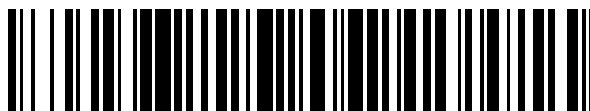


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 853**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02 (2009.01)

H04W 84/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.03.2013** **PCT/US2013/032370**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.10.2013** **WO13158304**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2013** **E 13714136 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020** **EP 2839699**

54 Título: **Procedimiento de activación de células pequeñas**

30 Prioridad:

18.04.2012 US 201261635288 P

14.03.2013 US 201313830702

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.11.2020

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR;

MALLADI, DURGA PRASAD;

MALLIK, SIDDHARTHA;

BHUSHAN, NAGA;

WEI, YONGBIN y

HORN, GAVIN BERNARD

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 791 853 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de activación de células pequeñas

5 ANTECEDENTES

Campo

10 [0001] Aspectos de la presente divulgación se refieren en general a sistemas de comunicación inalámbrica, y más en particular, al control de los estados de actividad de células pequeñas.

Antecedentes

15 [0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implementados para proporcionar diversos servicios de telecomunicación, tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería y radiodifusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica típicos pueden emplear tecnologías de acceso múltiple que pueden admitir la comunicación con múltiples usuarios compartiendo recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión). Los ejemplos de dichas tecnologías de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de código síncrona y por división de tiempo (TD-SCDMA).

25 [0003] Estas tecnologías de acceso múltiple se han adoptado en diversas normas de telecomunicación para proporcionar un protocolo común que permite a diferentes dispositivos inalámbricos comunicarse a un nivel municipal, nacional, regional e incluso global. Un ejemplo de norma de telecomunicación emergente es la evolución a largo plazo (LTE). La LTE es un conjunto de mejoras de la norma móvil del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), promulgada por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP). Está diseñada para admitir mejor el acceso a Internet de banda ancha móvil mejorando la eficacia espectral, reducir los costes, mejorar los servicios, usar un nuevo espectro e integrarse mejor con otras normas abiertas usando OFDMA en el enlace descendente (DL), SC-FDMA en el enlace ascendente (UL) y tecnología de antenas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). Por ejemplo, un sistema para activar células inactivas se describe en el documento "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access; Potential solutions for energy saving for E-UTRAN (Release 10)", 26 de septiembre de 2011, norma 3GPP; 3GPP TR 36.927. Sin embargo, a medida que la demanda de acceso de banda ancha móvil se sigue incrementando, existe una necesidad de mejoras adicionales en la tecnología LTE. Preferentemente, estas mejoras deberían ser aplicables a otras tecnologías de acceso múltiple y a las normas de telecomunicación que emplean estas tecnologías.

BREVE EXPLICACIÓN

40 [0004] En un aspecto de la presente divulgación, se divulga un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento incluye configurar una célula pequeña con parámetros de activación. El procedimiento también incluye configurar un equipo de usuario (UE) con mediciones de tiempo restringidas. El procedimiento incluye además recibir mediciones de señal de célula pequeña desde el UE. El procedimiento también incluye iniciar una secuencia de activación como respuesta a las mediciones de señal de célula pequeña.

50 [0005] En otro aspecto de la presente divulgación, se divulga un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento incluye recibir parámetros de activación. El procedimiento también incluye detectar una proximidad de un UE activo en base al menos en parte a los parámetros de activación. El procedimiento incluye además activar con un nuevo tipo de portadora.

55 [0006] Otra configuración divulga un aparato que tiene medios para configurar una célula pequeña con parámetros de activación. El aparato también incluye medios para configurar un UE con mediciones de tiempo restringidas. El aparato incluye además medios para recibir mediciones de señal de célula pequeña desde el UE. El aparato también incluye medios para iniciar una secuencia de activación como respuesta a las mediciones de señal de célula pequeña.

60 [0007] Otra configuración más divulga un aparato que tiene medios para recibir parámetros de activación. El aparato también incluye medios para detectar una proximidad de un UE activo en base al menos en parte a los parámetros de activación. El aparato incluye además medios para activar con un nuevo tipo de portadora.

65 [0008] En otra configuración, se divulga un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas en una red inalámbrica que tiene un medio no transitorio legible por ordenador. El medio legible por ordenador tiene un código de programa grabado en el mismo que, cuando el (los) procesador(es) lo ejecuta(n), hace(n) que el (los) procesador(es) realice(n) operaciones de configuración de una célula pequeña con parámetros de activación. El código de programa también hace que el (los) procesador(es) configure(n) un UE con mediciones de tiempo restringidas. El código del programa hace además que el (los) procesador(es) reciba(n) mediciones de señal de célula pequeña desde

el UE. El código del programa también hace que (el) los procesador(es) inicie(n) una secuencia de activación como respuesta a las mediciones de señal de célula pequeña.

[0009] En otra configuración, se divulga un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas en una red inalámbrica que tiene un medio no transitorio legible por ordenador. El medio legible por ordenador tiene un código de programa grabado en el mismo que, cuando el (los) procesador(es) lo ejecuta(n), hace(n) que el (los) procesador(es) realice(n) operaciones de recepción de parámetros de activación. El código de programa también hace que el (los) procesador(es) detecte(n) una proximidad de un UE activo en base al menos en parte a los parámetros de activación. El código del programa hace además que (el) los procesador(es) se active(n) con un nuevo tipo de portadora.

[0010] Otra configuración más divulga un aparato inalámbrico que tiene una memoria y al menos un procesador acoplado a la memoria. El (los) procesador(es) está(n) configurado(s) para configurar una célula pequeña con parámetros de activación. El (los) procesador(es) está(n) configurado(s) además para configurar un UE con mediciones de tiempo restringidas. El (los) procesador(es) también está(n) configurado(s) para recibir mediciones de señal de célula pequeña desde el UE. El (los) procesador(es) está(n) configurado(s) para iniciar una secuencia de activación como respuesta a las mediciones de señal de célula pequeña.

[0011] Otra configuración divulga un aparato inalámbrico que tiene una memoria y al menos un procesador acoplado a la memoria. El (los) procesador(es) está(n) configurado(s) para recibir parámetros de activación. El (los) procesador(es) también está(n) configurado(s) para detectar una proximidad de un UE activo en base al menos en parte a los parámetros de activación. El (los) procesador(es) está(n) configurado(s) para activarse con un nuevo tipo de portadora.

[0012] A continuación, se describirán características y ventajas adicionales de la divulgación. Los expertos en la técnica deberían apreciar que esta divulgación se puede utilizar fácilmente como base para modificar o diseñar otras estructuras para llevar a cabo los mismos propósitos de la presente divulgación. Los expertos en la técnica también deberían tener en cuenta que dichas estructuras equivalentes no se apartan de las enseñanzas de la divulgación como se exponen en las reivindicaciones adjuntas. Las características novedosas, que se consideran características de la divulgación, tanto en lo que respecta a su organización como al procedimiento de funcionamiento, junto con otros objetos y ventajas, se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se considere en relación con las figuras adjuntas. No obstante, ha de entenderse expresamente que cada una de las figuras se proporciona solo con propósitos de ilustración y descripción, y no pretende ser una definición de los límites de la presente divulgación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0013] Las características, la naturaleza y las ventajas de la presente divulgación resultarán más evidentes a partir de la descripción detallada expuesta a continuación cuando se considere junto con los dibujos, en la totalidad de los cuales los mismos caracteres de referencia realizan identificaciones correspondientes.

La figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de arquitectura de red.

La figura 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de red de acceso.

La figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de estructura de trama de enlace descendente en LTE.

La figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de estructura de trama de enlace ascendente en LTE.

La figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de arquitectura de protocolo de radio para el plano de usuario y el plano de control.

La figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de nodo B evolucionado y de un equipo de usuario en una red de acceso.

La figura 7 es un diagrama que ilustra conceptualmente un sistema ejemplar de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La figura 8 es un diagrama de flujo de llamada que ilustra conceptualmente un proceso ejemplar de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La figura 9 es un diagrama de flujo de llamada que ilustra conceptualmente un proceso ejemplar de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La figura 10 es un diagrama de flujo de llamada que ilustra conceptualmente un proceso ejemplar de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento para activar una célula pequeña de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra diferentes módulos/medios/componentes en un aparato ejemplar.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0014] La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, pretende ser una descripción de diversas configuraciones y no pretende representar las únicas configuraciones en las cuales se pueden llevar a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar una plena comprensión de los diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente a los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar ofuscar dichos conceptos. Por otro lado, el término "o" pretende significar una "o" inclusiva en lugar de una "o" exclusiva. Es decir, a no ser que se indique lo contrario, o quede claro a partir del contexto, por ejemplo, la frase "X emplea A o B" pretende significar cualquiera de las permutaciones inclusivas naturales. Es decir, por ejemplo la frase "X emplea A o B" se satisface en cualquiera de los siguientes casos: X emplea A; X emplea B; o X emplea tanto A como B. Además, los artículos "un" y "uno/a", como se usan en la presente solicitud y en las reivindicaciones adjuntas, se deberían interpretar en general con el significado "uno/a o más", a no ser que se especifique lo contrario o que resulte claro a partir del contexto que se dirigen a una forma en singular.

[0015] Se presentan aspectos de los sistemas de telecomunicación con referencia a diversos aparatos y procedimientos. Estos aparatos y procedimientos se describen en la siguiente descripción detallada y se ilustran en los dibujos adjuntos mediante diversos bloques, módulos, componentes, circuitos, etapas, procesos, algoritmos, etc. (denominados conjuntamente "elementos"). Estos elementos se pueden implementar usando hardware, software o cualquier combinación de los mismos. Que dichos elementos se implementen como hardware o software depende de la aplicación en particular y de las limitaciones de diseño impuestas al sistema global.

[0016] A modo de ejemplo, un elemento, o cualquier parte de un elemento, o cualquier combinación de elementos se puede implementar con un "sistema de procesamiento" que incluye uno o más procesadores. Los ejemplos de procesadores incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), máquinas de estados, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro hardware adecuado configurado para realizar las diversas funciones descritas a lo largo de la presente divulgación. Uno o más procesadores del sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Se debe entender que el término "software" se refiere, en un sentido general, a instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, firmware, rutinas, subrutinas, objetos, ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de si se denominan software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Para mayor claridad, se describen a continuación determinados aspectos de las técnicas para LTE o LTE-avanzada (LTE-A) (denominadas conjuntamente "LTE") y se usa dicha terminología de LTE en gran parte de la descripción.

[0017] La figura 1 es un diagrama que ilustra una arquitectura de red de LTE 100. La arquitectura de red de LTE 100 se puede denominar sistema de paquetes evolucionado (EPS) 100. El EPS 100 puede incluir uno o más equipos de usuario (UE) 102, una red de acceso por radio terrestre UMTS evolucionada (E-UTRAN) 104, un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) 110, un servidor de abonados locales (HSS) 120 y servicios IP de un operador 122. El EPS se puede interconectar con otras redes de acceso pero, para simplificar, esas entidades/interfaces no se muestran. Como se muestra, el EPS proporciona servicios con conmutación de paquetes; sin embargo, como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, los diversos conceptos presentados a lo largo de esta divulgación se pueden extender a redes que proporcionan servicios con conmutación de circuitos.

[0018] La E-UTRAN incluye el nodo B evolucionado (eNodeB) 106 y otros eNodeB 108. El eNodeB 106 proporciona terminaciones de protocolo de plano de usuario y de control hacia el UE 102. El eNodeB 106 se puede conectar a los otros eNodeB 108 por medio de una red de retorno (por ejemplo, una interfaz X2). El eNodeB 106 también se puede denominar estación base, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, punto de acceso, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios ampliados (ESS) o con alguna otra terminología adecuada. El eNodeB 106 proporciona un punto de acceso al EPC 110 para un UE 102. Los ejemplos de UE 102 incluyen un teléfono celular, un teléfono inteligente, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA), una radio por satélite, un sistema de posicionamiento global, un dispositivo multimedia, una tableta, un cuaderno electrónico, un libro inteligente, un ultraportátil, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor MP3), una cámara, una consola de juegos o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. Los expertos en la materia también pueden denominar el UE 102 estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, microteléfono, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada.

[0019] El eNodeB 106 está conectado al EPC 110 por medio de, por ejemplo, una interfaz S1. El EPC 110 incluye una entidad de gestión de movilidad (MME) 112, otras MME 114, una pasarela de servicio 116 y una pasarela de red de datos por paquetes (PDN) 118. La MME 112 es el nodo de control que procesa la señalización entre el UE 102 y el EPC 110. En general, la MME 112 proporciona gestión de portador y de conexión. Todos los paquetes de usuario de IP se transfieren a través de la pasarela de servicio 116, que está conectada a la pasarela de PDN 118. La pasarela de PDN 118 proporciona asignación de direcciones IP de UE, así como otras funciones. La pasarela de PDN 118 está conectada a los servicios IP de operador 122. Los servicios IP de operador 122 pueden incluir Internet, Intranet, un subsistema multimedia IP (IMS) y un servicio de transmisión en continuo con PS (conmutación de paquetes) (PSS).

[0020] La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de red de acceso 200 en una arquitectura de red de LTE. En este ejemplo, la red de acceso 200 está dividida en un número de regiones celulares (células) 202. Uno o más eNodosB de clase de baja potencia 208 pueden tener regiones celulares 210 que se superponen con una o más de las células 202. Un eNodeB de clase de baja potencia 208 puede ser una cabecera de radio remota (RRH), una femtocélula (por ejemplo, un eNodeB doméstico (HeNB)), una picocélula o una microcélula. Cada macro-eNodeB 204 está asignado a una célula respectiva 202 y está configurado para proporcionar un punto de acceso al EPC 110 para todos los UE 206 de las células 202. No hay ningún controlador centralizado en este ejemplo de red de acceso 200, pero en configuraciones alternativas se puede usar un controlador centralizado. Los eNodosB 204 son responsables de todas las funciones relacionadas con la radio, incluyendo el control de portador de radio, el control de admisión, el control de movilidad, la planificación, la seguridad y la conectividad con la pasarela de servicio 116.

[0021] El sistema de modulación y acceso múltiple empleado por la red de acceso 200 puede variar dependiendo de la norma de telecomunicaciones en particular que se está implementando. En aplicaciones de LTE se usa OFDM en el enlace descendente y se usa SC-FDMA en el enlace ascendente para admitir tanto duplexado por división de frecuencia (FDD) como duplexado por división de tiempo (TDD). Como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, los diversos conceptos presentados en el presente documento son muy adecuados para aplicaciones de LTE. Sin embargo, estos conceptos se pueden extender fácilmente a otras normas de telecomunicación que emplean otras técnicas de modulación y de acceso múltiple. A modo de ejemplo, estos conceptos se pueden extender a la evolución de datos optimizada (EV-DO) o a la banda ancha ultramóvil (UMB). La EV-DO y UMB son normas de interfaz aérea promulgadas por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2 (3GPP2) como parte de la familia de normas CDMA2000 y emplean el CDMA para proporcionar acceso a Internet de banda ancha a estaciones móviles. Estos conceptos también se pueden extender al acceso por radio terrestre universal (UTRA) que emplea CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA, tales como el TD-SCDMA, al sistema global para comunicaciones móviles (GSM) que emplea TDMA, y a UTRA evolucionado (E-UTRA), banda ancha ultramóvil (UMB), IEEE 802.11 (wifi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 y Flash-OFDM que emplea OFDMA. Las tecnologías UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos del organismo 3GPP. Las tecnologías CDMA2000 y UMB se describen en documentos del organismo 3GPP2. La norma de comunicación inalámbrica y la tecnología de acceso múltiple concretas empleadas dependerán de la aplicación específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas al sistema.

[0022] Los eNodosB 204 pueden tener múltiples antenas que admiten la tecnología MIMO. El uso de la tecnología MIMO permite a los eNodosB 204 aprovechar el dominio espacial para admitir multiplexado espacial, conformación de haces y diversidad de transmisión. El multiplexado espacial se puede usar para transmitir diferentes flujos de datos simultáneamente a la misma frecuencia. Los flujos de datos se pueden transmitir a un único UE 206 para incrementar la velocidad de transferencia de datos, o a múltiples UE 206 para incrementar la capacidad global del sistema. Esto se logra precodificando espacialmente cada flujo de datos (es decir, aplicando un escalado de una amplitud y una fase) y transmitiendo a continuación cada flujo precodificado espacialmente a través de múltiples antenas de transmisión en el enlace descendente. Los flujos de datos precodificados espacialmente llegan al (a los) UE 206 con diferentes firmas espaciales, lo que posibilita que cada uno de los UE 206 recupere el uno o más flujos de datos destinados a ese UE 206. En el enlace ascendente, cada UE 206 transmite un flujo de datos precodificado espacialmente, lo cual permite al eNodeB 204 identificar la fuente de cada flujo de datos precodificado espacialmente.

[0023] El multiplexado espacial se usa en general cuando las condiciones de canal son buenas. Cuando las condiciones de canal son menos favorables, se puede usar la conformación de haces para enfocar la energía de transmisión en una o más direcciones. Esto se puede lograr precodificando espacialmente los datos para su transmisión a través de múltiples antenas. Para lograr una buena cobertura en los bordes de la célula, se puede usar una transmisión de conformación de haces de flujo único en combinación con diversidad de transmisión.

[0024] En la siguiente descripción detallada, diversos aspectos de una red de acceso se describirán con referencia a un sistema MIMO que admite OFDM en el enlace descendente. El OFDM es una técnica de espectro ensanchado que modula datos a través de un número de subportadoras dentro de un símbolo de OFDM. Las subportadoras están separadas en frecuencias exactas. La separación proporciona "ortogonalidad", que permite que un receptor recupere los datos de las subportadoras. En el dominio del tiempo, se puede añadir un intervalo de guarda (por ejemplo, un prefijo cíclico) a cada símbolo de OFDM para hacer frente a las interferencias entre símbolos de OFDM. El enlace ascendente puede usar SC-FDMA en forma de señal OFDM ensanchada mediante DFT para compensar una elevada relación potencia máxima-potencia media (PAPR).

[0025] La figura 3 es un diagrama 300 que ilustra un ejemplo de estructura de trama de enlace descendente en LTE. Una trama (10 ms) puede estar dividida en 10 subtramas de igual tamaño. Cada subtrama puede incluir dos ranuras temporales consecutivas. Se puede usar una rejilla de recursos para representar dos ranuras temporales, incluyendo cada ranura temporal un bloque de recursos. La rejilla de recursos está dividida en múltiples elementos de recurso. En LTE, un bloque de recursos contiene 12 subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia y, para un prefijo cíclico normal en cada símbolo OFDM, 7 símbolos OFDM consecutivos en el dominio del tiempo, u 84 elementos de recurso. Para un prefijo cíclico ampliado, un bloque de recursos contiene 6 símbolos OFDM consecutivos en el dominio del tiempo y tiene 72 elementos de recurso. Algunos de los elementos de recurso, indicados como R 302, R 304, incluyen señales de referencia de enlace descendente (DL-RS). Las DL-RS incluyen RS específicas de célula (CRS) (algunas veces denominadas también RS comunes) 302 y RS específicas de UE (UE-RS) 304. Las UE-RS 304 se transmiten solo en los bloques de recursos con los cuales el correspondiente canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) está correlacionado. El número de bits transportados por cada elemento de recurso depende del sistema de modulación. Por tanto, cuantos más bloques de recursos reciba un UE y cuanto más elevado sea el sistema de modulación, mayor será la velocidad de transferencia de datos para el UE.

[0026] La figura 4 es un diagrama 400 que ilustra un ejemplo de estructura de trama de enlace ascendente en LTE. Los bloques de recursos disponibles para el enlace ascendente se pueden dividir en una sección de datos y en una sección de control. La sección de control puede estar formada en los dos bordes del ancho de banda del sistema y puede tener un tamaño configurable. Los bloques de recursos de la sección de control se pueden asignar a los UE para la transmisión de información de control. La sección de datos puede incluir todos los bloques de recursos no incluidos en la sección de control. La estructura de trama de enlace ascendente da como resultado la inclusión de subportadoras contiguas en la sección de datos, lo cual puede permitir que se asignen a un único UE todas las subportadoras contiguas de la sección de datos.

[0027] A un UE se le pueden asignar unos bloques de recursos 410a, 410b en la sección de control para transmitir información de control a un eNodeB. Al UE también se le pueden asignar unos bloques de recursos 420a, 420b en la sección de datos para transmitir datos al eNodeB. El UE puede transmitir información de control en un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) en los bloques de recursos asignados en la sección de control. El UE puede transmitir solo datos, o bien tanto datos como información de control, en un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) en los bloques de recursos asignados en la sección de datos. Una transmisión de enlace ascendente puede abarcar ambas ranuras de una subtrama y puede realizar saltos de frecuencia.

[0028] Se puede usar un conjunto de bloques de recursos para realizar un acceso inicial al sistema y lograr una sincronización de enlace ascendente en un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) 430. El PRACH 430 transporta una secuencia aleatoria y no puede transportar ningún dato/señalización de enlace ascendente. Cada preámbulo de acceso aleatorio ocupa un ancho de banda correspondiente a seis bloques de recursos consecutivos. La red especifica la frecuencia de inicio. Es decir, la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio está restringida a determinados recursos de tiempo y frecuencia. No hay ningún salto de frecuencia para el PRACH. El intento de PRACH se transporta en una única subtrama (1 ms) o en una secuencia de algunas subtramas contiguas, y un UE solo puede realizar un único intento de PRACH por trama (10 ms).

[0029] La figura 5 es un diagrama 500 que ilustra un ejemplo de arquitectura de protocolo de radio para el plano de usuario y el plano de control en LTE. La arquitectura de protocolo de radio para el UE y el eNodeB se muestra con tres capas: capa 1, capa 2 y capa 3. La capa 1 (capa L1) es la capa más baja e implementa diversas funciones de procesamiento de señales de capa física. En el presente documento, la capa L1 se denominará capa física 506. La capa 2 (capa L2) 508 está encima de la capa física 506 y es responsable del enlace entre el UE y el eNodeB a través de la capa física 506.

[0030] En el plano de usuario, la capa L2 508 incluye una subcapa de control de acceso al medio (MAC) 510, una subcapa de control de radioenlace (RLC) 512 y una subcapa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) 514, que terminan en el eNodeB en el lado de red. Aunque no se muestra, el UE puede tener varias capas superiores encima de la capa L2 508, incluyendo una capa de red (por ejemplo, una capa IP) que termina en la pasarela de PDN 118 en el lado de red, y una capa de aplicación que termina en el otro extremo de la conexión (por ejemplo, un UE, un servidor, etc., de extremo distante).

[0031] La subcapa de PDCP 514 proporciona multiplexado entre diferentes portadores de radio y canales lógicos. La subcapa de PDCP 514 proporciona también compresión de cabecera para paquetes de datos de capa superior para reducir la sobrecarga de transmisión por radio, la seguridad mediante cifrado de los paquetes de datos y la capacidad de traspaso para los UE entre los eNodosB. La subcapa de RLC 512 proporciona segmentación y reensamblaje de paquetes de datos de capas superiores, retransmisión de paquetes de datos perdidos y reordenamiento de paquetes de datos para compensar una recepción desordenada debido a una solicitud híbrida de repetición automática (HARQ). La subcapa de MAC 510 proporciona multiplexado entre canales lógicos y de transporte. La subcapa de MAC 510 también es responsable de asignar los diversos recursos de radio (por ejemplo, bloques de recursos) de una célula entre los UE. La subcapa de MAC 510 también es responsable de las operaciones de HARQ.

[0032] En el plano de control, la arquitectura de protocolo de radio para el UE y el eNodeB es esencialmente la misma para la capa física 506 y la capa L2 508, con la excepción de que no hay ninguna función de compresión de cabecera para el plano de control. El plano de control incluye también una subcapa de control de recursos de radio (RRC) 516 en la capa 3 (capa L3). La subcapa de RRC 516 es responsable de obtener recursos de radio (es decir, portadores de radio) y de configurar las capas inferiores usando señalización de RRC entre el eNodeB y el UE.

[0033] La figura 6 es un diagrama de bloques de un eNodeB 610 en comunicación con un UE 650 en una red de acceso. En el enlace descendente, los paquetes de capa superior de la red central se proporcionan a un controlador/procesador 675. El controlador/procesador 675, por ejemplo, implementa la funcionalidad de la capa L2. En el enlace descendente, el controlador/procesador 675 proporciona compresión de cabecera, cifrado, segmentación y reordenamiento de paquetes, multiplexado entre canales lógicos y de transporte, y asignaciones de recursos de radio al UE 650 en base a diversas métricas de prioridad. El controlador/procesador 675 también es responsable de las operaciones de HARQ, la retransmisión de paquetes perdidos y la señalización al UE 650.

[0034] El procesador de TX 616, por ejemplo, implementa diversas funciones de procesamiento de señales para la capa L1 (es decir, la capa física). Las funciones de procesamiento de señales incluyen codificación e intercalado para facilitar la corrección de errores en recepción (FEC) en el UE 650, y la correlación con constelaciones de señales en base a diversos sistemas de modulación (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M-aria (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M-aria (M-QAM)). A continuación, los símbolos codificados y modulados se dividen en flujos paralelos. A continuación, cada flujo se correlaciona con una subportadora de OFDM, se multiplexa con una señal de referencia (por ejemplo, una señal piloto) en el dominio del tiempo y/o de la frecuencia y, a continuación, se combina con los otros usando una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) para producir un canal físico que transporta un flujo de símbolos de OFDM en el dominio de tiempo. El flujo de OFDM se precodifica espacialmente para producir múltiples flujos espaciales. Las estimaciones de canal de un estimador de canal 674 se pueden usar para determinar el sistema de codificación y modulación, así como para el procesamiento espacial. La estimación de canal se puede obtener a partir de una señal de referencia y/o de retroalimentación de condición de canal transmitida por el UE 650. A continuación, cada flujo espacial se proporciona a una antena 620 diferente por medio de un transmisor/modulador 618TX separado. Cada transmisor 618TX modula una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

[0035] En el UE 650, cada receptor/desmodulador 654RX recibe una señal a través de su antena 652 respectiva. Cada receptor 654RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información al procesador de recepción (RX) 656. El procesador de RX 656 implementa diversas funciones de procesamiento de señales de la capa L1. El procesador de RX 656 realiza un procesamiento espacial de la información para recuperar cualquier flujo espacial destinado al UE 650. Si hay múltiples flujos espaciales destinados al UE 650, el procesador de RX 656 puede combinarlos en un único flujo de símbolos de OFDM. A continuación, el procesador de RX 656 convierte el flujo de símbolos de OFDM del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia usando una transformada rápida de Fourier (FFT). La señal de dominio de la frecuencia comprende un flujo de símbolos de OFDM separado para cada subportadora de la señal de OFDM. Los símbolos de cada subportadora, y la señal de referencia, se recuperan y se desmodulan determinando los puntos de constelación de señales más probables transmitidos por el eNodeB 610. Estas decisiones programadas se pueden basar en estimaciones de canal calculadas por el estimador de canal 658. A continuación, las decisiones programadas se descodifican y desintercalan para recuperar las señales de datos y de control que el eNodeB 610 ha transmitido originalmente en el canal físico. A continuación, las señales de datos y de control se proporcionan al controlador/procesador 659.

[0036] El controlador/procesador 659, por ejemplo, implementa la capa L2. El controlador/procesador puede estar asociado a una memoria 660 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 660 se puede denominar medio legible por ordenador. En el enlace ascendente, el controlador/procesador 659 proporciona desmultiplexado entre canales de transporte y lógicos, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabecera, procesamiento de señales de control para recuperar paquetes de capa superior de la red central. A continuación, los paquetes de capa superior se proporcionan a un colector de datos 662, que representa todas las capas de protocolo por encima de la capa L2. También se pueden proporcionar diversas señales de control al colector de datos 662 para el procesamiento de L3. El controlador/procesador 659 también es responsable de la detección de errores usando un protocolo de confirmación (ACK) y/o confirmación negativa (NACK) para admitir operaciones de HARQ.

[0037] En el enlace ascendente, se usa una fuente de datos 667 para proporcionar paquetes de capa superior al controlador/procesador 659. La fuente de datos 667 representa todas las capas de protocolo por encima de la capa L2. De manera similar a la funcionalidad descrita en relación con la transmisión de enlace descendente mediante el eNodeB 610, el controlador/procesador 659 implementa la capa L2 para el plano de usuario y el plano de control proporcionando compresión de cabecera, cifrado, segmentación y reordenamiento de paquetes, y multiplexado entre canales lógicos y de transporte, en base a unas asignaciones de recursos de radio por el eNodeB 610. El controlador/procesador 659 también es responsable de las operaciones de HARQ, la retransmisión de paquetes perdidos y la señalización al eNodeB 610.

[0038] El procesador de TX 668 puede usar unas estimaciones de canal obtenidas por un estimador de canal 658 a partir de una señal de referencia o una retroalimentación transmitida por el eNodeB 610, para seleccionar los sistemas de codificación y modulación apropiados, y para facilitar el procesamiento espacial. Los flujos espaciales generados por el procesador de TX 668 se proporcionan a diferentes antenas 652 por medio de transmisores/moduladores 654TX separados. Cada transmisor 654TX modula una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

[0039] La transmisión de enlace ascendente se procesa en el eNodeB 610 de manera similar a la descrita en relación con la función de recepción en el UE 650. Cada receptor/desmodulador 618RX recibe una señal a través de su respectiva antena 620. Cada receptor 618RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información a un procesador de RX 670. El procesador de RX 670, por ejemplo, puede implementar la capa L1.

[0040] El controlador/procesador 675, por ejemplo, implementa la capa L2. El controlador/procesador 675 puede estar asociado a una memoria 676 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 676 se puede denominar medio legible por ordenador. En el enlace ascendente, el controlador/procesador 675 proporciona desmultiplexado entre los canales de transporte y lógicos, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabecera y procesamiento de señales de control para recuperar paquetes de capa superior del UE 650. Los paquetes de capa superior del controlador/procesador 675 se pueden proporcionar a la red central. El controlador/procesador 675 también es responsable de la detección de errores usando un protocolo de ACK y/o NACK para admitir operaciones de HARQ. El controlador/procesador 675 y el controlador/procesador 659 pueden dirigir el funcionamiento del eNodeB 610 y el UE 650, respectivamente. El controlador/procesador 675 u otros procesadores y módulos del eNodeB 610 pueden realizar o dirigir la ejecución de diversos procesos para las técnicas descritas en el presente documento. El controlador/procesador 659 u otros procesadores y módulos del UE 650 pueden también realizar o dirigir la ejecución de diversos procesos para las técnicas descritas en el presente documento. La memoria 676 y la memoria 660 pueden almacenar datos y códigos de programa para el eNodeB 610 y el UE 650, respectivamente.

[0041] Aunque la descripción de la figura 6 es con respecto al eNodeB 610 y el UE 650, cuando está implicada una célula pequeña, el aparato 610 o 650 puede ser una célula pequeña. Por ejemplo, si se consideran las comunicaciones de UE a célula pequeña, la célula pequeña corresponde al aparato 610, y si se consideran las comunicaciones de célula pequeña a eNodeB, la célula pequeña corresponde al aparato 650.

[0042] La figura 7 ilustra una estructura de red ejemplar 700. La estructura de red ejemplar 700 puede incluir uno o más de un terminal o UE 702, una célula pequeña, una estación de retransmisión o un UeNodeB (UeNB) 706, y un eNodeB donante (DeNB) 710. El UE 702 y el UeNB 706 se pueden comunicar por medio de un enlace de acceso 704. Además, el UeNB 706 y el eNodeB 710 se pueden comunicar por medio de un enlace de retorno 708. El eNodeB 710 también se puede conectar al extremo posterior de la red 712. El extremo posterior de la red 712 puede incluir una pasarela, Internet y el núcleo de red. La célula pequeña puede comprender un retransmisor o estación de retransmisión, un eNodeB o un UE. La célula pequeña puede ser un nodo de baja potencia con un enlace de retorno inalámbrico o alámbrico.

[0043] Los aspectos de la presente divulgación están dirigidos a un procedimiento de activación de células pequeñas. Más específicamente, los aspectos de la presente divulgación están dirigidos a la activación de células pequeñas en base a unas transmisiones de enlace ascendente (UL). Las transmisiones de enlace ascendente pueden ser transmisiones físicas de canal de enlace ascendente y pueden incluir una transmisión de canal de acceso aleatorio, tal como una secuencia de firma de canal físico de acceso aleatorio (PRACH), una señal de referencia, tal como una señal de referencia de sondeo (SRS) u otro canal de enlace ascendente.

[0044] En otro aspecto de la presente divulgación, la célula pequeña se puede activar para usar transmisiones de enlace descendente de nuevo tipo de portadora (NCT) desde la célula pequeña. El nuevo tipo de portadora específica que una señal de referencia común no se transmite en todas las subtramas y que una frecuencia de otros canales de organización, tales como una señal de sincronización primaria (PSS), una señal de sincronización secundaria (SSS) y un canal físico de radiodifusión (PBCH), se ha reducido. Cuando se transmitan señales de organización con una periodicidad reducida (por ejemplo, de acuerdo con la configuración de NCT), la contaminación por señales de organización se reducirá.

[0045] Cuando se activa una célula pequeña, se puede configurar un UE para medir la señal de la célula pequeña en subtramas cuando los macro- y piconodeB se configuran con subtramas casi en blanco. Adicionalmente, los UE pueden usar la supresión de interferencia para detectar señales de los eNodosB, detectar células pequeñas, realizar mediciones, informar de las mediciones a la red (por ejemplo, una célula de servicio como un macro- o piconodeB), o una combinación de los mismos.

[0046] La figura 8 ilustra un diagrama de flujo de llamada ejemplar para un procedimiento de activación de células pequeñas. En una configuración, el eNodeB donante 830 puede incluir o estar acoplado a un servidor de gestión de recursos de radio (RRM) 805. Como se muestra en la figura 8, en el tiempo T1, el eNodeB donante 830 puede configurar la célula pequeña 810 con parámetros de activación. Por ejemplo, se informa a la célula pequeña 810 dónde debe buscar el UE 820. Los parámetros de activación pueden indicar un espacio de secuencia de firma de canal físico de acceso aleatorio (PRACH), unos recursos de tiempo/frecuencia u otros parámetros de señal de transmisión de

enlace ascendente. Los parámetros de activación también pueden incluir un desplazamiento específico para la célula pequeña. Al transmitir señales de organización con el desplazamiento, un UE puede distinguir las transmisiones de diferentes células pequeñas. En otra configuración, no hay desplazamiento o todas las células pequeñas tienen el mismo desplazamiento.

[0047] En el tiempo T2, la célula pequeña 810 se puede activar para transmitir un nuevo tipo de portadora (NCT) en base a los parámetros de activación. Por ejemplo, los parámetros de activación pueden configurar la célula pequeña 810 para transmitir señales de organización de enlace descendente con una periodicidad reducida. La periodicidad se puede reducir si se satisfacen unas condiciones de radio, por ejemplo, si las condiciones de radio son buenas. Las señales de organización de enlace descendente pueden incluir señales de sincronización, tales como la señal de sincronización primaria (PSS) y la señal de sincronización secundaria (SSS), una señal de canal de radiodifusión, tal como un canal físico de radiodifusión (PBCH), o una combinación de las mismas. Después de configurarse con los parámetros de activación, la célula pequeña 810 puede transmitir las señales de enlace descendente (no mostradas). Por tanto, el UE 820 puede detectar la célula pequeña 810.

[0048] Además, en el tiempo T3, el UE 820 está configurado para medir transmisiones de enlace descendente desde la célula pequeña 810. Es decir, se advierte al UE 820 de la configuración de periodicidad y desplazamiento de la célula pequeña. En una configuración, el UE 820 puede estar configurado con mediciones de recursos restringidas (por ejemplo, usando una de n subtramas para mediciones). Al detectar las transmisiones de enlace descendente desde la célula pequeña, en el tiempo T4, el UE 820 transmite las mediciones a la red. Por último, en el tiempo T5, el eNodeB donante 830 puede activar la célula pequeña 810 en base a las mediciones recibidas del UE.

[0049] Como se muestra en la figura 8, en el tiempo T1, el eNodeB donante puede definir procedimientos de activación de células pequeñas. Los procedimientos de activación pueden o no depender de una detección de proximidad de los UE. En una configuración, se pueden especificar N subtramas y un nuevo tipo de portadora (NCT) para mediciones de recursos restringidos. En otra configuración, se pueden especificar subtramas casi en blanco (ABS) para picocélulas. Actualmente no se especifican subtramas casi en blanco para picocélulas.

[0050] En otra configuración más, se puede especificar un nuevo tipo de portadora LTE donde una señal de referencia común (CRS) no está presente en todas las subtramas. En otra configuración más, se puede especificar una configuración flexible para puertos de señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS) para abordar una implementación densa de células pequeñas. Una implementación densa de células pequeñas se puede referir a una situación en la que un gran número de células pequeñas activas están presentes en un área geográfica pequeña. Las células pequeñas de la implementación densa pueden estar configuradas para transmitir CRS/CSI-RS durante macro-/picosubtramas casi en blanco para permitir que los UE detecten estas células pequeñas.

[0051] La célula pequeña puede estar configurada para transmitir señales de organización. En una configuración, las señales de organización se transmiten en subtramas específicas, tales como las subtramas 0/5. En otra configuración, las señales de organización se transmiten en un ciclo de trabajo menor. La célula pequeña puede funcionar en un modo de nuevo tipo de portadora, de modo que las señales de organización se transmiten en un ciclo de trabajo menor. En una configuración, la transmisión de señales de referencia, tales como una señal de referencia común o una señal de referencia de información de estado de canal, puede abarcar múltiples instancias de medición (por ejemplo, cinco ráfagas en 200 ms, separadas por 40 ms).

[0052] Típicamente, cada célula pequeña puede transmitir las señales de organización o señales de referencia con una periodicidad configurable. Es decir, cada célula pequeña puede tener una configuración separada. La periodicidad de las señales de organización y las señales de referencia se puede reducir en comparación con una planificación típica de LTE, como la planificación de la versión 11 de LTE. De acuerdo con una configuración, se pueden especificar transmisiones pseudoaleatorias para las transmisiones de las señales de organización o las señales de referencia.

[0053] En una configuración, la red puede controlar la activación de las células pequeñas. Es decir, como se muestra en la figura 8, los UE pueden detectar células pequeñas e informar de las mediciones al eNodeB donante. El eNodeB donante puede activar células pequeñas específicas en base a informes recibidos desde uno o más UE. En otra configuración más, la activación de células pequeñas puede ser autónoma.

[0054] La figura 9 ilustra un diagrama de flujo de llamada ejemplar para definir un procedimiento de activación autónoma de células pequeñas usando transmisiones de UE de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. Como se ilustra en la figura 9, en una configuración, el eNodeB donante 930 puede incluir un servidor de gestión de recursos de radio (RRM) 905. En otra configuración, el eNodeB donante 930 puede estar acoplado al servidor de RRM 905. En el tiempo T1, el eNodeB donante 930 puede configurar la célula pequeña 910 con parámetros de activación. Los parámetros de activación pueden indicar transmisiones físicas de enlace ascendente de un UE 920. Específicamente, la célula pequeña 910 puede usar parámetros de activación incluidos en las transmisiones físicas de enlace ascendente para detectar la proximidad de un UE. Las transmisiones físicas de enlace ascendente pueden incluir transmisiones de canal de acceso aleatorio, tales como una secuencia de firma de canal físico de acceso aleatorio, o señales de referencia, tales como una señal de referencia de sondeo.

[0055] En una configuración, el eNodeB donante 930 puede provocar que el UE 920 transmita en el canal físico de enlace ascendente. Por ejemplo, en el tiempo T2, el eNodeB donante 930 puede transmitir una orden de canal de control, tal como una orden de canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), para desencadenar una transmisión de canal de acceso aleatorio o una transmisión de señal de referencia desde el UE 920. De forma alternativa, la transmisión de enlace ascendente se puede configurar semiestáticamente.

[0056] Como respuesta a la recepción de la configuración desencadenante o semiestática de enlace ascendente, en el tiempo T3, el UE 920 puede transmitir una señal, tal como la transmisión de canal de acceso aleatorio o una transmisión de señal de referencia. En el tiempo T4, la célula pequeña 910 puede detectar la transmisión de enlace ascendente desde el UE. Si la transmisión de enlace ascendente satisface unos umbrales, tales como los valores de umbral de enlace ascendente proporcionados en los parámetros de activación, la célula pequeña 910 puede inicializar una activación autónoma. En una configuración, la célula pequeña 910 se puede activar con una periodicidad reducida. En otra configuración, la célula pequeña 910 se puede activar con la periodicidad reducida del nuevo tipo de portadora.

[0057] De acuerdo con otra configuración, el UE solo transmite la secuencia de firma de canal de acceso aleatorio y no continúa con el procedimiento de acceso aleatorio. Es decir, el UE no realiza el seguimiento de respuestas de acceso aleatorio del eNodeB donante. Esto se puede lograr con un desencadenante de enlace ascendente, tal como una orden de canal de control de enlace descendente, o sin un desencadenante de enlace ascendente, de modo que la transmisión es periódica (por ejemplo, sondeo periódico basado en canal de acceso aleatorio). De acuerdo con otra configuración, el eNodeB donante no continúa con el procedimiento típico de canal de acceso aleatorio como respuesta a la recepción de la transmisión de canal de acceso aleatorio desde el UE. La transmisión de canal de acceso aleatorio se puede realizar a una potencia de transmisión completa o a un nivel de potencia determinado por un algoritmo de control de potencia hacia la célula de servicio que desencadenó la transmisión de canal de acceso aleatorio.

[0058] Por ejemplo, en la figura 9, como se analiza previamente, el eNodeB donante 930 puede transmitir una orden de canal de control para desencadenar una transmisión de canal de acceso aleatorio o una transmisión de señal de referencia desde el UE 920. Como respuesta a la recepción de la configuración desencadenante o semiestática de enlace ascendente, en el tiempo T3, el UE 920 transmite una señal, tal como la transmisión de canal de acceso aleatorio o una transmisión de señal de referencia. En una configuración, la transmisión de canal de acceso aleatorio del UE 920 no desencadena el procedimiento típico de canal de acceso aleatorio en el eNodeB donante 930.

[0059] La figura 10 ilustra un diagrama de flujo de llamada ejemplar para definir un procedimiento autónomo de activación de células pequeñas de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. Como se ilustra en la figura 10, el eNodeB donante 1030 puede incluir o estar acoplado a un servidor de gestión de recursos de radio 1005. En el tiempo T1, el eNodeB donante 1030 puede configurar la célula pequeña 1010 con parámetros de activación. Los parámetros de activación pueden indicar transmisiones físicas de enlace ascendente, tales como una transmisión de canal de acceso aleatorio o una transmisión de señal de referencia, de un UE 1020. Específicamente, la célula pequeña 1010 puede usar parámetros de activación incluidos en las transmisiones físicas de enlace ascendente para detectar la proximidad de un UE.

[0060] En una configuración, el eNodeB donante 1030 puede provocar que el UE 1020 transmita en el canal físico de enlace ascendente. Por ejemplo, el eNodeB donante 1030 puede transmitir una orden de canal de control, tal como una orden de PDCCH, en el tiempo T2, para desencadenar la transmisión de una secuencia de firma, tal como una secuencia de firma de PRACH, o una señal de referencia, tal como una SRS, desde el UE 1020. De forma alternativa, la transmisión de enlace ascendente se puede configurar semiestáticamente.

[0061] Como respuesta a la recepción de la configuración desencadenante o una semiestática de enlace ascendente, el UE 1020 puede transmitir una señal, tal como la secuencia de firma o la señal de referencia, en un canal físico en el tiempo T3. En el tiempo T4, la célula pequeña 1010 puede detectar la transmisión desde el UE. Si la transmisión de enlace ascendente desde el UE 1020 es igual o mayor que un umbral, tal como los valores de umbral de enlace ascendente proporcionados en los parámetros de activación, la célula pequeña 1010 puede comenzar una activación autónoma. En una configuración, la célula pequeña 1010 se activa con una primera periodicidad reducida. En otra configuración, la célula pequeña 1010 también se puede activar con el nuevo tipo de portadora.

[0062] Además, en el tiempo T5, después de activarse con una periodicidad reducida, la célula pequeña 1010 puede iniciar una activación de red. Específicamente, la célula pequeña 1010 puede transmitir una petición de activación al eNodeB donante 1030. La petición de activación puede incluir las mediciones detectadas de transmisiones de enlace ascendente desde el UE. Como respuesta a la recepción de la petición de activación, en el tiempo T6, el eNodeB donante 1030 puede transmitir una concesión de activación a la célula pequeña 1010. La concesión de activación puede activar la célula pequeña con una segunda periodicidad, en el tiempo T7. La segunda periodicidad puede ser una periodicidad completa. De acuerdo con una configuración, la célula pequeña 1010 puede omitir la activación en el tiempo T4 y continuar con la activación de red en el tiempo T5.

[0063] Como se analiza anteriormente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el eNodeB donante puede configurar la célula pequeña para detectar parámetros de activación específicos. Los parámetros de activación

pueden permitir que la célula pequeña detecte la proximidad del UE. Estos parámetros pueden incluir transmisiones de canal de acceso aleatorio, recursos de tiempo/frecuencia, señales de referencia u otras transmisiones de enlace ascendente. Para parámetros de transmisión de canal de acceso aleatorio, tales como un parámetro de canal físico de acceso aleatorio, la célula pequeña se puede configurar en base a la configuración de canal físico de acceso aleatorio de una célula de servicio. Además, en una configuración, la célula pequeña también se puede configurar en base a la configuración de canal físico de acceso aleatorio de una o más células vecinas. Los parámetros de activación también pueden incluir valores umbral. Por ejemplo, el valor umbral puede incluir una intensidad de señal mínima. Es decir, cuando la intensidad de señal detectada de un UE está por encima del umbral, la célula pequeña se puede activar porque el UE está dentro de una distancia específica de la célula pequeña. En otra configuración, los umbrales pueden incluir un umbral de interferencia.

[0064] Como se ilustra en las figuras 9 y 10, el eNodeB donante puede provocar dinámicamente que el UE transmita un conjunto reservado de secuencias de firma, recursos de tiempo, recursos de frecuencia, o una combinación de los mismos, por medio de una señal de enlace ascendente. La activación puede estar basada en criterios observados por el eNodeB donante, tal como la carga de datos o las condiciones de radio. Por ejemplo, el eNodeB donante puede solo transmitir el desencadenante de enlace ascendente para los UE con una carga de datos de enlace descendente alta y cuando la red está cargada. De forma alternativa, el eNodeB donante puede configurar semiestáticamente un desencadenante periódico o basado en eventos para transmisiones de enlace ascendente durante la configuración de la red.

[0065] En una configuración, la red puede transmitir una concesión de activación como respuesta a la recepción de la petición de activación desde la célula pequeña. En esta configuración, el servidor de RRM puede determinar que un grupo de células pequeñas ha detectado el mismo UE. Típicamente, no se activan múltiples células pequeñas para el mismo UE. Por lo tanto, el servidor de RRM puede transmitir la petición de activación a otros servidores de RRM asociados con unos eNodosB donantes vecinos para coordinar las concesiones de activación. De forma alternativa, de acuerdo con otra configuración, un servidor de RRM puede estar asociado con múltiples eNodosB donantes y, por lo tanto, el servidor de RRM no se coordina con otros servidores de RRM. La célula pequeña se puede activar e iniciar un procedimiento de elevación de potencia después de recibir la concesión de activación.

[0066] Tras la activación de una célula pequeña, la célula pequeña se puede configurar para transmitir señales de organización que son diferentes de las señales de organización usadas por el eNodeB donante. En otra configuración, las señales de organización usadas por la célula pequeña pueden ser iguales a las señales de organización usadas por el eNodeB donante. Cuando las señales de organización usadas por la célula pequeña son iguales a las señales de organización del eNodeB donante, la célula pequeña puede verse como la misma célula que el eNodeB donante. Además, cuando las señales de organización son diferentes de las señales de organización del eNodeB, la célula pequeña puede verse como una célula diferente. Además, cuando las señales de organización de la célula pequeña y el eNodeB son iguales, la célula pequeña puede tener un ID de célula global único. De forma alternativa, la célula pequeña puede tener un ID de célula global que es igual al ID de célula global del eNodeB donante. Además, la célula pequeña puede tener diferentes puertos de antena configurados. En la última situación, la célula pequeña puede verse como una ampliación de un eNodeB donante. En una configuración, se pueden configurar puertos CSI-RS únicos (por ejemplo, puertos CSI que son diferentes de un eNodeB donador y unas células pequeñas de UE vecinas) con el propósito de la gestión de recursos de radio y la retroalimentación de información de estado de canal. Si las transmisiones CSI-RS están configuradas para ser diferentes para cada célula pequeña, es menos probable que los recursos colisionen.

[0067] Como se analiza previamente, de acuerdo con una configuración, una red puede configurar una estación de célula pequeña con parámetros de activación. Los parámetros de activación pueden incluir parámetros de enlace ascendente para detectar un UE. En otra configuración, los parámetros de activación pueden incluir parámetros de enlace descendente, tales como unas condiciones de radio de enlace descendente para determinar si una intensidad de señal, interferencia o una combinación de las mismas están dentro de un umbral. Es decir, los parámetros del enlace descendente pueden incluir una potencia de señal de referencia recibida (RSRP), una calidad de señal de referencia recibida (RSRQ) o una relación señal-interferencia más de ruido (SINR). La célula pequeña se puede activar cuando los parámetros de enlace descendente satisfacen un umbral. En una configuración, los parámetros de activación pueden incluir solo los parámetros de enlace descendente. De forma alternativa, los parámetros de activación pueden incluir tanto los parámetros de enlace descendente como los parámetros de enlace ascendente.

[0068] Además, en otra configuración, la red puede configurar la estación de célula pequeña para transmitir señales de organización de enlace descendente con una periodicidad reducida y un desplazamiento de subtrama/bloque de recursos, $O_{tf} 1$. En una configuración, la periodicidad reducida puede ser infinita. Es decir, la periodicidad reducida puede ser eficazmente igual a cero transmisiones. Las señales de organización de enlace descendente pueden incluir una señal de sincronización primaria, una señal de sincronización secundaria, un canal físico de radiodifusión o una combinación de los mismos.

[0069] Como se analiza previamente, el UE puede detectar las señales de organización de enlace descendente transmitidas y puede transmitir las mediciones detectadas al eNodeB donante. En una configuración, la célula pequeña puede usar el nuevo tipo de portadora. Además, en otra configuración, la célula pequeña puede transmitir señales de

organización de enlace descendente incluso si la célula pequeña no detecta un UE. En otra configuración más, debido a que el UE puede detectar muchas células pequeñas, cada célula pequeña puede tener un desplazamiento diferente para distinguir las células pequeñas.

[0070] Además, en otra configuración más, las transmisiones de señales de organización de la célula pequeña pueden ser iguales a las transmisiones de señales de organización del eNodoB donante para obtener un efecto de red de frecuencia única (SFN) para el seguimiento de tiempo/frecuencia. En este caso, el desplazamiento es igual para todas las células pequeñas. De forma alternativa, las transmisiones de señales de organización de la célula pequeña pueden ser diferentes de las transmisiones de señales de organización del eNodoB donante. En una configuración, cuando las transmisiones CSI-RS están configuradas para una célula pequeña, las transmisiones de señales de organización pueden ser diferentes para cada estación de célula pequeña. Además, en una configuración, los recursos de informe de medición de interferencia (IMR) también pueden ser diferentes para cada estación de célula pequeña.

[0071] Además, en una configuración, un UE puede estar configurado para medir transmisiones de enlace descendente desde la célula pequeña. El UE puede tener conocimiento de la periodicidad de transmisión y el desplazamiento si la célula pequeña está configurada para una transmisión reducida con dicho desplazamiento. Además, el UE puede estar configurado con mediciones restringidas. Es decir, por ejemplo, el UE puede estar configurado para usar una subtrama de n subtramas para las mediciones de transmisión de enlace descendente.

[0072] Como se ilustra en las figuras 9 y 10, en el tiempo T2, el eNodoB donante puede desencadenar dinámicamente o semiestáticamente transmisiones de enlace ascendente desde el UE con propósitos de sondeo de enlace ascendente. Además, en el tiempo T3, un UE puede transmitir señales de enlace ascendente configuradas/desencadenadas por el eNodoB donante. Adicionalmente, si la célula pequeña detecta las transmisiones de enlace ascendente en el tiempo T4, la célula pequeña puede cambiar su periodicidad y desplazamiento. Por ejemplo, el desplazamiento puede ser O_{tf_2} y la periodicidad puede ser infinita. Es decir, la periodicidad puede ser eficazmente igual a cero transmisiones. En una configuración, el cambio de la periodicidad y el desplazamiento del tiempo T4 puede ser opcional en el flujo de llamada de la figura 8. En otra configuración, la célula pequeña se puede activar de forma autónoma al detectar la transmisión de enlace ascendente desde el UE.

[0073] Como se ilustra en la figura 10, en una configuración, en el tiempo T5, la célula pequeña puede transmitir una petición de activación al eNodoB donante o al servidor de gestión de recursos de radio cuando la célula pequeña detecta una señal de enlace ascendente de un UE. La petición de activación puede incluir un informe de medición de señal de enlace ascendente que incluye un objeto de medición, tal como una transmisión de canal de acceso aleatorio o una señal de referencia. La petición de activación también puede incluir otros atributos de medición, tales como una secuencia, intensidad de señal y calidad de señal (por ejemplo, SNIR) deseleccionadas.

[0074] Además, en el tiempo T6, la célula pequeña puede recibir una concesión de activación. La concesión de activación puede incluir parámetros de transmisión de enlace descendente actualizados. El servidor de RRM puede determinar que un grupo de células pequeñas ha detectado el mismo UE. Por tanto, el servidor de RRM puede transmitir información de petición de activación a otros servidores de RRM asociados con eNodosB donantes vecinos para coordinar concesiones de activación. De forma alternativa, un servidor de RRM puede estar asociado con múltiples eNodosB donantes, y por lo tanto, el servidor de RRM puede no coordinarse con otros servidores de RRM.

[0075] En otra configuración, en el tiempo T7, la célula pequeña puede continuar de forma autónoma con el proceso de activación. Específicamente, la célula pequeña puede continuar de forma autónoma con el proceso de activación si se satisfacen los criterios de activación configurados en el tiempo T1. Además, en el tiempo T7, la célula pequeña puede cambiar su periodicidad y desplazamiento. Por ejemplo, el desplazamiento se puede cambiar a O_{tf_3} y la periodicidad puede ser un valor no infinito. Es decir, en base a la periodicidad no infinita, la célula pequeña puede tener actividad de enlace descendente.

[0076] La figura 11 ilustra un procedimiento 1100 para activar una célula pequeña. En el bloque 1102, una estación base configura una célula pequeña con parámetros de activación. Los parámetros de activación pueden incluir una periodicidad reducida, como con un nuevo tipo de portadora. La estación base configura un UE con mediciones de tiempo restringido en el bloque 1104. Las mediciones de tiempo restringido pueden corresponder al nuevo tipo de portadora y la periodicidad reducida. Además, en el bloque 1106, la estación base recibe mediciones de señal de célula pequeña desde el UE. Por último, en el bloque 1108, la estación base inicia una secuencia de activación como respuesta a las mediciones de señal de célula pequeña.

[0077] En una configuración, el eNodoB 610 está configurado para una comunicación inalámbrica que incluye medios para configurar. En un aspecto, los medios de configuración pueden incluir el controlador/procesador 675, la memoria 676, el procesador de transmisión 616, los moduladores 618 y/o la antena 620, configurados para realizar las funciones indicadas por los medios de configuración. El eNodoB 610 también está configurado para incluir unos medios para recibir. En un aspecto, los medios de recepción pueden incluir el procesador de recepción 670, los desmoduladores 618, el controlador/procesador 675 y/o la antena 620, configurados para realizar las funciones indicadas por los medios de recepción. El eNodoB 610 también está configurado para incluir medios para iniciar. En

un aspecto, los medios de iniciación pueden incluir el controlador/procesador 675, la memoria 676, el procesador de transmisión 616, los moduladores 618 y/o la antena 620, configurados para realizar las funciones indicadas por los medios de iniciación. En otro aspecto, los medios mencionados anteriormente pueden ser cualquier módulo o cualquier aparato configurados para realizar las funciones indicadas por los medios mencionados anteriormente.

[0078] La figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de implementación (por ejemplo, una implementación de hardware) para un aparato 1200 que emplea un sistema de procesamiento 1214. El sistema de procesamiento 1214 puede estar implementado con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 1224. El bus 1224 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1214 y de las restricciones de diseño globales. El bus 1224 conecta diversos módulos/circuitos, incluyendo uno o más procesadores y/o módulos (por ejemplo, módulos de hardware), representados por el procesador 1222, los módulos 1202, 1204, 1206 y el medio legible por ordenador 1226. El bus 1224 puede enlazar también otros módulos/circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, que son bien conocidos en la técnica y que, por lo tanto, no se describirán en mayor detalle.

[0079] El aparato incluye un sistema de procesamiento 1214 acoplado a un transceptor 1230. El transceptor 1230 está acoplado a una o más antenas 1220. El transceptor 1230 permite la comunicación con otros aparatos diversos a través de un medio de transmisión. El sistema de procesamiento 1214 incluye un procesador 1222 acoplado a un medio legible por ordenador 1226. El procesador 1222 se encarga del procesamiento general, que incluye la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 1226. El software, cuando es ejecutado por el procesador 1222, hace que el sistema de procesamiento 1214 realice las diversas funciones descritas para cualquier aparato en particular. El medio legible por ordenador 1226 también se puede usar para almacenar datos que el procesador 1222 manipula cuando ejecuta el software.

[0080] El sistema de procesamiento 1214 incluye un módulo de configuración 1202 para configurar una célula pequeña con parámetros de activación, incluyendo los parámetros de activación una periodicidad reducida, tal como con un nuevo tipo de portadora. El módulo de configuración 1202 también puede configurar un UE con mediciones de tiempo restringido, correspondiendo las mediciones de tiempo restringido al nuevo tipo de portadora y la periodicidad reducida. El sistema de procesamiento 1214 también incluye un módulo de recepción 1204 para recibir mediciones de señal de célula pequeña desde el UE. El sistema de procesamiento 1214 puede incluir además un módulo de activación 1206 para iniciar una secuencia de activación como respuesta a las mediciones de señal de célula pequeña. Los módulos pueden ser módulos de software que se ejecutan en el procesador 1222, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador 1226, uno o más módulos de hardware acoplados al procesador 1222, o alguna combinación de los mismos. El sistema de procesamiento 1214 puede ser un componente del eNodeB 610 y puede incluir la memoria 676, y/o el controlador/procesador 675.

[0081] Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos, descritos en relación con la divulgación del presente documento, se pueden implementar como hardware, software o combinaciones de los mismos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos, en general, con respecto a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación y las restricciones de diseño en particular impuestas al sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de distintas formas para cada aplicación en particular, pero no se debe interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

[0082] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de puertas o transistores discretos, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0083] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en relación con la divulgación del presente documento se pueden realizar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los mismos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria *flash*, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, PCM (memoria de cambio de fase), unos registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado al procesador de modo que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede

residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0084] En uno o más diseños ejemplares, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software/firmware o en combinaciones de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en, codificar como una o más instrucciones o código o transmitir por, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se puede acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseados en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se puede acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o unas tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, están incluidos en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, de los cuales los discos flexibles reproducen normalmente datos magnéticamente, mientras que el resto de los discos reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de los anteriores también se deberían incluir dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0085] La descripción previa de la divulgación se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variantes sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, no se pretende limitar la divulgación a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio consecuente con los principios y las características novedosas divulgados en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, realizado por un eNodoB donante (830), comprendiendo el procedimiento:
 - 5 configurar (1102) una célula pequeña con parámetros de activación, incluyendo los parámetros de activación un nuevo tipo de portadora que especifica una periodicidad reducida para al menos unas señales de organización ("overhead"), señales de referencia o una combinación de las mismas;
 - 10 configurar (1104) un equipo de usuario, UE, con mediciones de tiempo restringido que corresponden al nuevo tipo de portadora y la periodicidad reducida;
 - recibir (1106) mediciones de señal de célula pequeña desde el UE; e
 - 15 iniciar (1108) una secuencia de activación como respuesta a las mediciones de señal de célula pequeña.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las señales de organización están configuradas para superponerse con señales de organización del eNodoB donante.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las señales de referencia se configuran de manera diferente para células pequeñas diferentes.
4. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, realizado por una célula pequeña (810), comprendiendo el procedimiento:
 - 25 recibir parámetros de activación;
 - detectar una proximidad de un equipo de usuario, UE, activo en base al menos en parte a los parámetros de activación; y
 - 30 activar con un nuevo tipo de portadora que especifica una periodicidad reducida para al menos unas señales de organización, señales de referencia, o una combinación de las mismas.
5. El procedimiento de la reivindicación 4, que comprende además transmitir una petición de activación cuando se detecta el UE activo.
- 35 6. El procedimiento de la reivindicación 4, que comprende además:
 - 40 recibir desde un eNodoB donante (830) una concesión de activación con parámetros de transmisión de enlace descendente actualizados; y
 - activar con los parámetros de transmisión de enlace descendente actualizados.
7. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que la activación comprende además activar con una periodicidad reducida.
- 45 8. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que detectar la proximidad comprende recibir una secuencia de firma de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, desde el UE, siendo la secuencia de firma de PRACH independiente de un procedimiento de acceso aleatorio.
- 50 9. Un eNodoB donante para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - medios para configurar (1202) una célula pequeña con parámetros de activación, incluyendo los parámetros de activación un nuevo tipo de portadora que especifica una periodicidad reducida para al menos unas señales de organización ("overhead"), señales de referencia o una combinación de las mismas;
 - 55 medios para configurar (1202) un equipo de usuario, UE, con mediciones de tiempo restringido que corresponden al nuevo tipo de portadora y la periodicidad reducida;
 - 60 medios para recibir (1204) mediciones de señal de célula pequeña desde el UE; y
 - medios para iniciar (1206) una secuencia de activación como respuesta a las mediciones de señal de célula pequeña.
- 65 10. El eNodoB donante de la reivindicación 9, en el que las señales de organización están configuradas para superponerse con unas señales de organización del eNodoB donante.

11. El eNodoB donante de la reivindicación 9, en el que las señales de referencia están configuradas de manera diferente para células pequeñas diferentes.

5 **12.** Un aparato de célula pequeña para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios para recibir parámetros de activación;

10 medios para detectar una proximidad de un equipo de usuario, UE, activo en base al menos en parte a los parámetros de activación; y

medios para activar con un nuevo tipo de portadora que especifica una periodicidad reducida para al menos unas señales de organización, señales de referencia o una combinación de las mismas.

15 **13.** El aparato de la reivindicación 12, que comprende además medios para transmitir una petición de activación cuando se detecta el UE activo.

20 **14.** Un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador que tiene un programa almacenado, que, cuando se ejecuta en un ordenador comprendido en un eNodoB donante, hace que el ordenador realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

25 **15.** Un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador que tiene un programa almacenado que, cuando se ejecuta en un ordenador comprendido en un aparato de célula pequeña para comunicaciones inalámbricas, hace que el ordenador realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8.

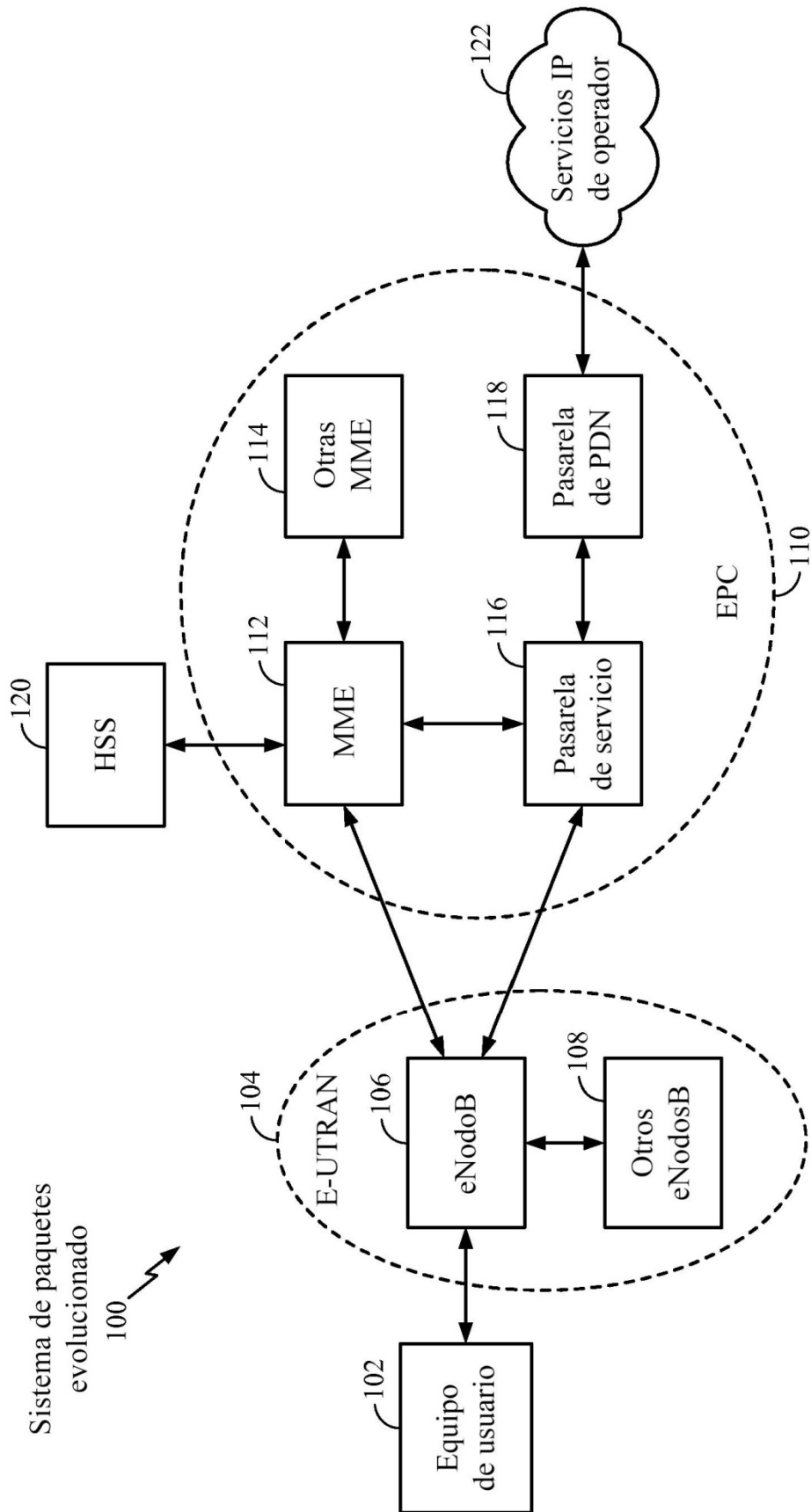


FIG. 1

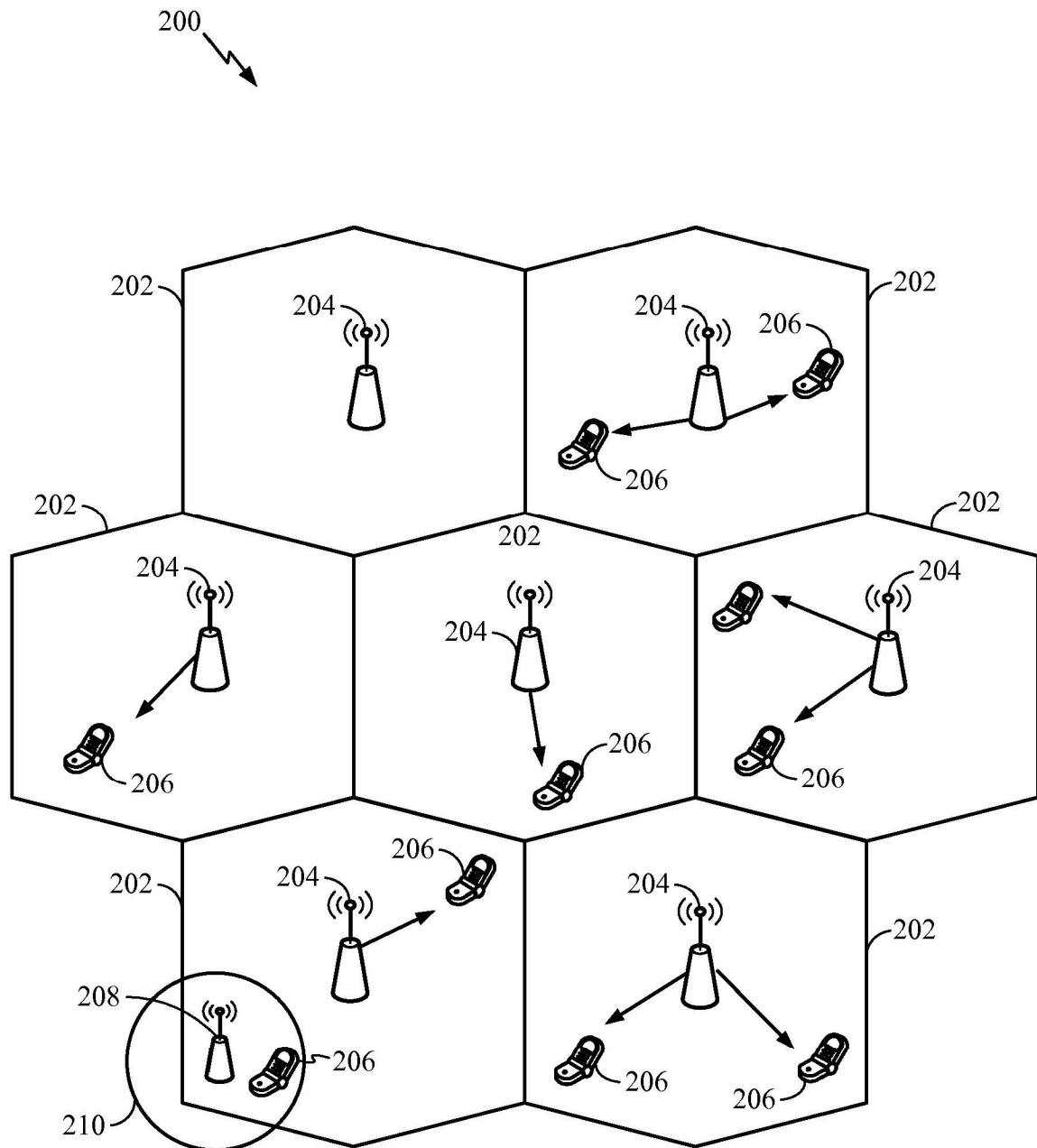


FIG. 2

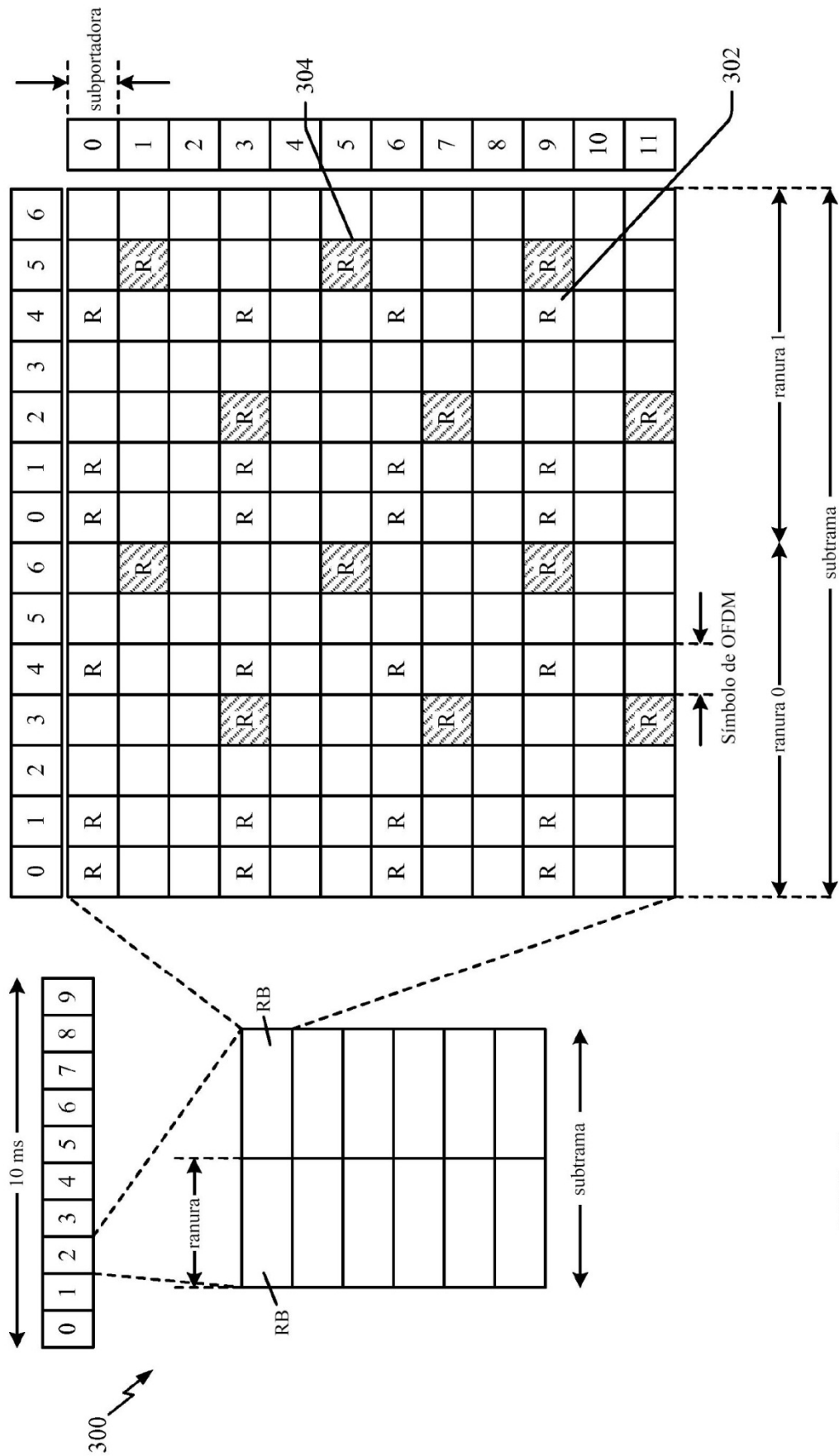


FIG. 3

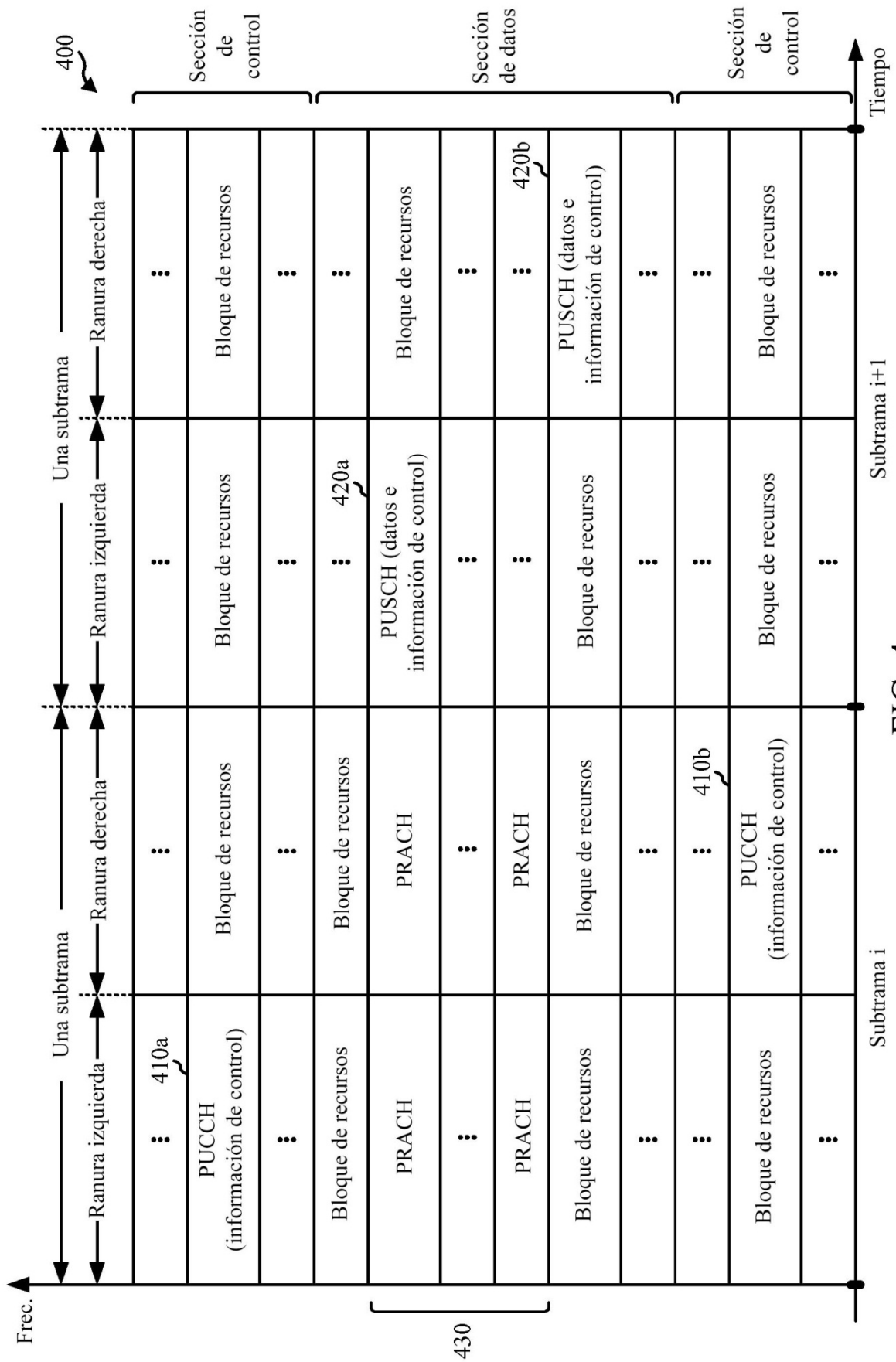


FIG. 4

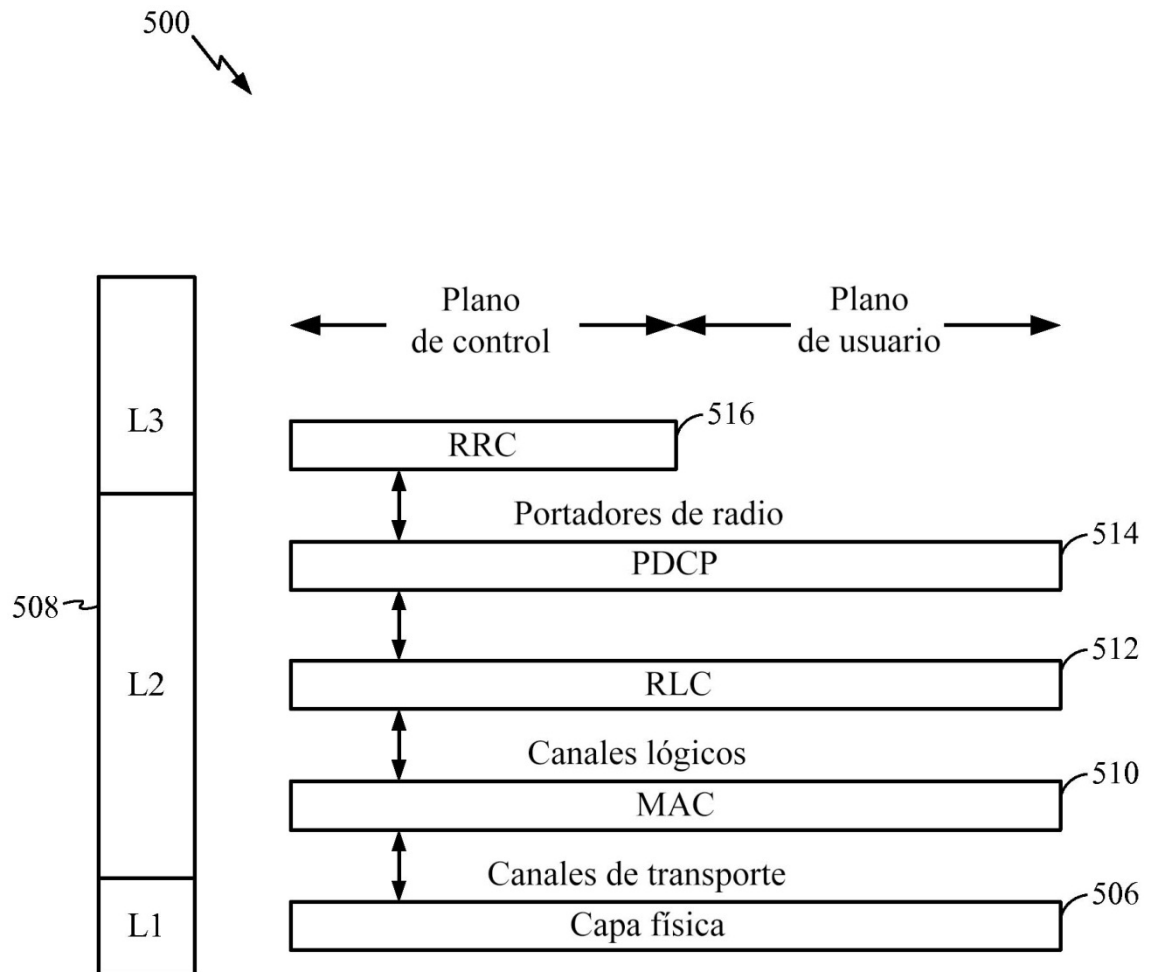


FIG. 5

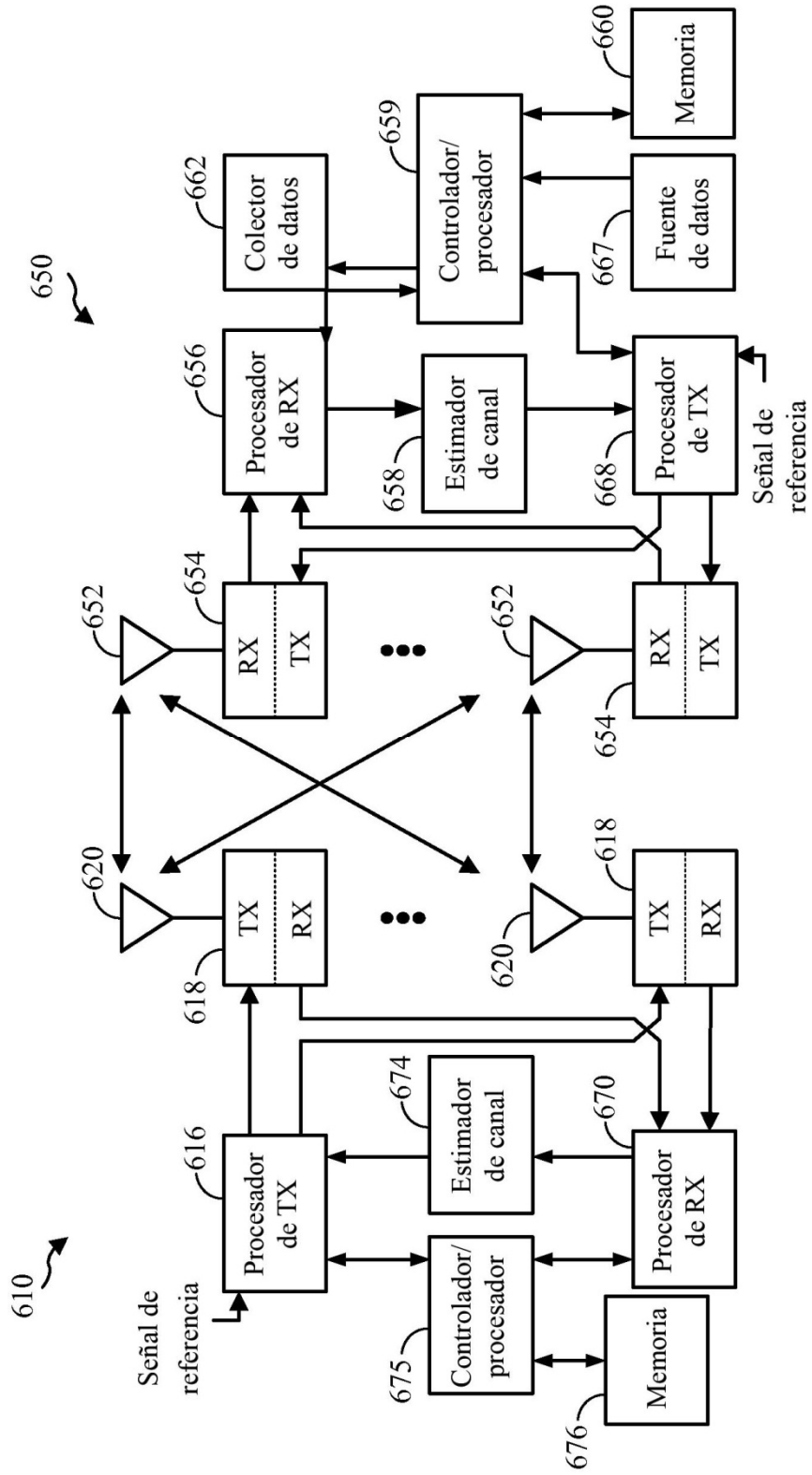


FIG. 6

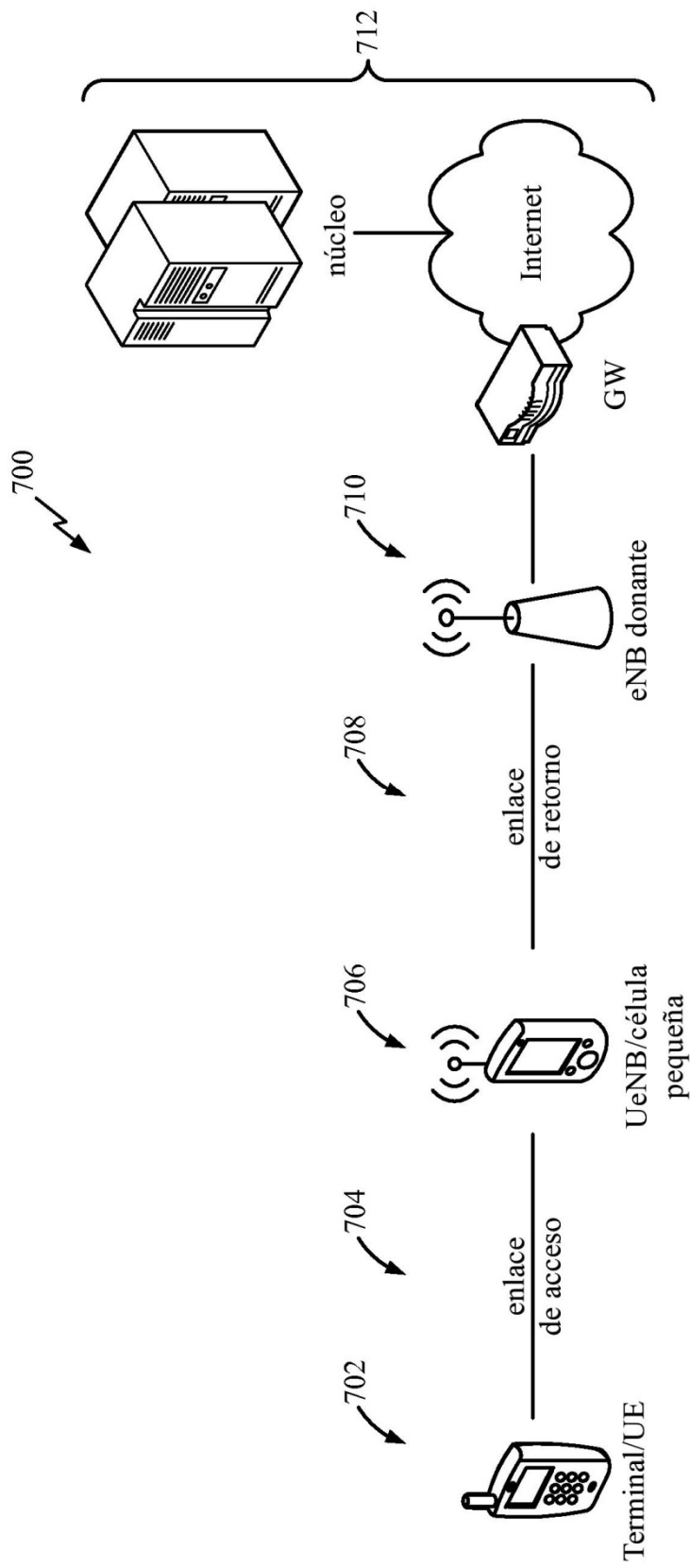


FIG. 7

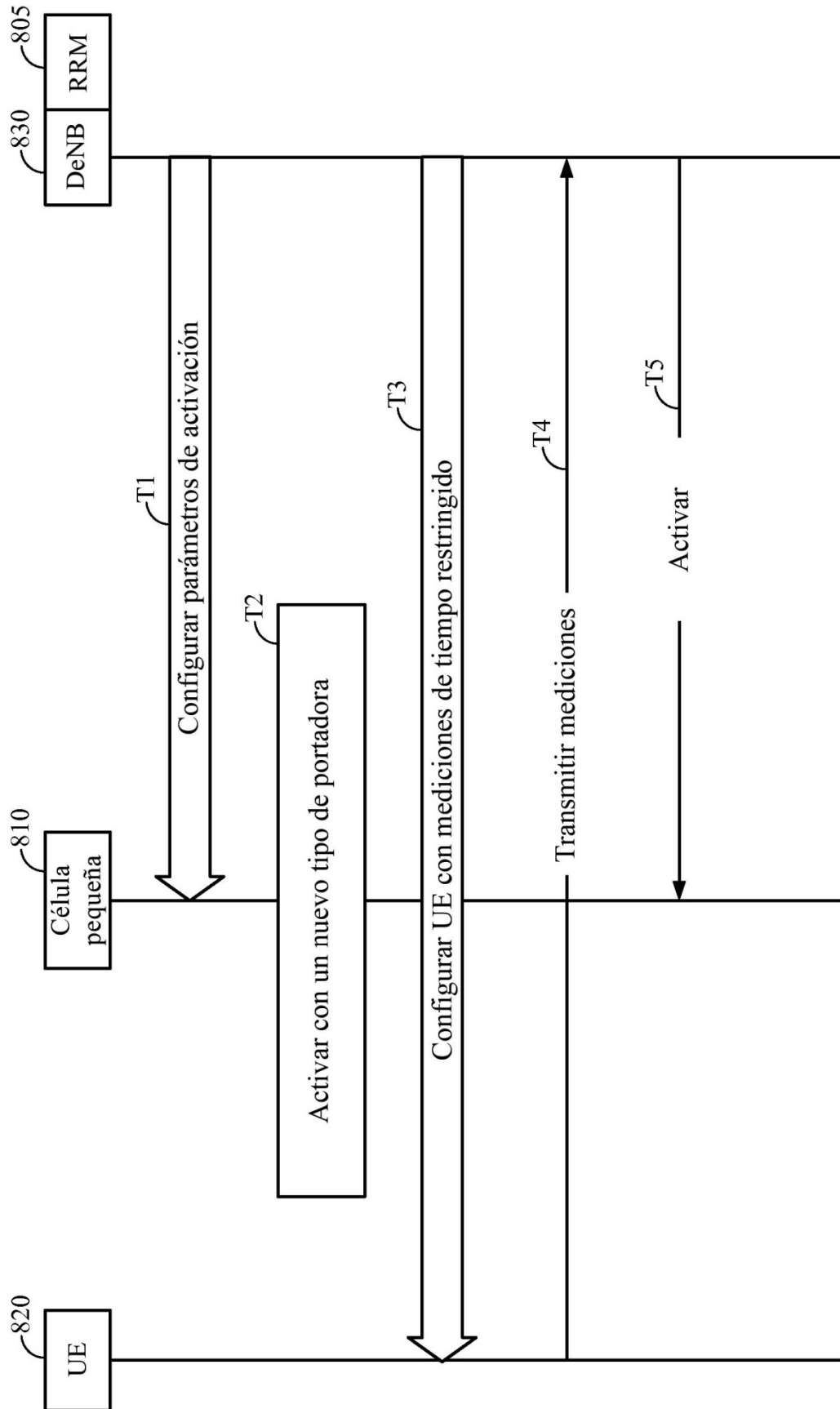


FIG. 8

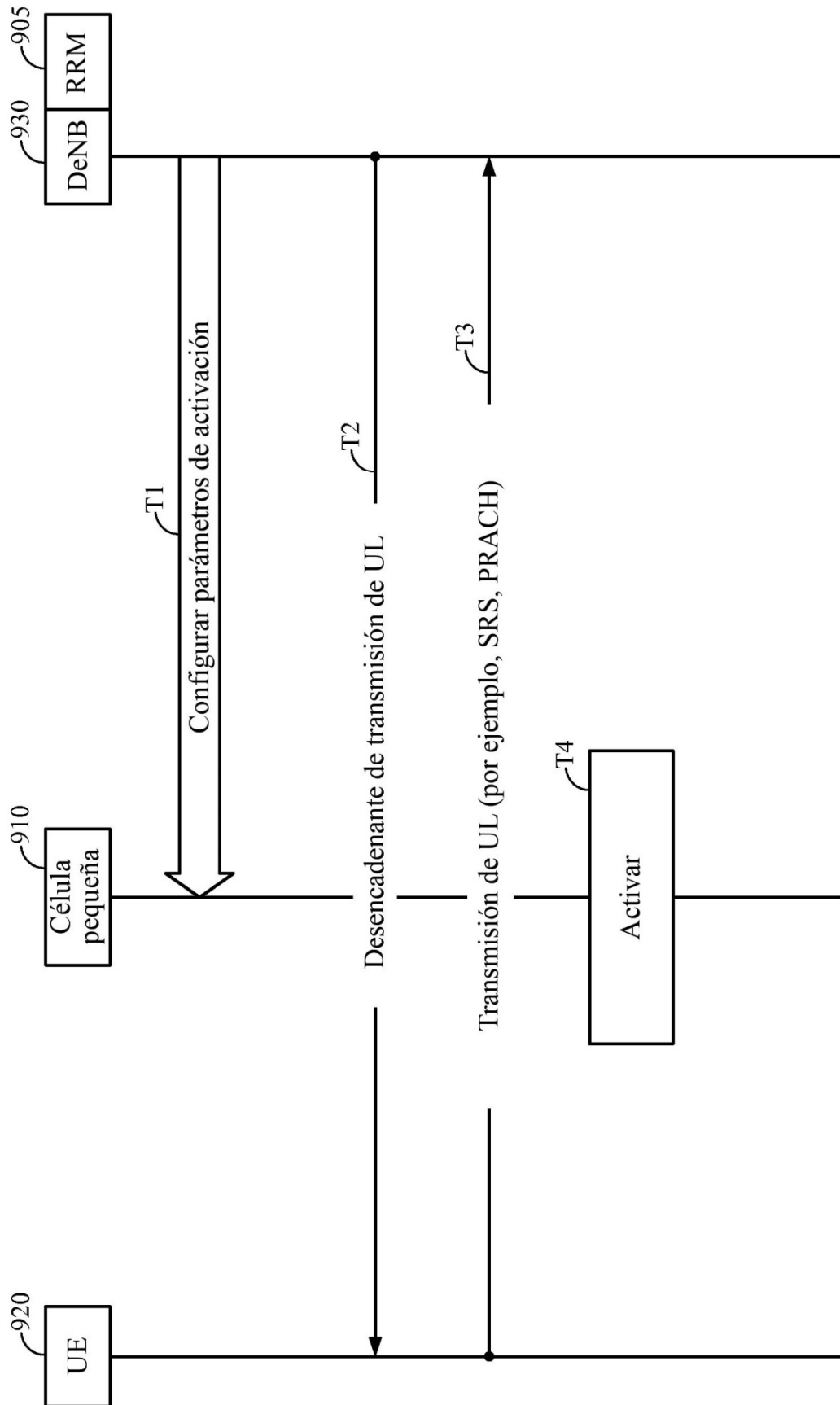


FIG. 9

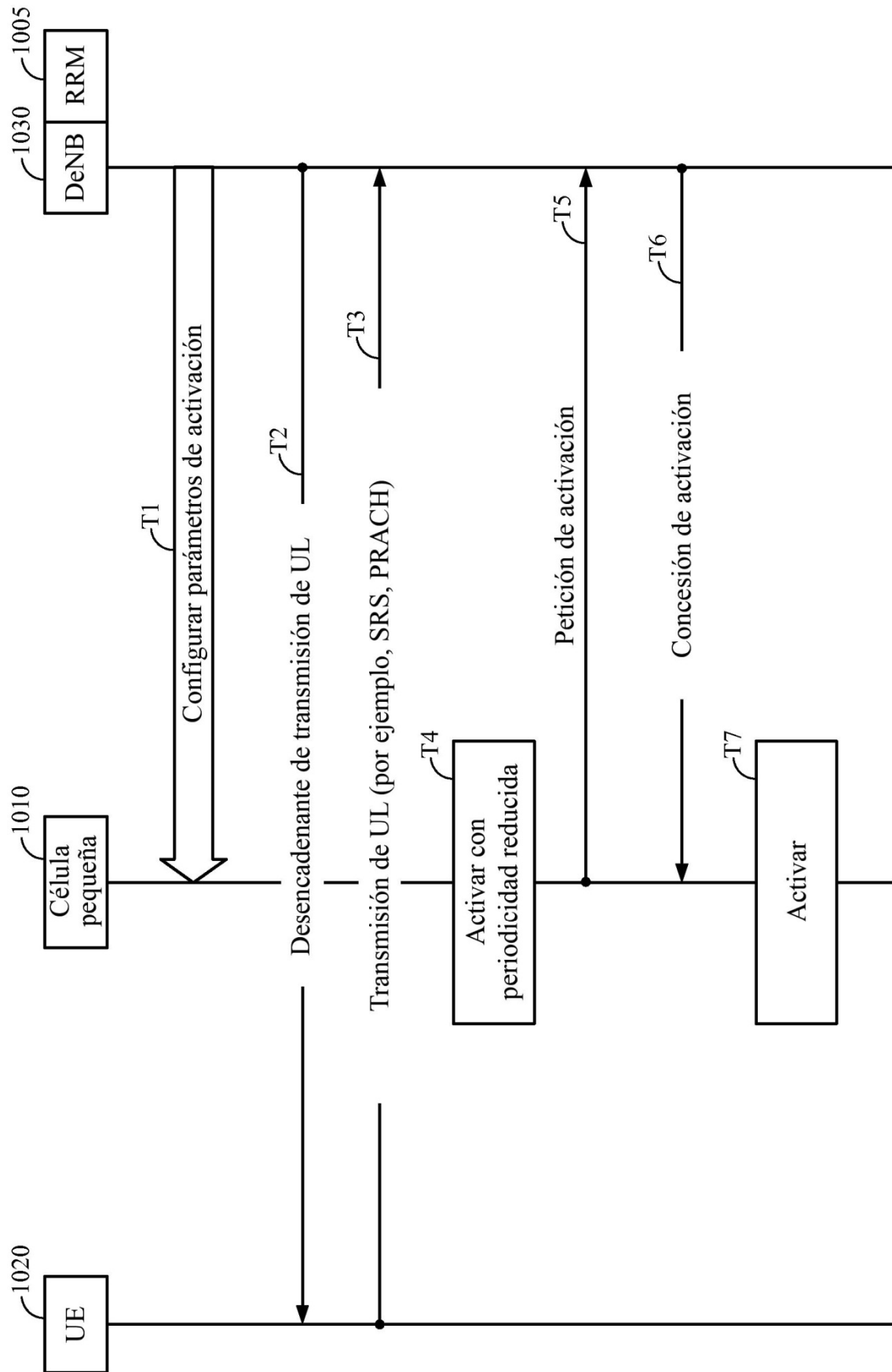


FIG. 10

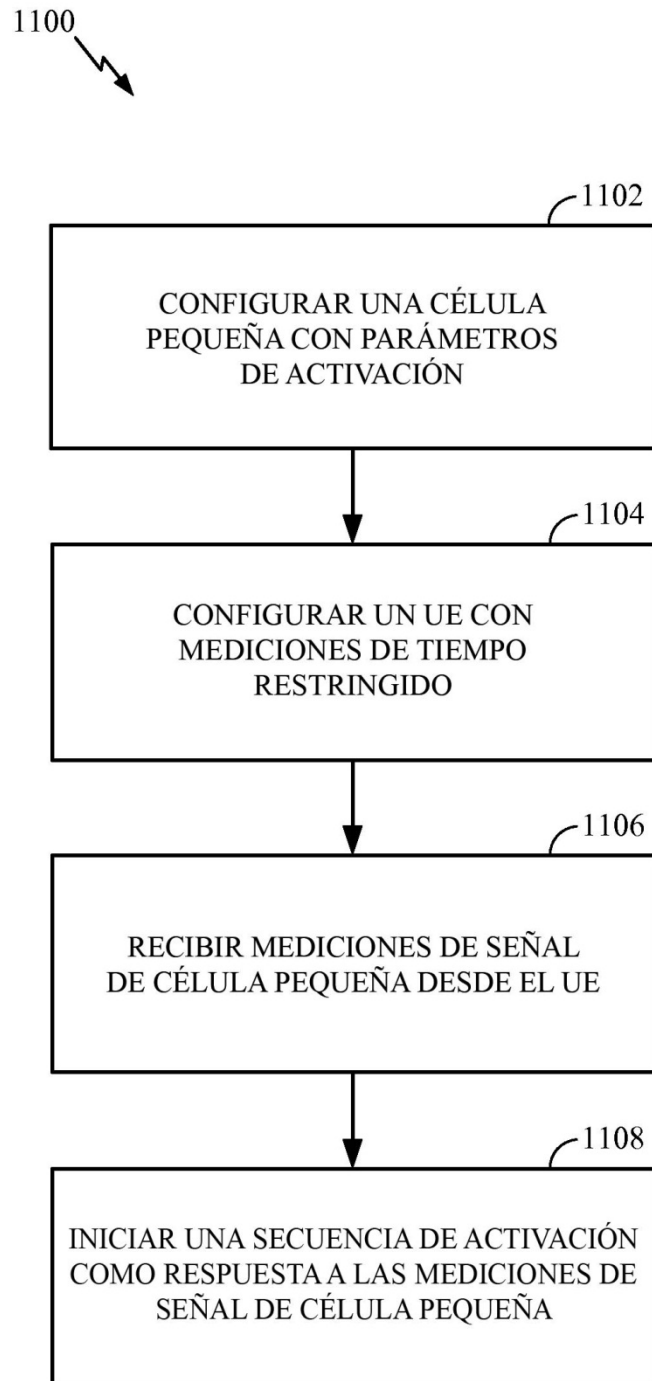


FIG. 11

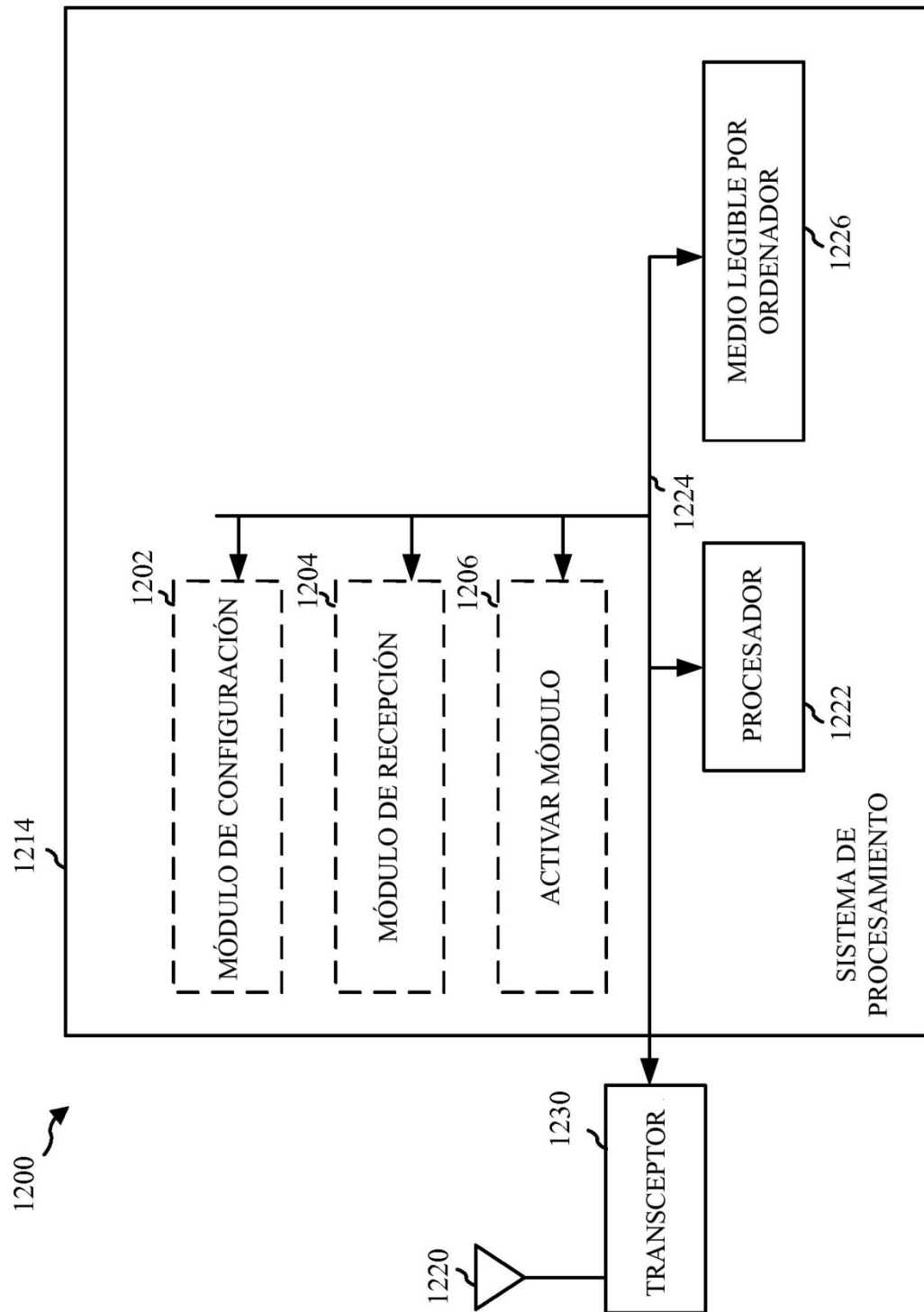


FIG. 12