

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 458 344**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)
H04W 74/00 (2009.01)
H04W 48/12 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)
H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2009 E 09788598 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2014 EP 2425661**

54 Título: **Métodos y aparatos para la asignación de recursos para acceso aleatorio en sistemas de telecomunicación inalámbricos con agregación de portadoras**

30 Prioridad:

27.04.2009 US 172813

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

05.05.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LINDSTRÖM, MAGNUS;
PARKVALL, STEFAN;
PELLETIER, GHYSLAIN y
WAGER, STEFAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 458 344 T3

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

DESCRIPCIÓN

Métodos y aparatos para la asignación de recursos para acceso aleatorio en sistemas de telecomunicación inalámbricos con agregación de portadoras

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere en general al campo de las telecomunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a métodos y aparatos para las gestiones de recursos para dispositivos que operan en un sistema de multi-portadoras, por ejemplo, el sistema de LTE-avanzada (Evolución a Largo Plazo- avanzada – Long Term Evolution-Advanced, en inglés).

ANTECEDENTES

El Proyecto de Colaboración de 3ª Generación (3GPP – 3rd Generation Partnership Project, en inglés) es responsable de la estandarización del sistema de UMTS (Servicio de Telecomunicación de Telefonía Móvil Universal – Universal Mobile Telecommunication Service, en inglés), y el LTE está actualmente bajo discusión como un sistema de comunicación de telefonía móvil de siguiente generación del sistema de UMTS. La LTE es una tecnología para realizar comunicación basada en paquetes de alta velocidad que puede alcanzar altas velocidades de datos tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente. El trabajo de 3GPP en LTE se denomina también Red de Acceso Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN – Evolved Terrestrial Access Network, en inglés). Así, se están llevando a cabo trabajos en el 3GPP para especificar una evolución a la UTRAN, denotada E-UTRA, como parte del esfuerzo del LTE. La primera versión del LTE, denominada versión-8 (Rel-8, en inglés) puede proporcionar velocidades de pico de 300 Mbps, un retardo de red de radio de por ejemplo 5 ms o menos, un significativo aumento en la eficiencia del espectro y una arquitectura de red diseñada para simplificar la operación de la red, reducir costes, etc. Con el fin de soportar altas velocidades de datos, el LTE permite ancho de banda del sistema de hasta 20 MHz. El LTE es también capaz de operar en diferentes bandas de frecuencia y puede operar en al menos transmisión bidireccional por división de frecuencia (FDD – Frequency Division Duplex, en inglés) y transmisión bidireccional por división de tiempo (TDD – Time Division Duplex, en inglés). Pueden utilizarse también otros modos de operación. Debe observarse que la OFDM (multiplexación por división de frecuencia ortogonal – Orthogonal Frequency Division Multiplexing, en inglés) está soportada en el LTE.

Para el sistema de comunicaciones de telefonía móvil de siguiente generación, por ejemplo, IMT-avanzada y/o LTE-avanzada, que es una evolución del LTE, el soporte de anchos de banda de hasta 100 MHz se está discutiendo. Un problema con un ancho de banda tan grande es que es complicado encontrar 100 MHz de espectro continuo libres, debido a que el espectro de radio es un recurso limitado.

Debe mencionarse que el LTE-avanzada puede ser considerado como una versión futura, denominada versión-10 (Release-10, en inglés) del estándar de LTE y puesto que es una evolución del LTE, la compatibilidad con lo anterior es importante para que el LTE-avanzada pueda ser desplegado en un espectro ya ocupado por LTE (por ejemplo, Versión-8). Esto significa que para un equipo de usuario de LTE o un terminal de LTE, una red capaz de LTE-avanzada puede aparecer como una red de LTE.

Como se ha mencionado anteriormente, en LTE – avanzada que pueden soportar 100 MHz de ancho de banda. Esto puede ser llevado a cabo mediante agregación de espectro no continuo para crear, desde por ejemplo el punto de vista de una banda de base, un mayor ancho de banda del sistema. Esto es también conocido como agregación de portadoras, donde múltiples portadoras de componentes son agregadas para proporcionar un mayor ancho de banda. La figura 1 ilustra un ejemplo de agregación de portadoras que es la agregación de múltiples portadoras de componentes. Cada portadora de componente puede aparecer como una portadora de LTE, mientras que un terminal (o UE) de LTE-avanzada puede aprovechar todo el ancho de banda agregado. Como se muestra en la figura 1, cada ancho de banda de por ejemplo 20 MHz representa una portadora de componente. El sistema de LTE-avanzada puede por lo tanto ser considerado como un sistema de multi-portadoras. La agregación de múltiples portadoras de componentes (CC – Component Carriers, en inglés) permite un gran ancho de banda para soportar velocidades de datos de 1 Gb/s o incluso mayor, que corresponde al requisito de resultado para el sistema de IMT-avanzada (telecomunicaciones de telefonía móvil internacionales). Además, tal escenario hace también posible adaptar las partes del espectro a la situación actual y a la posición geográfica haciendo tal solución muy flexible. Para un UE de LTE de Versión 8 cada CC (por ejemplo de ancho de banda de 20 MHz), como se muestra en la figura 1, aparecerá como una portadora de LTE, mientras que un UE de LTE-avanzada puede utilizar todos los 5 CCs, es decir, el ancho de banda agregado total (por ejemplo 100 MHz) tal como el mostrado en la figura 1. Así, un LTE de Versión 8 puede ser considerado como un sistema de una sola portadora mientras que un LTE – avanzada (Versión 10) puede ser considerado como un sistema de multi-portadoras.

En LTE, el primer acceso de un UE al sistema se lleva a cabo por medio de un llamado procedimiento de acceso aleatorio (RA – Random Access, en inglés). Los objetivos del procedimiento de RA pueden incluir: acceso inicial; restablecimiento de conexión, transferencia; solicitud de planificación (solicitud de recursos de radio); sincronización de temporización, y otros. Los nodos de red de radio generalmente controlan el comportamiento del UE. Como ejemplo, los parámetros de transmisión del enlace ascendente como frecuencia, temporización y potencia están

regulados por medio de señalización de control del enlace descendente desde la estación de base de radio (conocida en LTE como eNB o eNodoB) al UE. Para la frecuencia y los parámetros de estimación de potencia del enlace ascendente (UL – Uplink, en inglés), un UE puede inferir esos parámetros a partir de una o de varias señales (de control) del enlace descendente.

El procedimiento de RA puede ser clasificado en un procedimiento de acceso aleatorio basado en conflicto y en un procedimiento de acceso aleatorio sin conflicto (o basado en el no conflicto). El procedimiento de RA se describe en las especificaciones técnicas del 3GPP 3GPP TS 36.321 tituladas: “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Medium Access Control (MAC) protocol Specification (Release 8)”.

Como ejemplo, para un acceso inicial a la red, el procedimiento de RA es basado en conflicto, en cuyo caso el UE sigue a un procedimiento de resolución de conflicto. Una resolución de conflicto permite a un UE determinar si los recursos concedidos por la red como respuesta al RA están asignados para el UE o no. La resolución de conflicto es importante porque múltiples UEs pueden intentar acceder al sistema utilizando el mismo recurso común (por ejemplo, el canal de acceso aleatorio físico (PRACH – Physical Random Access Channel, en inglés) y el mismo preámbulo seleccionado aleatoriamente).

Debe observarse que para el procedimiento de acceso aleatorio basado en conflicto, una pluralidad (o un conjunto) de preámbulos de acceso aleatorio no dedicados son asignados por célula (es decir, a un eNB). Este conjunto es utilizado en primer lugar cuando hay datos originados en el UE y el UE tiene que establecer una conexión y una relación de temporización de enlace ascendente adecuada con la red a través del procedimiento de RA. Cuando se lleva a cabo un acceso aleatorio basado en conflicto, el UE arbitrariamente selecciona un preámbulo del conjunto como el preámbulo del acceso aleatorio no dedicado. Esto se conoce como acceso aleatorio iniciado por el UE (soportado en LTE). Así, para acceso aleatorio basado en conflicto, la red (o el eNB) no percibe (inmediatamente) qué UE seleccionó qué preámbulo. Un inconveniente con esto es que múltiples UEs pueden en realidad seleccionar el mismo preámbulo y pueden intentar acceder a la red (o acceder al eNodoB) al mismo tiempo. Por lo tanto el mecanismo de resolución de conflicto es importante.

Antes de acceder al sistema de portadora única que utiliza el procedimiento de RA, el UE necesita el conjunto de recursos de PRACH disponibles para la transmisión del Preámbulo de RA; el UE puede adquirir estos parámetros leyendo la información del sistema difundida de la célula o estos parámetros pueden estar incluidos en el mensaje enviado por el eNB de fuente en caso de transferencia.

Para acceder al sistema cuando el UE es ya conocido para la red, también es posible un RA sin conflicto. Para llevar a cabo el acceso aleatorio sin conflicto existen también un conjunto de preámbulos de RA asignados por célula (es decir a un eNB). Estos preámbulos son conocidos como preámbulos de RA dedicados. El preámbulo dedicado es un ejemplo de una identidad única temporal para ser utilizada en el recurso común, y es asignado al UE antes del acceso.

La figura 2 ilustra un diagrama de flujo simplificado que representa las etapas utilizadas en un procedimiento de RA en caso de acceso inicial (por ejemplo basado en conflicto).

El procedimiento de RA basado en conflicto consiste en cuatro etapas. En la primera etapa, el UE transmite el MSG1 que consiste en un preámbulo seleccionado aleatoriamente; el UE posteriormente, en un recurso calculado basado en el recurso de PRACH utilizado para la transmisión del preámbulo, monitorizará una respuesta (RA) (es decir, un MSG2) desde la red, cuya respuesta incluye el preámbulo transmitido.

En la segunda etapa, el UE recibe y descodifica correctamente el MSG2 que contiene un preámbulo que coincide con el enviado en la etapa previa. El MSG2 incluye una C-RNTI Temporal, es decir, una identidad temporal para el UE cuyo propósito es identificar al UE cuando se resuelve el conflicto, y una concesión para una transmisión dedicada en el UL-SCH (Canal Compartido de Enlace Ascendente – Uplink Shared Channel, en inglés).

En la tercera etapa, el UE transmite el MSG3 que contiene una SDU de MAC que lleva datos de capas superiores que activaron el acceso inicial al sistema. Una vez que el MSG3 es enviado, el UE monitoriza el PDCCH (Canal de Control de Enlace Descendente Físico – Physical Downlink Control Channel, en inglés) para la C-RNTI Temporal recibida en la segunda etapa.

En la cuarta etapa, el UE ha descodificado con éxito el PDCCH para la C-RNTI Temporal; si la SDU de MAC recibida contiene una copia de la SDU de MAC (Unidad de Datos de Servicio de Control de Acceso a Medios – Media Access Control Service Data Unit, en inglés) transmitida en el MSG3, el UE asume que ha ganado el conflicto y continúa con las transmisiones dedicadas utilizando la C-RNTI Temporal como su C-RNTI.

El procedimiento de RA (basado o no en conflicto) puede ser también utilizado cuando el UE es conocido de la red (es decir, cuando el UE tiene una C-RNTI válida) con el propósito de obtener acceso a recursos de enlace

ascendente y/o a sincronización de temporización de enlace ascendente, en caso de que al UE no se le asignen recursos dedicados en, por ejemplo, el PUCCH (el canal de control de enlace ascendente físico – Physical Uplink Control CHannel, en inglés) para la transmisión de una solicitud de planificación.

5 Además, el procedimiento de RA puede ser iniciado por una orden de PDCCH activada por el eNB. El eNB puede enviar un PDCCH consistente con una orden de PDCCH enmascarada con una C-RNTI y cuando el UE recibe la transmisión del PDCCH, el UE inicia un procedimiento de RA. La orden del PDCCH puede indicar un preámbulo de RA (o la identidad del preámbulo) y la información del recurso, es decir, la información del PRACH.

10 El procedimiento de RA se utiliza también cuando un UE lleva a cabo una transferencia (HO – HandOver, en inglés) de un eNB de servicio a un eNB de objetivo. En LTE (versión-8), el procedimiento de HO se describe en la especificación 3GPP TS 36.331 titulada “*Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC)*”; en pocas palabras, el eNB de fuente empieza tomando una decisión de transferencia del UE basándose en algunos criterios, por ejemplo, informe o informes de medición recibido o recibidos del UE. Entonces,
15 el eNB de fuente puede preparar o establecer un eNB de objetivo y también hacer preparaciones adicionales antes de transmitir una reconfiguración de conexión del RRC (Control del Recurso de Radio – Radio Resource Control, en inglés) con el mensaje de información de movilidad (orden de HO aka) hacia el UE. El UE a continuación se separa de la célula que es servida por el eNB de fuente y el UE se sincroniza a la nueva célula servida por el eNB de objetivo. A continuación, el UE lleva a cabo un RA en la nueva célula. El RA puede ser sin conflicto si el preámbulo fue recibido en la orden de HO, o bien se utilizan las 4 etapas descritas previamente para el RA basado en conflicto para llevar a cabo el RA. A continuación, el UE transmite el mensaje completo de reconfiguración de la conexión del RRC. Debe observarse que se llevan a cabo etapas adicionales que no se han explicado explícitamente con anterioridad. Debe observarse también que en HO, es posible que el eNB de objetivo señale un preámbulo dedicado en la orden de HO al UE que puede ser transmitida a través del eNB de fuente antes del cambio de la célula de servicio. Esto puede ser llevado a cabo para acelerar el procedimiento de HO por parte del UE en la célula de
20 objetivo y para acelerar el acceso iniciado en la red por el UE en la célula de servicio.

Como se ha mencionado anteriormente, el LTE (Versión-8) es un sistema de una sola portadora en el cual una “célula” puede corresponder sólo a una portadora de componente (CC – Componente Carrier, en inglés). El
30 procedimiento de RA, debido a un RA ordenado o debido a una HO, es importante para habilitar al UE para que acceda correctamente a recursos y comience transmisiones. También se ha mencionado anteriormente que en LTE, un número de preámbulos pueden ser reservados para uso dedicado en una célula dada (o en un CC dado) y los preámbulos dedicados pueden ser transmitidos en los mismos recursos de PRACH como preámbulos aleatorios. Así, en LTE de una sola portadora, un UE puede acceder a recursos del PRACH en la célula (CC) para la cual es
35 válido el preámbulo dedicado para el UE.

No obstante, un sistema de multi-portadoras (por ejemplo LTE–avanzada) puede ser definido utilizando bien una pluralidad de células de portadora única o como una única célula con una pluralidad de CCs (lo último se asumirá desde ahora en adelante, no obstante sin limitar la aplicabilidad de la invención en esta memoria). En un sistema de
40 multi-portadoras, para adquirir información de sistema, al UE puede requerírsele que monitorice primero la información del sistema difundida en una de las portadoras para determinar la estructura de la célula de multi-portadoras. El UE podría entonces llevar a cabo un acceso aleatorio inmediatamente utilizando los recursos del PRACH de esta portadora (si está permitido por la configuración del sistema), o alternativamente monitorizar la información del sistema en una o más de las otras portadoras para situar otros recursos de PRACH permitidos (si existen). Una portadora podría también difundir información acerca de la ubicación de los recursos de PRACH en otras CCs, que representarían no obstante alguna sobrecarga para el sistema.

Desde la perspectiva del UE capaz de multi-portadoras, el proceso de encontrar el primer recurso de PRACH y oportunidad permitido y adecuado puede representar un considerable procesamiento y una latencia adicional en el
50 acceso al sistema y en el inicio de transmisiones. Desde la perspectiva de la red, la difusión en una o más CCs de información del sistema conteniendo una descripción de los recursos del PRACH disponibles en otras portadoras representa una complejidad y sobrecargas adicionales. Además, la red tiene poco control sobre qué recurso del UE utilizará y así resulta complicado gestionar el recurso del sistema de manera eficiente en lo que respecta al PRACH.

55 En el documento 3GPP TSG RAN WG1 meeting #56 borrador R1-090984 titulado “Initial Uplink Access Procedure in LTE-Advanced”, 5 de Febrero de 2009, el canal de difusión D-BCH se utiliza para señalar a la CC y al PRACH la configuración para ser utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio basado en conflicto. En el método descrito todos los UEs obtendrán la misma información que el D-BCH que es un canal de difusión.

60 Por lo tanto, debido a que en un sistema de multi-portadoras varias CCs están definidas por célula, donde los recursos del PRACH pueden o no estar asignados y cuando son asignados pueden estar desfasados en tiempo entre cada CC, un procedimiento de HO y/o un RA ordenado para el PDCCH de un UE en tal célula de multi-portadoras puede llevar mucho tiempo en comparación con un sistema de una única portadora, introduciendo / aumentando por ello los retardos en el acceso o la latencia del acceso, por ejemplo, la latencia de HO y la latencia
65 ordenada para el RA.

COMPENDIO

Es por lo tanto un objeto de las realizaciones de ejemplo de la presente invención resolver los problemas anteriormente mencionados y proporcionar mejores métodos y aparatos para la gestión de recursos en un sistema de multi-portadoras en el que una pluralidad de CCs están definidas por célula (por ejemplo en el sistema de LTE avanzada). Las realizaciones de ejemplo de la presente invención se refieren a escenarios durante una preparación de célula para un procedimiento de HO de una célula a otra célula y/o debido a un RA ordenado. El objeto establecido anteriormente se consigue mediante los métodos y las disposiciones de acuerdo con las reivindicaciones independientes adjuntas. Características preferidas se presentan en las reivindicaciones dependientes.

Una ventaja con la presente invención es reducir la latencia de la transferencia en un sistema de multi-portadoras.

Otra ventaja con la presente invención es reducir el retardo del acceso si al UE se le ordena que lleve a cabo un acceso aleatorio en una célula de multi-portadoras.

Otra ventaja más con la presente invención es permitir que una estación de base de radio controle la carga del recurso (por ejemplo la carga del PRACH) entre UEs con capacidad de portadora única (por ejemplo, una LTE de Versiones 8 / 9 del 3GPP) y UEs con capacidad de multi-portadoras (por ejemplo UEs de LTE de versión-10 y posteriores del 3GPP).

Otra ventaja más con la presente invención es permitir que una estación de base de radio tenga un medio de encontrar la solución de compromiso entre la asignación de preámbulo para una menor latencia (HO o RA ordenado).

Otra ventaja más con la presente invención es permitir que una estación de base de radio asigne recursos de manera más eficiente (por ejemplo PRACH) sin impactar necesariamente en la latencia del RA en la célula servida por la estación de base de radio.

Otra ventaja más de la presente invención es que un UE no necesite sintonizar / leer la información del sistema difundida para todas las CCs cuando accede a la célula de multi-portadoras mediante HO y/o mediante un RA ordenado.

Otros objetos y características adicionales de las realizaciones de ejemplo de la presente invención resultarán evidentes a partir de la descripción detallada siguiente junto con los dibujos que se acompañan, llamándose la atención sobre el hecho, no obstante, de que los siguientes dibujos son sólo ilustrativos, y de que pueden realizarse varias modificaciones y cambios en las realizaciones específicas ilustradas. Debe comprenderse también que los dibujos no están necesariamente dibujados a escala y que, a menos que se indique lo contrario, meramente pretenden ilustrar conceptualmente las estructuras y procedimientos descritos en esta memoria.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de agregación de múltiples portadoras de componentes en LTE.

La figura 2 es un diagrama simplificado que ilustra cuatro etapas en un procedimiento de RA en caso de acceso inicial.

La figura 3 es un diagrama simplificado que ilustra un sistema de telecomunicaciones inalámbrico de ejemplo en el que las realizaciones de ejemplo de la presente invención pueden ser aplicadas.

La figura 4 es un diagrama que ilustra un diagrama de flujo de un método llevado a cabo, en una estación de base de radio (eNB), de acuerdo con las realizaciones de ejemplo de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama que ilustra un diagrama de flujo de un método llevado a cabo en un equipo de usuario (UE – User Equipment, en inglés) de acuerdo con las realizaciones de ejemplo de la presente invención.

La figura 6 ilustra un diagrama de bloques de una estación de base de radio (eNB) de ejemplo de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

La figura 7 ilustra un diagrama de bloques de un equipo de usuario (User Equipment, en inglés) de ejemplo de acuerdo con las realizaciones de ejemplo de la presente invención.

La figura 8 ilustra un diagrama de bloques de una MME / GW de ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción, con el propósito de explicación y no de limitación, se presentan detalles específicos tales como arquitecturas, escenarios, técnicas, etc. particulares con el fin de proporcionar una profunda comprensión de la presente invención. No obstante, las diferentes realizaciones de ejemplo de la presente invención pueden ser llevadas a la práctica en otras realizaciones que se separan de estos detalles específicos.

Las diferentes realizaciones de ejemplo de la presente invención se describen en esta memoria a modo de referencia a escenarios de ejemplo particulares. En particular, la invención se describe en un contexto general no limitativo en relación con la gestión de recursos en un sistema de multi-portadoras que está basado en el concepto de la evolución a largo plazo (LTE – Long Term Evolution, en inglés) de la tercera generación (3G) (por ejemplo,

LTE–avanzada) donde pueden definirse una pluralidad de portadoras de componentes (CC – Component Carriers, en inglés) por célula. Debe observarse que la presente invención no está restringida a la LTE – Avanzada del 3G sino que puede ser aplicable en otros sistemas de multi-portadoras inalámbricos en los que pueden llevarse a cabo procedimientos de acceso aleatorio junto con acceso aleatorio de transferencia y/u ordenado para el PDCCH.

En referencia a la figura 3, se ilustra un diagrama de bloques de un sistema de red de telecomunicaciones inalámbrico de ejemplo en el cual pueden aplicarse diferentes realizaciones de ejemplo de la presente invención. Debe observarse que el sistema representado en la figura 3 sólo muestra transceptores o nodos que son necesarios para la comprensión de diferentes realizaciones de ejemplo de la presente invención. Como se muestra, el sistema, que puede ser representado por un sistema de LTE (LTE de versión-8 y/o Versión-10), comprende varios equipos de usuario UE 30 (sólo se muestra uno), y aparatos que actúan como estaciones de base de radio (eNBs) 31, 32 y 33. Una de las funciones de los eNodoBs es controlar el tráfico hacia y desde los UEs en una célula. Un UE es adecuado para ser utilizado como un teléfono móvil, un terminal inalámbrico, un ordenador portátil de regazo, un ordenador personal, un asistente digital personal, un teléfono con capacidad de voz sobre protocolo de internet (VoIP – Voice over Internet Protocol, en inglés) o cualquier otro equipo con capacidad de LTE de 3GPP. El tráfico, sobre un enlace de radio, desde un eNodoB a un UE se denomina tráfico de enlace descendente (DL – DownLink, en inglés) y el tráfico, sobre un enlace de radio, desde el UE a un eNB se denomina tráfico de enlace ascendente (UL – UpLink, en inglés). Debe observarse que en la figura 3, el número de UEs y de eNBs es sólo ilustrativo y las realizaciones de la presente invención no están restringidas a ningún número particular de UEs y/o número de eNBs. La figura representa también una red de núcleo 34 a la cual pueden conectarse los eNBs 31, 32 y 33.

En la figura 3, se asume que el eNB 31 es una célula de una única portadora de servicio, es decir, el eNB 31 puede representar a un eNB de LTE de versión-8. El eNB 32 puede representar a un eNB de LTE–avanzada que puede servir a una célula de multi-portadoras en la que pueden estar definidas una pluralidad de CCs. El eNB 33 puede ser un eNB de LTE o un eNB de LTE–avanzada. Además, varios preámbulos dedicados pueden estar reservados para uso dedicado en una célula dada para un eNB, y preámbulos dedicados son transmitidos en los mismos recursos de PRACH como preámbulos aleatorios. La célula de portadora única (no mostrada) es servida por el eNB 31, corresponde a una CC, mientras que la célula de multi-portadoras (no mostrada) que es por ejemplo servida por el eNB 32, corresponde a una pluralidad de CCs.

Debe observarse que en LTE, el establecimiento de los parámetros del canal de acceso aleatorio (RACH) puede depender de una multitud de factores, por ejemplo la interferencia entre células del enlace ascendente (del PUSCH), la carga del RACH (velocidad de llegada de la llamada, velocidad de la HO, actualización del área de rastreo y patrón y población del tráfico bajo la cobertura de la célula puesto que afecta a los estados de sincronización del UL y por ello a la necesidad de utilizar acceso aleatorio), la métrica cúbica de los preámbulos asignados a una célula, si la célula está en modo de alta velocidad o no, y los desequilibrios de UL y de DL. Como ejemplo, una función de RACH automática (optimización) puede monitorizar las condiciones de prevalencia, por ejemplo, cambios en la carga del RACH, interferencia en el enlace ascendente, y puede determinar y actualizar los parámetros apropiados de manera que se satisfagan los requisitos en el rendimiento.

Además, un rendimiento óptimo del RACH es clave para obtener una elevada cobertura y bajos retardos, por ejemplo retardos de establecimiento de llamada, retardos en retomar datos desde el estado no sincronizado del UL, y retardos de transferencia. Un RACH mal configurado puede resultar en una baja probabilidad de detección del preámbulo y en una baja cobertura. Además si el RACH no está dimensionado de acuerdo con la carga de tráfico prevalente, entonces esto puede resultar en retardos de acceso innecesariamente altos. Puesto que el acceso aleatorio es la primera etapa realizada para iniciar los servicios, es importante que el rendimiento del RACH sea satisfactorio.

El rendimiento del RACH tendrá un efecto sobre múltiples características que son necesarias desde el principio de una operación de red, por ejemplo, cobertura de célula, retardo en el acceso y rendimiento de transferencia. La optimización del RACH se dirige a establecer la cobertura del RACH y el retardo en el acceso aleatorio óptimos al inicio del despliegue de red. Por ejemplo, la cobertura de una célula está limitada por la cobertura del RACH. Además, los parámetros del RACH necesitan ser actualizados si hay cambios en los parámetros / configuración debido a las funciones de la SON (red auto-organizada – Self Organized Network, en inglés) del eNB / RRM (gestión del recurso de radio – Radio Resource Management, en inglés) y/o en el ajuste de la configuración de la red, por ejemplo, inclinación de la antena, ajustes de la potencia de transmisión y umbral de transferencia. De esta manera, la agilidad para auto ajustar la capacidad y la cobertura del RACH sería probablemente un nuevo acondicionamiento, y parece esencial permitir el auto ajuste de otros parámetros, puesto que el rendimiento del RACH está probablemente afectado por la ejecución de otras funciones de la SON.

Debe observarse que para el LTE–avanzada, el 3GPP ha explicado que será posible para los UEs, tanto de única portadora como de multi-portadoras, operar en cada CC de manera independiente.

Dadas las asunciones de que (1) consecuentemente se espera que los preámbulos para el PRACH sean manejados por la red de una manera similar que para el LTE de Versión 8 y que (2) se espera que la validez de los preámbulos

dedicados siga siendo por CC, puede resultar útil considerar la estructura de multi-portadoras de una célula en relación con el uso de recursos comunes, por ejemplo, recursos del PRACH. Esto puede tener las siguientes implicaciones para un UE que soporta multi-portadoras:

- 5 - el UE accedería por ejemplo a los recursos del PRACH en la CC para la cual el preámbulo dedicado es válido para ese UE;
- el UE, para el cual la red trata de reducir la latencia del acceso proporcionando medios para que este UE lleve a cabo un RA de acceso sin conflicto, es posible que no pueda utilizar una oportunidad de PRACH en una CC específica a menos que el UE tenga un preámbulo dedicado para esa CC

10 Además. Considerando que para una célula de multi-portadoras la red configuraría recursos de PRACH con diferentes ubicaciones de tiempo en diferentes CCs para, por ejemplo, mejorar la latencia del RA para los UEs que soportan las multi-portadoras aun manteniendo la capacidad total y la asignación de recursos al mismo nivel de eficiencia que para un sistema de portadora única, un eficiente manejo de la asignación de preámbulos dedicados es importante.

15 Asúmase por ejemplo que el UE 30 de la figura 3 es servido por el eNB 31 y va a llevar a cabo una HO a la célula de multi-portadoras que es servida por el eNB 32. Así, en este caso el eNB 31 es un eNB de fuente y el eNB 32 es un eNB de objetivo. De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, el eNB 32 está configurado para construir / ensamblar un mensaje correspondiente a una orden de HO y para transmitir ésta al UE 30 de manera transparente a través del eNB de fuente 31. El mensaje puede comprender información acerca de la estructura de la célula de multi-portadoras. La información puede incluir, por ejemplo, un número de CCs, una lista de una o más CCs autorizadas por acceso al PRACH que puede comprender un preámbulo dedicado correspondiente, y puede además incluir una configuración de PRACH para la CC o las CCs de la lista.

20 Por ejemplo, para reducir la latencia en HO utilizando un procedimiento de RA sin conflicto, la orden de HO puede incluir la estructura de portadora de célula, uno o más preámbulo o preámbulos dedicado o dedicados junto con una indicación de en qué CC es válido el preámbulo. La información recibida indicando qué recursos debe utilizar el UE en la célula de multi-portadoras, puede ser utilizada por el UE para determinar en qué CC puede (lo antes posible) llevar a cabo un RA, y para seleccionar el recurso de PRACH disponible (por ejemplo el primero disponible) para el RA en esa CC de la célula de objetivo servida por el eNB de objetivo 32.

25 De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, la función / método de gestión del recurso en el eNB 32 es así configurada para determinar qué recursos del PRACH y combinación o combinaciones de CC puede utilizar un UE para el acceso inicial a la célula.

30 Debe observarse que las realizaciones de ejemplo de la presente invención no están restringidas a la HO, es decir, el método / función de gestión de recurso descrito anteriormente en el eNB es también aplicable a un RA ordenado para el PDCCH por ejemplo por un eNB de servicio al UE.

35 Como se ha mencionado anteriormente, la función / método de gestión del recurso en el eNB está configurada / configurado para determinar por ejemplo:

- 40 - qué CC (o subconjunto de CCs) utilizará el UE para el acceso inicial a la célula de objetivo (para acceso aleatorio basado en conflicto o sin conflicto); esto puede por ejemplo estar basado en: configuración del PRACH (temporización, asignación de recursos) en cada CC, o carga del PRACH en cada CC;
- qué preámbulo o preámbulos dedicado o dedicados utilizar para el acceso aleatorio inicial a la célula de objetivo para la CC (o para el subconjunto de CCs) en la cual está permitido llevar a cabo el acceso inicial.

45 El mensaje (orden de HO u orden de RA) ensamblado por el eNB y transmitido al UE por el eNB de servicio o por el eNB de fuente (en caso de HO) o por el eNB de objetivo a través del eNB de fuente (en caso de HO) o por el eNB de objetivo, con el fin de dirigir al UE o guiar al UE o para indicar al UE el recurso o los recursos del PRACH, puede así comprender, de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención:

- 50 - información acerca de la estructura de la célula de multi-portadoras, que comprende una o más CCs (por ejemplo un número de CCs) y/o la identidad de la CC o las CCs (CCids), y/o la frecuencia o las frecuencias de la portadora (Frec. de portadora), y/o el ancho de banda por portadora (Anchodebanda de portadora), y/o uno o varios temporizadores, por ejemplo el temporizador T304, etc.

55 De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, la información puede también comprender una o más portadora o portadoras de componentes del enlace ascendente por defecto para un subsiguiente acceso al PRACH (por ejemplo, uno o más de los CCids anteriores). La información puede también comprender una o más portadora o portadoras de componentes de enlace descendente por defecto (por ejemplo, uno más de los CCids anteriores) asociados con una portadora de componentes del enlace ascendente para un subsiguiente acceso al PRACH. La información puede comprender también uno más par o pares de portadoras de componentes de enlace

ascendente-enlace descendente por defecto (por ejemplo, identificado o identificados por uno o más de los CCids anteriores) para un subsiguiente acceso al PRACH en la portadora de componentes del enlace ascendente. La información puede incluir también un preámbulo dedicado para cada una de las CCs para las cuales el UE está autorizado a utilizar recursos del PRACH (por ejemplo, *RACH-ConfigDedicada* con *ra-PreámbuloÍndice* y *ra-PRACH-MáscaraÍndice* para uno más del CCid o de los CCids anteriores). La información puede comprender también información adicional no explícitamente descrita con anterioridad, es decir, las realizaciones de ejemplo de la presente invención no están restringidas a la información descrita anteriormente.

Como se ha mencionado anteriormente, cuando el UE recibe la citada información en la orden de HO o en la orden de RA para el PDCCH, determina en qué CC puede, por ejemplo, llevar a cabo el RA lo antes posible y puede entonces seleccionar el primer recurso disponible para llevar a cabo el acceso aleatorio a esa CC de la célula (por ejemplo, la célula de objetivo).

De esta manera, el UE no necesita ajustar / leer la información del sistema difundida para todas las CCs cuando accede a la célula de multi-portadoras sobre HO o sobre un RA ordenado, reduciendo con ello la latencia de la HO y el retardo cuando se lleva a cabo un acceso aleatorio. Además, la relación entre la capacidad total del PRACH y el rendimiento de la latencia mejora.

De acuerdo con otra realización de ejemplo de la presente invención un eNB de servicio (o uno de fuente) puede enviar / señalar el mensaje de orden de HO sólo con una frecuencia de la CC y a continuación el UE puede leer la información del sistema en esa frecuencia de CC con el fin de obtener o escuchar la información acerca de la estructura de múltiples células y entonces el UE puede alcanzar a una de las portadoras, por ejemplo aleatoria o selectivamente, con el fin de determinar qué recurso del PRACH utilizar en esa portadora y llevar a cabo a continuación el acceso aleatorio. El UE puede también leer información del sistema sobre la frecuencia de la portadora en el mensaje recibido para llegar a esa portadora y llevar a cabo el acceso aleatorio. Como se ha mencionado anteriormente, las realizaciones de ejemplo de la presente invención son también aplicables para un orden de RA. Debe observarse que para una orden de RA o para una orden de HO, la célula indicada para acceso aleatorio en la citada orden u orden puede ser indicada para convertirse en la célula de servicio utilizando por ejemplo un ID de célula. Como ejemplo, si se asume que una célula corresponde a una CC y que las otras portadoras pueden servir como recursos, entonces el UE puede considerar a una de estas portadoras como la célula de servicio y esto podría estar también indicado (utilizando por ejemplo el CCid) en la orden o la orden. Así, mediante la señalización de una CC como la CC para llevar a cabo el acceso aleatorio para la célula, se podría también señalar una CC como la célula de servicio. La CC señalada puede ser la misma que la CC utilizada para llevar a cabo un acceso aleatorio. En este caso, la CC se convierte en la célula de servicio desde la perspectiva del UE. Por otro lado, si se asume que una célula corresponde a múltiples CCs, entonces una CC puede ser señalada (en la orden de HO o en la orden de RA) como la CC para llevar a cabo un acceso aleatorio en la célula y se podría también señalar a una CC como el vínculo para la célula de servicio. Así, una propiedad de una CC puede ser enviada en la orden de HO o la orden del RA con el propósito de un acceso inicial. Debe observarse que la información relativa a la estructura de la célula puede comprender información acerca de una CC y que las CCs adicionales pueden ser configuradas posteriormente utilizando señalización dedicada.

En referencia a la figura 4, se describe un diagrama de flujo de un método para la gestión de recursos dirigido a ser llevado a cabo / implementado en una estación de base de radio, por ejemplo, y un eNB o un eNodeB capaz de operar en un sistema de multi-portadoras en el que a las células se les asignan una pluralidad de CCs. Como se muestra, las principales etapas comprenden:

- (401) ensamblar un mensaje (por ejemplo un mensaje de orden de HO y/o una orden de RA) que comprende información acerca de la estructura de la célula de multi-portadoras servida por la estación de base de radio. Comprendiendo la información una o más CCs utilizada o utilizadas en la célula que un UE puede utilizar para un acceso inicial en la célula.
- (402) transmitir el citado mensaje al UE e
- (403) indicar al citado UE qué recurso o recursos que el UE va a utilizar para el acceso aleatorio a la célula.

Detalles acerca de qué información puede ser incluida en el mensaje desde el eNB al UE han sido previamente descritos y por lo tanto no se repiten innecesariamente de nuevo.

En referencia a la figura 5 se describe un diagrama de flujo de un método dirigido a ser llevado a cabo / implementado en el UE por ejemplo capaz de operar en un sistema de multi-portadoras en el que a las células se les asignan una pluralidad de CCs. Como se muestra, las principales etapas comprenden:

- (501) recibir un mensaje (por ejemplo un mensaje de orden de HO y/o una orden de RA) que ha sido ensamblado por un eNB, incluyendo el mensaje una o más CCs utilizadas en la célula que un UE puede utilizar para el acceso inicial a la célula.
- (502) determinar, basándose en la información recibida, qué recurso o recursos utilizar en la célula.
- (503) seleccionar uno o varios recursos (por ejemplo el recurso o recursos del PRACH)

(504) llevar a cabo un acceso aleatorio en la célula basándose en la información determinada.

En referencia a la figura 6, se ilustra un diagrama de bloques de una estación de base de radio 600 de ejemplo (por ejemplo, el eNB o el eNB). Los componentes de ejemplo del eNB 600 se muestran. Como se ilustra, el eNB 600 puede incluir antenas 610, transceptores 620, un sistema de procesamiento 630, y una interfaz 640. Las antenas 610 pueden incluir una o más antenas direccionales y/u omni-direccionales. Los transceptores 620 pueden ser asociados con las antenas 610 e incluyen circuitos transceptores para transmitir y/o recibir secuencias de símbolos en una red por medio de las antenas 610. El sistema de procesamiento 630 puede controlar la operación del eNB 600. El sistema de procesamiento 630 puede también procesar información recibida a través de los transceptores 620 y de la interfaz 640. Como se ilustra, el sistema de procesamiento 630 puede incluir lógica de procesamiento 632 y una memoria 634. Resultará evidente que el sistema de procesamiento 630 puede incluir componentes adicionales y/o diferentes a los ilustrados en la figura 6. La Lógica de procesamiento 632 puede incluir un procesador, microprocesador, un ASIC, FPGA, u otros. La lógica de procesamiento 632 puede procesar la información recibida a través de los transceptores 620 y de la interfaz 640. La lógica de procesamiento 632 puede también actuar como un ensamblador que está configurado, de acuerdo con las realizaciones de ejemplo de la presente invención, para ensamblar un mensaje que comprende información acerca de la estructura de la célula de multi-portadoras servida por el eNB 600. Comprendiendo la información una o más CCs utilizadas en la célula que un UE puede utilizar para el acceso inicial a la célula. El transceptor 620 del eNB 600 (por ejemplo, uno o más transmisores / receptores o transceptores TX/RX en combinación con la antena o antenas está configurado para transmitir el mensaje ensamblado al UE y para indicar al citado UE qué recurso o recursos debe utilizar el UE para el acceso aleatorio en la célula.

El procesamiento puede incluir, por ejemplo, conversión de datos, corrección de error de avance (FEC – Forward Error Correction, en inglés), adaptación de velocidad, difusión / concentración de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (E-CDMA – Wideband Code Division Multiple Access, en inglés), y modulación de codificación de desfase en cuadratura (QPSK-Quadrature Phase Shift Keying, en inglés), etc. Además, la lógica de procesamiento 632 puede generar mensajes de control y/o mensajes de datos y hacer que esos mensajes de control y/o mensajes de datos sean transmitidos a través de los transceptores 620 y/o de la interfaz 640. La lógica de procesamiento 632 puede también procesar mensajes de control y/o mensajes de datos recibidos de los transceptores 620 y/o de la interfaz 640. La memoria 634 puede incluir una RAM, una ROM y/u otro tipo de memoria para almacenar datos e instrucciones que pueden ser utilizados por la lógica de procesamiento 632.

La interfaz 640 puede incluir una o más tarjetas de línea que permiten al eNB 600 transmitir datos a y recibir datos de otros dispositivos sobre conexiones de cable y/o inalámbricas. Como se ilustra, la interfaz 640 puede incluir una interfaz S1 642 que permite al eNB 600 comunicarse, por ejemplo, con una MME / GW (entidad / puerta de enlace de gestión de movilidad – Mobility Management Entity / GateWay, en inglés), y una interfaz X2 644 que permite al eNB 600 comunicarse con otro eNB. El eNB 600 puede llevar a cabo ciertas operaciones en respuesta a la lógica de procesamiento 632 que ejecuta instrucciones de software contenidas en un medio legible por ordenador, tal como una memoria 634. Un medio legible por ordenador puede estar definido como uno o más dispositivos de memoria físicos y/o lógicos. Las instrucciones de software pueden ser leídas en la memoria 634 desde otro medio legible por ordenador o desde otro dispositivo a través de la interfaz 640. Las instrucciones de software contenidas en la memoria 634 pueden hacer que la lógica de procesamiento 632 lleve a cabo procesos descritos en esta memoria. Alternativamente, los circuitos de hardware pueden ser utilizados en lugar de o en combinación con instrucciones de software para implementar procesos / función / método descritos en esta memoria. Así, las realizaciones descritas en esta memoria no están limitadas a ninguna combinación de circuitos de hardware y software.

Aunque la Fig. 6 muestra componentes de ejemplo del eNB 600, en otras implementaciones, el eNB 600 puede contener menos, diferentes, o adicionales componentes que los representados en la Fig. 6. En otras implementaciones adicionales, uno o más componentes del eNB 600 puede o pueden llevar a cabo las tareas descritas como realizadas por uno o más de otros componentes del eNB 600.

En referencia a la figura 7, se ilustra un diagrama de componentes de ejemplo del UE 700. Como se ilustra, el UE 700 puede incluir una o varias antenas (sólo se muestra una antena) 730, un transceptor 705, lógica de procesamiento 710, una memoria 715, un dispositivo de entrada o dispositivos de entrada 720, un dispositivo de salida o dispositivos de salida 725 y un bus 730. La antena 730 puede incluir una o más antenas para transmitir y/o recibir señales de radio frecuencia (RF) en el aire. La antena 730 puede, por ejemplo, recibir señales de RF desde el transceptor 705 y transmitir las señales de RF en el aire a un eNB y recibir señales de RF en el aire desde el citado eNB y proporcionar las señales de RF al transceptor 705. La antena 730 en combinación con el transceptor 705 está por lo tanto configurada para recibir, como se ha descrito previamente, un mensaje (por ejemplo, un mensaje de orden de HO y/o una orden de RA) que ha sido ensamblado por un eNB, comprendiendo el mensaje una o más CCs utilizadas en una de las células de multi-portadoras servidas por una estación de base de radio que el UE puede utilizar para el acceso inicial en la célula.

El transceptor 705 puede incluir, por ejemplo, un transmisor que puede convertir señales de banda de base de la lógica de procesamiento 710 en señales de RF y/o un receptor que puede convertir señales de RF en señales de

banda de base. Alternativamente, el transceptor 705 puede incluir un transceptor para llevar a cabo funciones tanto de transmisor como de receptor. El transceptor 705 puede conectarse a la antena 730 para la transmisión y/o la recepción de las señales de RF.

5 La lógica de procesamiento 710 puede incluir un procesador, microprocesador, un circuito integrado específico para una aplicación (ASIC – Application Specific Integrated Circuit), matriz de puertas programables en campo (FPGA – Field Programmable Gate Array, en inglés), o similar. La lógica de procesamiento 710 puede controlar la operación del UE 700 y de sus componentes. La unidad de procesamiento 710 puede por lo tanto, determinar basándose en la información recibida en la orden de HO o en la orden de orden de RA qué recurso o recursos utilizar en la célula.
 10 Como se ha descrito previamente, la información recibida comprende una o más CCs utilizadas en la célula que está/están disponible/disponibles para el UE hacia o bien la información comprende información acerca de la estructura de la célula de multi-portadoras que incluye las una o más CCs. La lógica de procesamiento 710 puede también ser responsable de seleccionar uno o varios recursos (por ejemplo recurso o recursos del PRACH). El UE 700 está también configurado para llevar a cabo un acceso aleatorio en la célula sobre la base de la información
 15 determinada.

En referencia a la figura 7, el UE comprende también una memoria 715 que puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM – Random Access Memory, en inglés), una memoria de sólo lectura (ROM – Read Only Memory, en inglés) y/u otro tipo de memoria para almacenar datos e instrucciones que pueden ser utilizados por la lógica de procesamiento 710. El dispositivo o los dispositivos de entrada 720 puede o pueden incluir mecanismos para la introducción de datos al UE 700. Por ejemplo, el dispositivo o los dispositivos de entrada 720 puede o pueden incluir mecanismos de introducción, tal como micrófono, elementos de entrada, visualizador, etc. El dispositivo o los dispositivos de salida 725 puede o pueden incluir mecanismos para obtener datos en formato de audio, video y/o de copia en papel. Por ejemplo, el dispositivo o los dispositivos de salida 725 puede o pueden incluir altavoz, visualizador, etc. El bus 730 puede interconectar los diferentes componentes del UE 700 para permitir que los
 20 componentes se comuniquen entre sí.
 25

Aunque la Fig. 7 muestra componentes de ejemplo del UE 700, en otras implementaciones, el UE 700 puede contener menos, diferentes o adicionales componentes a los representados en la Fig. 7. En otras implementaciones adicionales, uno o más componentes del UE 700 puede o pueden llevar a cabo las tareas descritas como realizadas por uno o más de otros componentes del UE 700.
 30

Como se ha mencionado anteriormente, el eNB puede comunicarse con una MME / GW. La figura 8 es un diagrama de componentes de ejemplo de la MME / GW 800 capaces de comunicarse, por ejemplo, con el eNB 600 de la figura 6. Como se ilustra, la MME / GW 800 puede incluir un sistema de procesamiento 810 y una interfaz 820. El sistema de procesamiento 810 puede controlar la operación de la MME / GW 800. El sistema de procesamiento 810 puede también procesar información recibida a través de la interfaz 820. Como se ilustra, el sistema de procesamiento 810 puede incluir lógica de procesamiento 812 y una memoria 814. Resultará evidente que el sistema de procesamiento 810 puede incluir adicionales y/o diferentes componentes a los ilustrados en la Fig. 8.
 35

La lógica de procesamiento 812 puede incluir un procesador, microprocesador, un ASIC, FPGA, u otros. La lógica de procesamiento 812 puede procesar información recibida a través de la interfaz 820. Además, la lógica de procesamiento 812 puede generar mensajes de control y/o mensajes de datos y hacer que esos mensajes de control y/o mensajes de datos sean transmitidos a través de la interfaz 820. La lógica de procesamiento 812 puede también procesar mensajes de control y/o mensajes de datos recibidos de la interfaz 820. La memoria 814 puede incluir una RAM, una ROM, y/u otro tipo de memoria para almacenar datos e instrucciones que pueden ser utilizados por la lógica de procesamiento 812.
 40

La interfaz 820 puede incluir una o más tarjetas de línea que permiten que la MME / GW transmita datos hacia y reciba datos desde otros dispositivos sobre conexiones por cable y/o inalámbricas. Como se ilustra, la interfaz 820 puede incluir una interfaz S1 822 que permite que la MME / GW 800 se comunique por ejemplo con el eNB 600. Resultará evidente que la interfaz 820 puede incluir interfaces adicionales a los ilustrados en la Fig. 8. Por ejemplo, la interfaz 820 puede incluir una interfaz para comunicarse con otra red, tal como una PDN (Red de Datos en Paquetes-Packet Data Network, en inglés).
 45

La MME / GW puede llevar a cabo ciertas operaciones en respuesta a que la lógica de procesamiento 812 ejecuta instrucciones de software contenidas en un medio legible por ordenador, tal como la memoria 814. Las instrucciones de software pueden ser leídas en la memoria 814 desde otro medio legible por ordenador o desde otro dispositivo a través de la interfaz 820. Las instrucciones de software contenidas en la memoria 814 pueden hacer que la lógica de procesamiento 812 lleve a cabo los procesos descritos en esta memoria. Alternativamente, pueden utilizarse circuitos de hardware en lugar de o en combinación con instrucciones de software para implementar los procesos descritos en esta memoria.
 50

Debe observarse que las realizaciones de ejemplo descritas en esta memoria no están limitadas a ninguna combinación específica de circuitos de hardware y software.
 55

5 La presente invención y sus realizaciones pueden ser realizadas de muchas maneras. Por ejemplo, una realización de la presente invención incluye un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo que son ejecutables por una estación de base de radio (por ejemplo, eNodeB o eNB) y/o un UE de un sistema de telecomunicaciones. Las instrucciones ejecutables por la estación de base de radio y/o el UE y almacenadas en un medio legible por ordenador llevan a cabo las etapas del método de la presente invención, como se ha descrito previamente.

REIVINDICACIONES

1. Un método para su uso en una estación de base de radio (600), para la gestión de recursos en un sistema de multi-portadoras que utiliza agregación de portadoras de una pluralidad de portadoras de componentes y que comprende una célula servida por la estación de base de radio (600) y donde la pluralidad de portadoras de componentes, CCs (Component Carriers, en inglés), están definidas para la citada célula, estando el método **caracterizado porque** comprende:
- (401) ensamblar un mensaje que comprende información acerca de una estructura de configuración de CC de la célula, incluyendo la citada información al menos una CC de enlace ascendente o enlace descendente que está disponible para un equipo de usuario, UE (User Equipment, en inglés) (700), para llevar a cabo un acceso inicial a la célula, comprendiendo también la citada información al menos un preámbulo dedicado para su uso por el citado UE (700) para un acceso aleatorio inicial a la célula y comprendiendo también una indicación de en cuál de las citadas al menos una CC es válido el al menos un preámbulo;
 - (402) transmitir el citado mensaje en una orden de transferencia durante una preparación de célula para un procedimiento de transferencia o en una orden de acceso aleatorio al canal de control de enlace descendente físico, PDCCH (Physical Downlink Control Channel, en inglés) para el UE (700); e
 - (403) indicar al citado UE cuál de los al menos uno recursos del canal de acceso aleatorio físico, PRACH (Physical Random Access Channel, en inglés) debe utilizar el UE (700) para el acceso aleatorio en la citada CC disponible en la célula.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la información en el citado mensaje comprende también una configuración del PRACH para cada CC incluido en el citado mensaje.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, en el que la información en el citado mensaje comprende también información acerca de la carga en un PRACH en cada CC incluida en el citado mensaje.
4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 – 3, en el que la información incluye también una identidad, CCid, de cada una de las citadas al menos una CC y/o una frecuencia de portadora, carrierFreq (en inglés), para cada una de las citas al menos una CC, y/o un ancho de banda de portadora, carrierBandwidth (en inglés), para cada una de las citadas al menos una CC y/o al menos un temporizador.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la información incluye también una CC de enlace ascendente para al menos un subsiguiente acceso aleatorio y/o un enlace descendente para al menos un subsiguiente acceso aleatorio y/o un par de CC de enlace ascendente-enlace descendente para al menos un subsiguiente acceso aleatorio.
6. Un método para su uso en un equipo de usuario, UE (User Equipment, en inglés) (700), para la gestión de recursos, en el que el UE (700) es capaz de operar en un sistema de multi-portadoras utilizando agregación de portadoras de una pluralidad de portadoras de componentes y que comprende una estación de base de radio (600) que sirve a una célula, donde la pluralidad de portadoras de componentes, CCs (Component carriers, en inglés), están definidas, estando el método **caracterizado porque** comprende:
- (501) recibir de la estación de base de radio (600) un mensaje ensamblado por la citada estación de base de radio (600), comprendiendo el citado mensaje información acerca de una estructura de configuración de la CC de la célula, incluyendo la citada información al menos una CC de enlace ascendente o de enlace descendente utilizada en la célula que está disponible para el UE (700), para llevar a cabo acceso inicial en la célula, comprendiendo también la citada información al menos un preámbulo dedicado para su uso por el citado UE (700) para un acceso aleatorio inicial en la célula y que comprende también una indicación de en cuál de las citadas al menos una CC es válido el citado preámbulo y para el que UE (700) está autorizado a utilizar al menos un recurso del canal de acceso aleatorio físico (PRACH-Physical Random Access Channel, en inglés), donde el mensaje ensamblado es recibido en una orden de transferencia durante una preparación de célula para un procedimiento de transferencia o en una orden de acceso aleatorio al canal de control de enlace descendente físico, PDCCH (Physical Downlink Control CHannel, en inglés);
 - (502) determinar, sobre la base de la información recibida, qué al menos un recurso utilizar en la célula;
 - (503) seleccionar al menos un recurso del PRACH sobre la base de una indicación recibida desde la estación de base de radio (600) de cuál de los al menos un recurso de PRACH utilizar para acceso aleatorio en la citada CC disponible; y
 - (504) llevar a cabo un acceso aleatorio en la célula sobre la base del determinado al menos un recurso y el seleccionado al menos un recurso de PRACH.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el citado determinar (502) comprende determinar sobre la base de la información recibida, en qué CC de la citada célula llevar a cabo el acceso aleatorio, y el citado seleccionar (503) comprende seleccionar un primer recurso de PRACH disponible para llevar a cabo (504) el acceso aleatorio en la CC determinada de la célula.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende también leer la información del sistema acerca de una frecuencia de la CC para obtener información sobre la estructura de configuración de la CC de la célula que comprende las CCs de la célula, y seleccionar una de las CCs para determinar cuál de los al menos un recursos utilizar en la célula para llevar a cabo el acceso aleatorio en la célula.

9. Una estación de base de radio (600) para la gestión de recursos en un sistema de multi-portadoras que utiliza agregación de una pluralidad de portadoras de componentes y que comprende una célula servida por la estación de base de radio (600) y donde la pluralidad de las portadoras de componentes, CCs, están definidas para la citada célula, estando la estación de base de radio (600) **caracterizada porque** comprende:

- un ensamblador (632) configurado para ensamblar un mensaje que comprende información acerca de una estructura de configuración de CC de la célula, incluyendo la citada información al menos una CC de enlace ascendente o de enlace descendente utilizada en la célula que está disponible para un equipo de usuario, UE (User Equipment, en inglés) (700), para llevar a cabo un acceso inicial en la célula, comprendiendo también la citada información al menos un preámbulo dedicado para su uso por el citado UE (700) para un acceso aleatorio inicial en la célula y que comprende también una indicación de en cuál de las citadas al menos una CC es válido el al menos un preámbulo;
- un transceptor (620) configurado para transmitir el citado mensaje en una orden de transferencia durante una preparación de célula para un procedimiento de transferencia o en una orden de acceso aleatorio al canal de control de enlace descendente físico, PDCCH (Physical Downlink Control CHannel, en inglés), al UE (700); y también configurado para indicar al citado UE (700) cuál de los al menos un recursos del canal de acceso aleatorio físico, PRACH (Physical Random Access CHannel, en inglés) debe utilizar el UE (700) para un acceso aleatorio en la citada CC disponible en la célula.

10. La estación de base de radio (600) de acuerdo con la reivindicación 9, en la que la información en el citado mensaje comprende también una configuración del canal de acceso aleatorio físico, PRACH (Physical Random Access CHannel, en inglés) para cada CC incluida en el citado mensaje.

11. La estación de base de radio (600) de acuerdo con la reivindicación 9 ó la reivindicación 10, en la que la información del citado mensaje comprende también información acerca de la carga del PRACH en cada CC incluida en el citado mensaje.

12. La estación de base de radio (600) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 – 11, en la que la información en el citado mensaje ensamblado por el ensamblador (632) incluye también una identidad, CCid, de cada una de las al menos una CC y/o frecuencia de portadora, carrierFreq (en inglés), para cada una de las citadas al menos una CC y/o un ancho de banda de portadora, carrierBandwidth (en inglés), para cada una de las citadas al menos una CC y/o al menos un temporizador.

13. Un equipo de usuario, UE (User Equipment, en inglés) (700), para la gestión de recursos, donde el UE (700) es capaz de operar en un sistema de multi-portadoras utilizando agregación de portadoras de una pluralidad de portadoras de componentes y que comprende una estación de base de radio (600) que sirve a una célula, donde la pluralidad de portadoras de componentes, CCs (Component Carriers, en inglés), están definidas, estando el UE **caracterizado porque** comprende:

- un transceptor (705) configurado para recibir desde la estación de base de radio (600) un mensaje ensamblado por la citada estación de base de radio (600), comprendiendo el citado mensaje información acerca de una estructura de CC de la célula, incluyendo la citada información al menos una CC de enlace ascendente y de enlace descendente utilizada en la célula que está disponible para el UE (700) para llevar a cabo acceso inicial en la célula, comprendiendo también la citada información al menos un preámbulo dedicado para su uso por el citado UE (700) para un acceso aleatorio inicial en la célula y que comprende también una indicación de en cuál de las citadas al menos una CC es válido el al menos un preámbulo y para el cual UE (700) está autorizado a utilizar al menos un recurso de canal de acceso aleatorio físico, PRACH (Physical Random Access CHannel, en inglés), y el transceptor (705) está también configurado para recibir el mensaje en una orden de transferencia durante una preparación de célula para un procedimiento de transferencia o en una orden de acceso aleatorio al canal de control de enlace descendente físico, PDCCH (Physical Downlink Control CHannel, en inglés);
- una unidad de procesamiento (710) configurada para determinar, sobre la base de la información recibida, cuál de los al menos un recursos utilizar en la célula, y configurado también para seleccionar al menos un recurso de PRACH sobre la base de una indicación recibida desde la estación de base de radio (600) de cuál de los al menos un recursos de PRACH utilizar para un acceso aleatorio en la citada CC disponible; y

el UE (700) está también configurado para llevar a cabo un acceso aleatorio en la célula sobre la base del determinado al menos un recurso y del al menos un recurso de PRACH seleccionado.

14. El equipo de usuario (700) de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la unidad de procesamiento (710) está configurada para determinar sobre la base de la información recibida, en qué CC de la citada célula llevar a cabo el acceso aleatorio, y también configurado para seleccionar un primer recurso de PRACH disponible para llevar a cabo (504) el acceso aleatorio en la CC determinada de la célula.

5
15. El equipo de usuario (700) de acuerdo con la reivindicación 13 está también configurado para leer información del sistema acerca de una frecuencia de la CC para obtener información acerca de la estructura de configuración de la CC de la célula que comprende las CCs de la célula, y para seleccionar una de las CCs para determinar cuál de los al menos un recursos de la célula utilizar para llevar a cabo el acceso aleatorio en la célula.

10

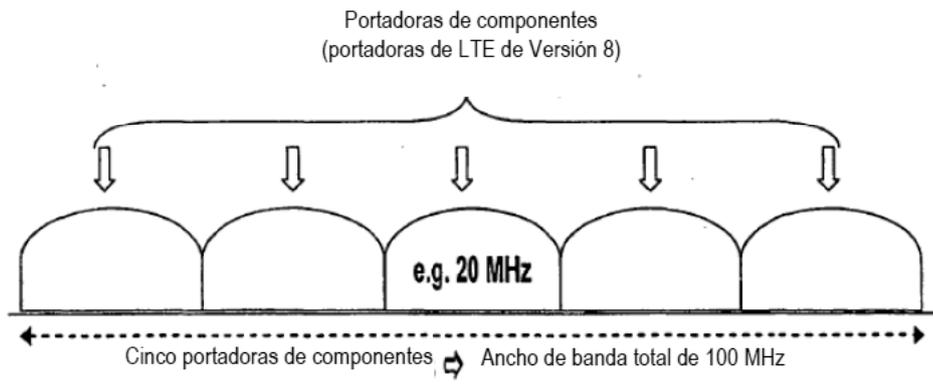


FIGURA 1

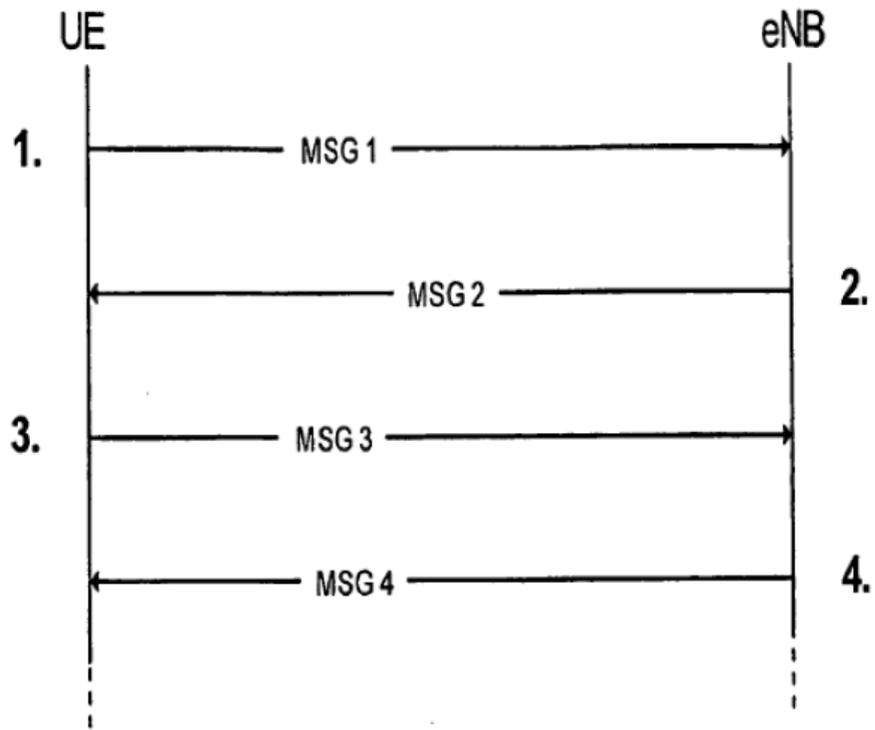


FIGURA 2

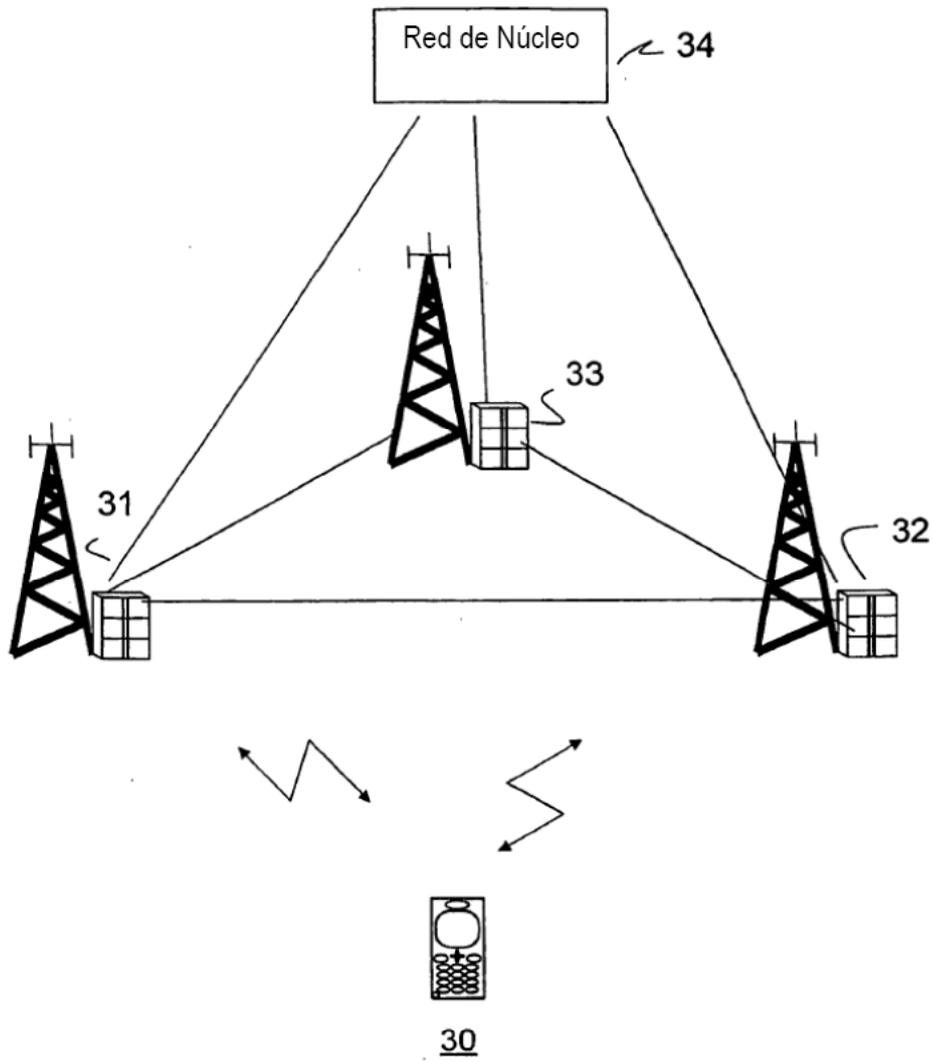


FIGURA 3

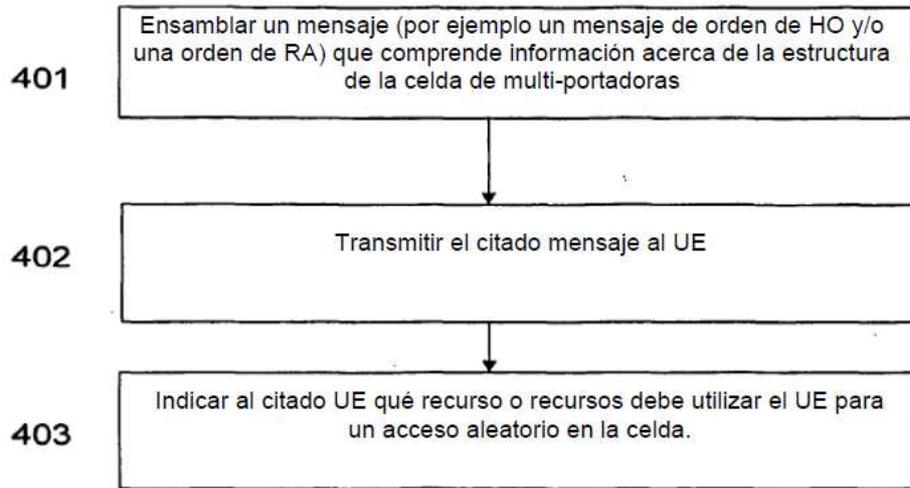


FIGURA 4

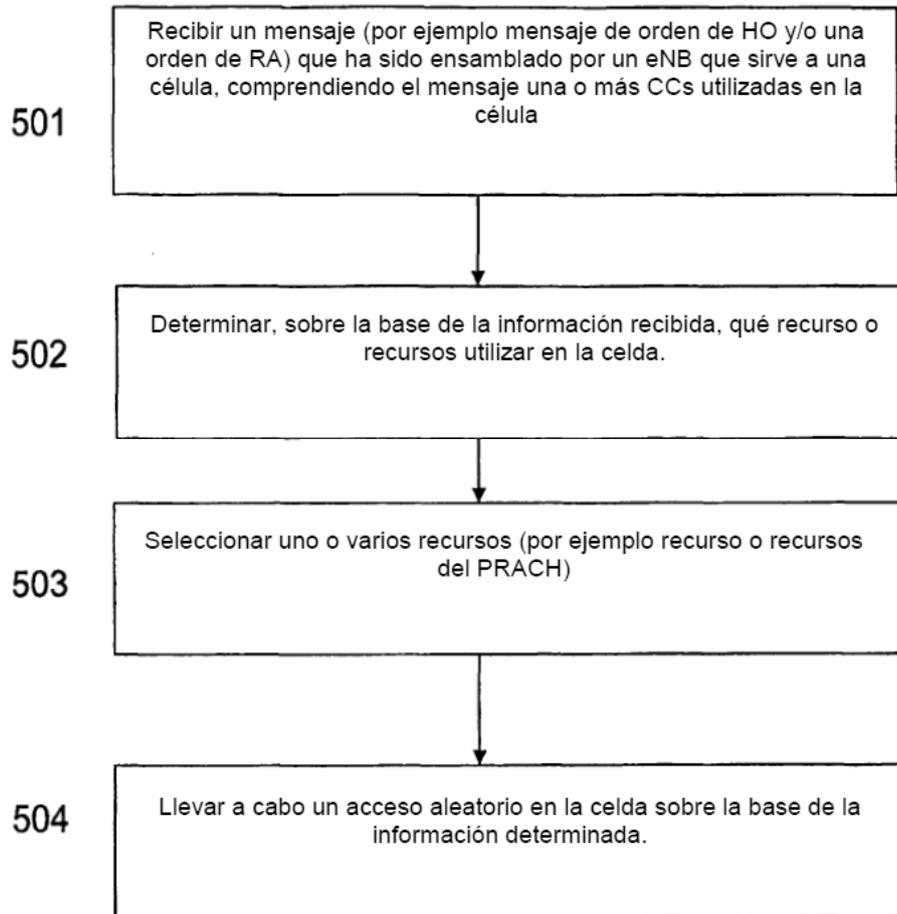


FIGURA 5

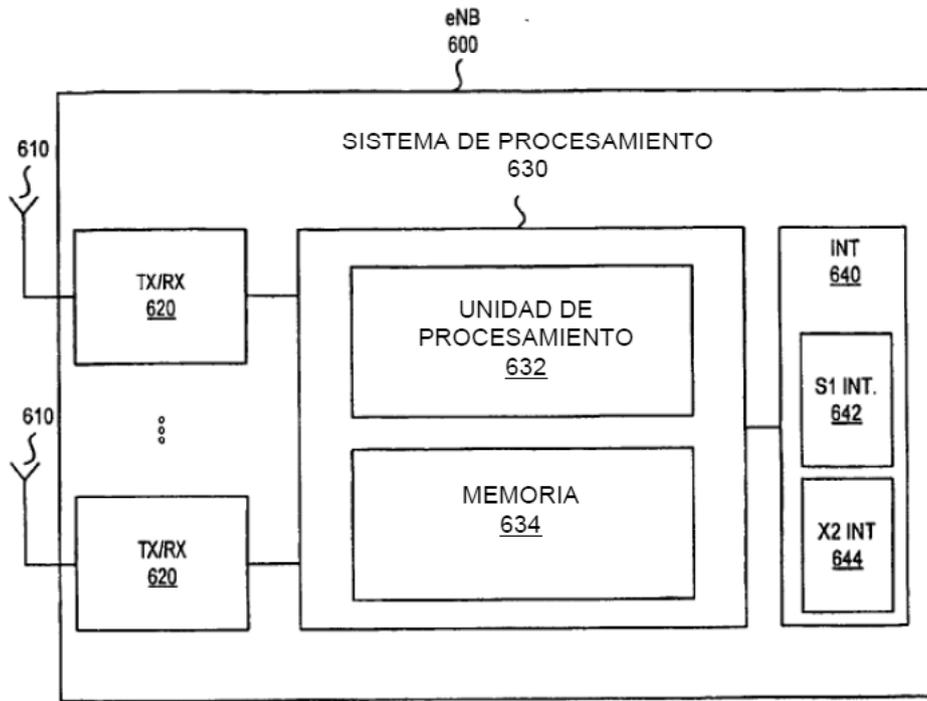


FIGURA 6

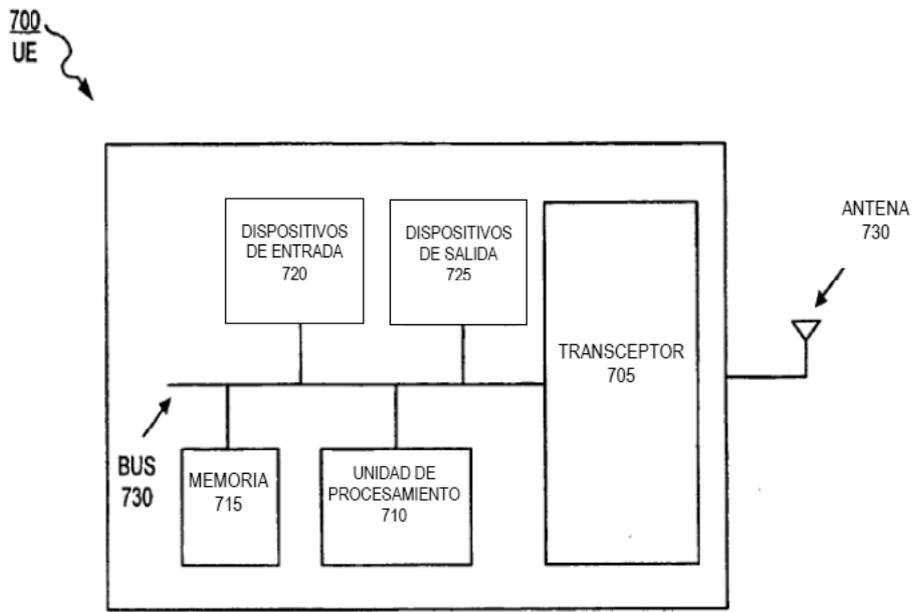


FIGURA 7

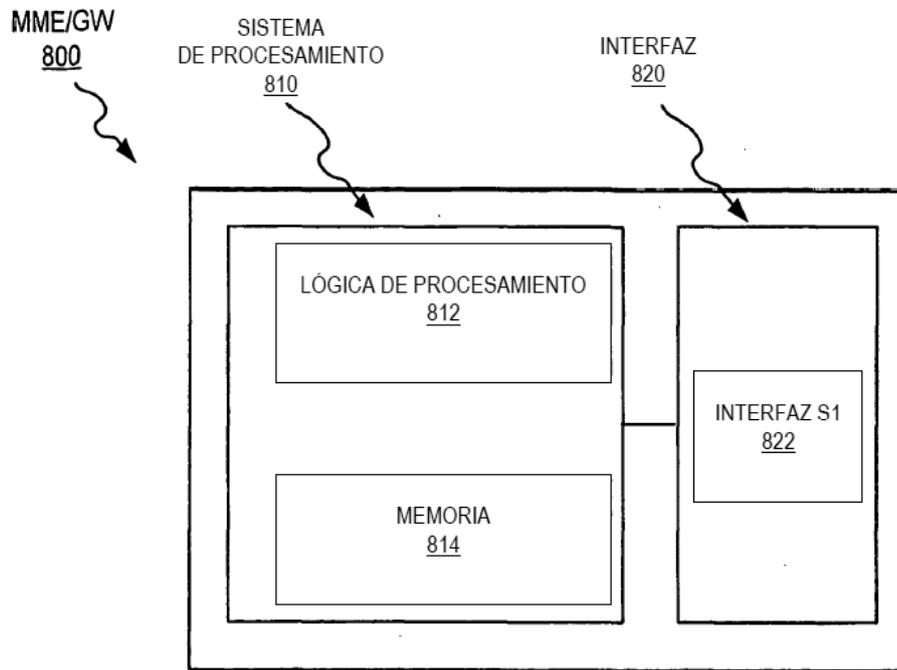


FIGURA 8