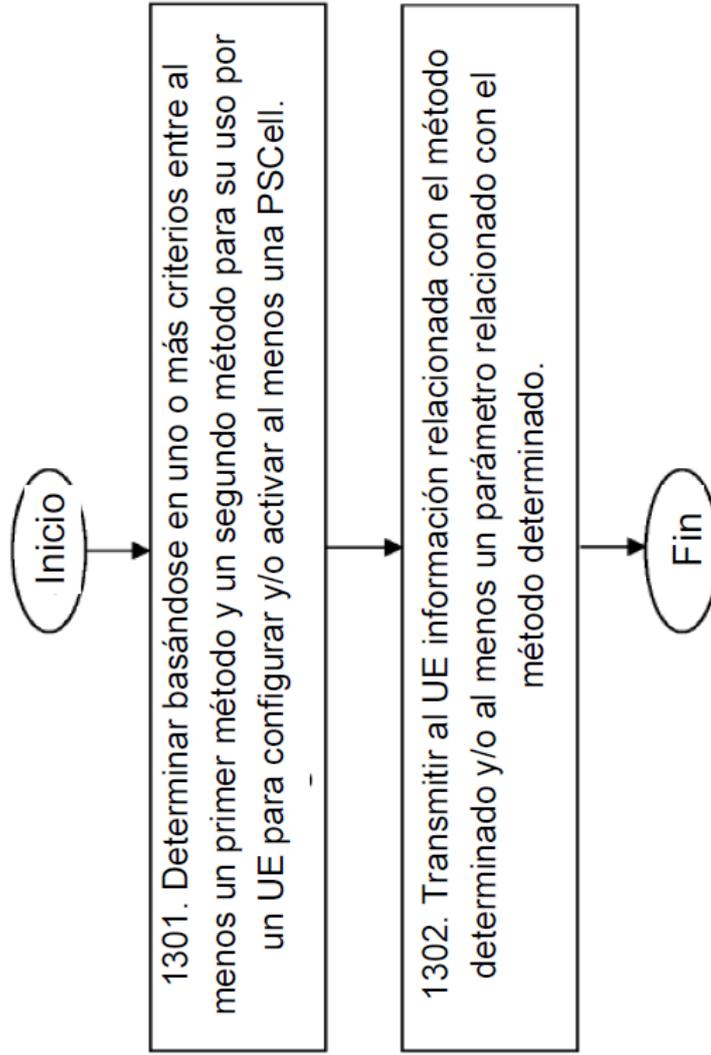


Figura 13 Método en el nodo 111, 112 de red

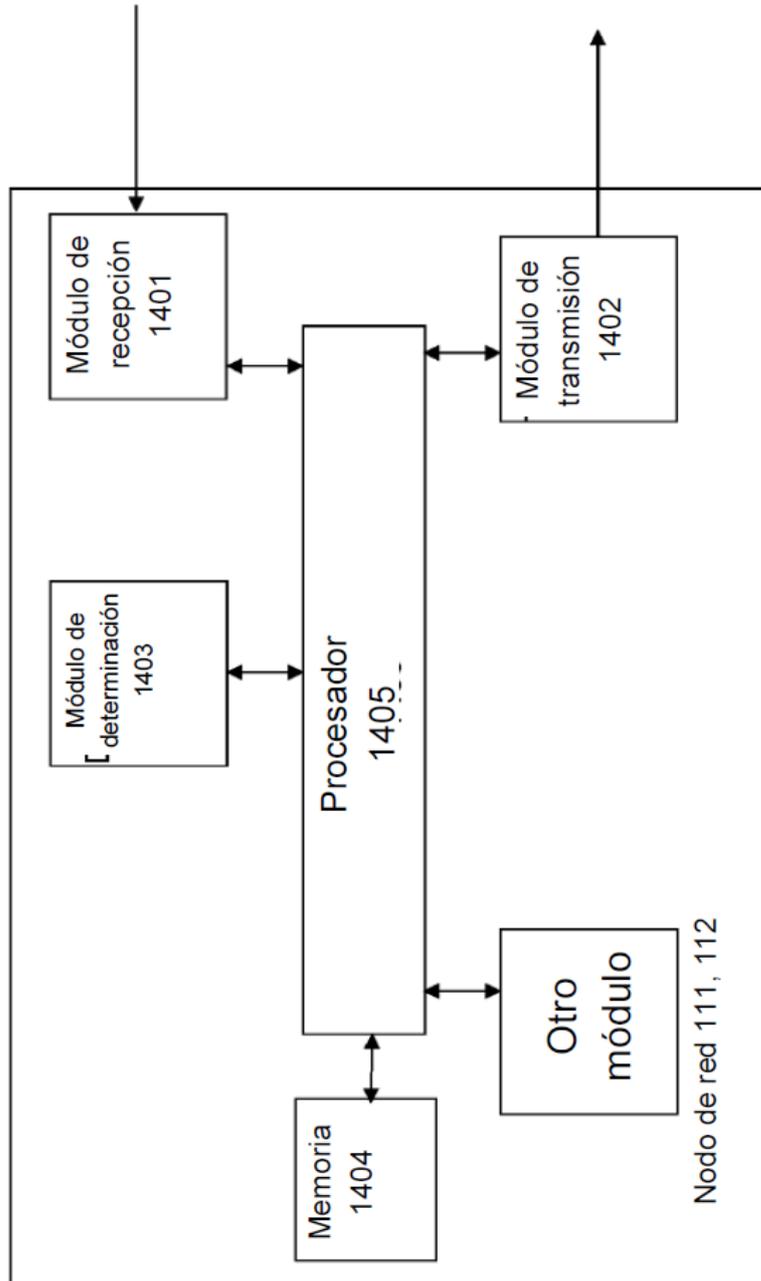


Figura 14