

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 080**

51 Int. Cl.:

H04W 28/16 (2009.01)

H04L 5/14 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2014** **PCT/CN2014/089670**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015** **WO15062472**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2014** **E 14857661 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020** **EP 3063983**

54 Título: **Indicación de portadora cruzada de configuraciones de subtrama de enlace ascendente/enlace descendente**

30 Prioridad:

30.10.2013 WO PCT/CN2013/086229

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.11.2020

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

CHEN, WANSHI;
WEI, CHAO;
GAAL, PETER;
XU, HAO y
WANG, NENG

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 794 080 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

Indicación de portadora cruzada de configuraciones de subtrama de enlace ascendente/enlace descendente

5 ANTECEDENTES

Campo

10 [0001] La presente divulgación se refiere, en general, a la comunicación inalámbrica y, más en particular, a procedimientos y aparatos para la indicación dinámica de configuraciones de subtrama de enlace ascendente (UL)/enlace descendente (DL) de duplexación por división por tiempo (TDD).

Antecedentes

15 [0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados 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 comunicación con múltiples usuarios compartiendo recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión). 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 síncrono 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 nivel municipal, nacional, regional e incluso global. Un ejemplo de norma de telecomunicación emergente es la Evolución a Largo Plazo (LTE). La LTE/LTE Avanzada es un conjunto de mejoras de la norma móvil del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), promulgado por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP).
30 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). Sin embargo, a medida que la demanda de acceso a banda ancha móvil sigue aumentando, existe la 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.

[0004] El documento de ZTE "Details of Signaling for UL-DL TDD configuration", borrador del 3GPP; R1-133051 propone un nuevo formato de DCI (información de control de enlace descendente) que debe adaptarse a una longitud de DCI existente en el CSS (espacio de búsqueda común) para la señalización explícita de la reconfiguración de UL-DL (enlace ascendente-enlace descendente) de TDD (duplexación por división de tiempo). Similar al formato 3/3A de DCI, el formato 1E de DCI contiene múltiples campos de control. Cada campo de control corresponde a la señalización de reconfiguración de TDD para un solo grupo de UE (equipo de usuario) y contiene 3 bits para admitir la selección de 7 configuraciones de UL-DL TDD admitidas por la especificación actual. Un índice de señalización de reconfiguración de TDD a nivel de grupo está configurado para que un UE del grupo, mediante capa superior, indique qué campos de control en 1E DCI deberían tenerse en cuenta. Como un caso especial en la aplicación, el formato 1E de DCI puede contener un solo campo de control para notificar la reconfiguración de TDD para un solo grupo de UE. En caso de agregación de portadoras con diferente configuración de UL-DL, la señalización de configuración de UL-DL TDD para cada célula de servicio también se puede incluir en una única señalización de formato 1E de DCI. En este caso, se pueden configurar múltiples índices de TDD para múltiples células de servicio. De forma alternativa, solo se configura un índice de TDD para la PCélula, y los índices de TDD para las SCélulas pueden obtenerse del índice de TDD de la PCélula. La misma solución se puede aplicar en los escenarios de CoMP (múltiples puntos coordinados) con diferentes configuraciones de UL-DL TDD en diferentes puntos de transmisión.

55 [0005] El borrador "Details of UL-DL Reconfiguration Message", borrador del 3GPP, R1-134387 de LG Electronics, analiza detalles de la señalización de Li para la reconfiguración de UL-DL y propone: La señalización de L1 de la reconfiguración de UL-DL se transmite en CSS. El formato de DCI para esta señal de reconfiguración de UL-DL tiene la misma longitud que el formato de DCI o en CSS. Un eNB configura cada UE con un RNTI (identificador temporal de red de radio) que se va a usar para descodificar la DCI que contiene la señal de reconfiguración de UL-DL. La nueva DCI para la reconfiguración de UL-DL ofrece una concatenación de múltiples indicadores de configuración de UL-DL. Cada indicador de configuración de UL-DL está asociado a una determinada célula/TP mediante la configuración de eNB. El eNB configura el período y el desplazamiento de las subtramas usadas para la transmisión de la nueva DCI para la reconfiguración de UL-DL.

65

[0006] El borrador "Discussion on signaling mechanism for TDD UL-DL reconfiguration" 3GPP, R1-134123 de Intel Corporation propone: Usar CSS (espacio de búsqueda común) en el (e)PDCCH para la transmisión de un (e)PDCCH común específico de grupo de UE. El nuevo formato de DCI usado para la reconfiguración de UL/DL tiene el mismo tamaño que uno de los formatos de DCI existentes de CSS. Una o múltiples reconfiguraciones de UL/DL TDD se transmiten por medio de un nuevo formato de DCI. Un parámetro podría configurarse mediante señalización de capa superior para determinar la reconfiguración de UL/DL TDD asociada a una portadora componente o punto de transmisión para un UE dado. El nuevo formato de DCI usado para la reconfiguración de UL/DL se transmite periódicamente en subtramas de DL fijas (véase la página 3, el último párrafo de la sección 2.1).

[0007] La publicación "Design of Li signaling for UL-DL reconfiguration", 3GPP, R1-134082 de CATT analiza aspectos del diseño detallado de la señalización explícita de Li para la reconfiguración de UL-DL TDD. El número requerido de indicadores para la reconfiguración de UL-DL que deben transmitirse en una célula se reduce significativamente si el indicador puede transmitirse en cada célula de servicio. Además, el requisito puede unificarse independientemente del número máximo de reconfiguraciones individuales para células agregadas. Por otro lado, el requisito en el diseño de señalización es extremadamente alto tanto si CA como CoMP deben ser compatibles con elMTA (adaptación de tráfico de gestión de interferencias evolucionada) TDD y el indicador de reconfiguración se transmite solo en PCélulas. Se deben transmitir múltiples indicadores en cada célula de servicio cuando se admite CA y CoMP. Por lo tanto, desde una perspectiva de sobrecarga de señalización, se prefiere que múltiples indicadores puedan multiplexarse en un formato de DCI. Se han considerado dos longitudes de DCI existentes para DCI-1C y DCI-0/1A/3A. La publicación propone que múltiples indicadores para la reconfiguración de UL-DL se multiplexen en un formato de DCI. Un UE supervisa uno o múltiples indicadores en la formación de DCI de acuerdo con configuraciones de capa superior. Finalmente, el artículo propone que la longitud de DCI del formato de DCI existente se use para transportar indicadores para la reconfiguración de UL-DL y sugiere que el formato de DCI para la reconfiguración de DL-UL se transmita en cada una de las células de servicio respectivas en el siguiente espacio de búsqueda: CSS existente en una PCélula y espacio de búsqueda común de grupo recientemente definido en cada Scélula respectiva.

BREVE EXPLICACIÓN

[0008] La invención se define mediante las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen modos de realización ventajosos.

[0009] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario (UE). El procedimiento incluye, en general, recibir una configuración de un primer índice para una primera célula, donde el primer índice está correlacionado con una primera posición en un mensaje de información de control de enlace descendente (DCI), recibir el mensaje DCI en una subtrama, determinar una indicación de una configuración de subtrama de UL/DL para la primera célula en base al primer índice y el mensaje DCI, y comunicarse con la primera célula en base a la configuración de subtrama de UL/DL determinada para la primera célula.

[0010] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de comunicaciones inalámbricas mediante una estación base. El procedimiento incluye, en general, generar un mensaje de información de control de enlace descendente (DCI) que comprende información de configuración de subtrama de UL/DL para un primer conjunto de grupos de células en diferentes posiciones dentro del mensaje DCI, y transmitir el mensaje DCI al al menos un UE configurado para comunicarse usando al menos uno de los grupos de células.

[0011] Los aspectos incluyen, en general, procedimientos, aparatos, sistemas, productos de programas informáticos y sistemas de procesamiento, como se describe sustancialmente en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos y como se ilustra en ellos. "LTE" se refiere, en general, a LTE y LTE Avanzada (LTE-A).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0012]

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

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

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de DL en LTE.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de UL en LTE.

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

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un nodo B evolucionado y de un equipo de usuario en una red de acceso, de acuerdo con determinados aspectos de la divulgación.

La FIG. 7 ilustra una estructura de trama de ejemplo para la duplexación por división de tiempo (TDD) de LTE.

La FIG. 8 ilustra configuraciones de subtrama de UL/DL usadas por TDD LTE.

La FIG. 9 ilustra una agrupación de células en tres portadoras, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 10 ilustra las posiciones determinadas de los indicadores de reconfiguración para un UE1 y un UE2, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 11 ilustra operaciones 1100 de ejemplo realizadas, por ejemplo, por un UE para una indicación de portadora cruzada de una configuración de subtrama de UL/DL, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 12 ilustra operaciones 1200 de ejemplo realizadas, por ejemplo, por un BS para una indicación de portadora cruzada de una configuración de subtrama de UL/DL, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0013] En determinados aspectos, uno o más de los nodos B evolucionados (eNB) pueden indicar a uno o más equipos de usuario UE una configuración de enlace ascendente (UL)/enlace descendente (DL) (por ejemplo, números y posiciones de subtramas de UL y DL en una trama) que se va a usar en una o más células por medio de señalización explícita. Este tipo de señalización puede ser particularmente útil cuando una célula está habilitada para la gestión de interferencias evolucionada para la adaptación de tráfico (eIMTA), que permite que la célula cambie su configuración de UL/DL en base a las necesidades de tráfico. eIMTA se analiza en detalle en párrafos posteriores. En determinados aspectos, la agregación de portadoras se usa en LTE para aumentar el ancho de banda operativo.

[0014] Por ejemplo, un UE puede configurarse con dos o más portadoras componentes (CC). Una o más de las CC pueden estar habilitadas para eIMTA. De acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación analizados posteriormente, la indicación de portadora cruzada de las configuraciones de UL/DL para las CC habilitadas para eIMTA puede basarse en un grupo de CC en lugar de un indicador para cada CC. Además, como se analiza posteriormente, se pueden incluir múltiples indicadores de configuración de UL/DL para múltiples grupos de CC en la misma DCI (información de control de enlace descendente) de reconfiguración. Sin embargo, el UE puede necesitar supervisar la información de control solo para un subconjunto de los grupos incluidos en la DCI. Determinados aspectos de la presente divulgación analizan técnicas para permitir que el UE determine posiciones de la información de control para el subconjunto de los grupos de CC que van a ser usados por el UE a partir de la DCI recibida.

[0015] La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, pretende ser una descripción de diversas configuraciones y no está destinada a representar las únicas configuraciones en las que se pueden llevar a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos para el propósito de proporcionar un entendimiento exhaustivo de 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 ejemplos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar complicar dichos conceptos.

[0016] A continuación se presentarán varios aspectos de los sistemas de telecomunicación con referencia a diversos aparatos y procedimientos. Estos aparatos y procedimientos se describirán en la siguiente descripción detallada y se ilustrarán 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 particular y de las limitaciones de diseño impuestas al sistema global.

[0017] 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. 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 la diversa funcionalidad descrita a lo largo de esta divulgación. Uno o más procesadores del sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Debe entenderse 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 que hagan referencia a dicho término como software/firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otra manera.

[0018] En consecuencia, en uno o más modos de realización ejemplares, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software o en combinaciones de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en, o codificar como, una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen medios de almacenamiento informático. Los medios de almacenamiento pueden ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, PCM (memoria de cambio de fase), memoria flash, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. 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, donde algunos discos reproducen normalmente datos de forma magnética, mientras que otros discos reproducen datos de forma óptica con láseres. Las combinaciones de lo anterior también se deberían incluir dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0019] La FIG. 1 es un diagrama que ilustra una arquitectura de red LTE 100, en la que se pueden poner en práctica aspectos de la presente divulgación.

[0020] Por ejemplo, como se indicó anteriormente, uno o más eNB 106 y 108 pueden generar y transmitir una DCI para indicar a uno o más UE (por ejemplo, UE 102) una configuración de subtrama de enlace ascendente (UL)/enlace descendente (DL) que se va a usar en una o más células por medio de señalización explícita. Además, los eNB 106 y 108, y el UE 102 pueden configurarse para implementar técnicas para la indicación de portadora cruzada de configuraciones de subtrama de UL/DL como se analiza en detalle a continuación, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, uno o más de los eNB 106 y 108 pueden configurarse para incluir indicaciones de configuraciones de UL/DL para varios grupos de CC en un mensaje DCI, y el UE 206 puede configurarse para determinar posiciones dentro del mensaje DCI que incluyen configuraciones de UL/DL para un conjunto de grupos de CC configurados para el UE 206.

[0021] 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. Otras redes de acceso ejemplares pueden incluir una PDN de subsistema multimedia IP (IMS), una PDN de Internet, una PDN administrativa (por ejemplo, una PDN de aprovisionamiento), una PDN específica de portadora, una PDN específica de operador y/o una PDN de GPS. Como se muestra, el EPS proporciona servicios de 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 de conmutación de circuitos.

[0022] La E-UTRAN incluye el nodo B evolucionado (eNB) 106 y otros eNB 108. El eNB 106 proporciona terminaciones de protocolo en el plano de usuario y de control hacia el UE 102. El eNB 106 puede conectarse a los otros eNB 108 por medio de una interfaz X2 (por ejemplo, una red de retroceso). El eNB 106 también se puede denominar estación base, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios ampliados (ESS), punto de acceso o con alguna otra terminología adecuada. El eNB 106 puede proporcionar un punto de acceso al EPC 110 para un UE 102. Ejemplos de los 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, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor de MP3), una cámara, una consola de juegos, una tableta, un *netbook*, un *smartbook*, un *ultrabook* o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. Los expertos en la técnica también pueden denominar al 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.

[0023] El eNB 106 se conecta al EPC 110 mediante 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 portadoras y de conexión. Todos los paquetes IP de usuario 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, por ejemplo, Internet,

Intranet, un subsistema multimedia IP (IMS) y un servicio de transmisión continua de PS (de conmutación de paquetes) (PSS). De esta manera, el UE 102 puede estar acoplado a la PDN a través de la red LTE.

[0024] La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una red de acceso 200 en una arquitectura de red LTE en la que se pueden llevar a la práctica aspectos de la presente divulgación. Los eNB 204 y los UE 206 pueden configurarse para implementar técnicas para la indicación de portadora cruzada de configuración de UL/DL de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación como se analiza a continuación.

[0025] En este ejemplo, la red de acceso 200 está dividida en una pluralidad de regiones celulares (células) 202. Uno o más eNB de clase de baja potencia 208 pueden tener regiones celulares 210 que se superponen con una o más de las células 202. Un eNB de clase de baja potencia 208 puede denominarse equipo de radio remoto (RRH). El eNB de clase de baja potencia 208 puede ser una femtocélula (por ejemplo, un eNB doméstico (HeNB)), una picocélula o una microcélula. Los macro-eNB 204 están asignados a una célula 202 respectiva y están configurados para proporcionar un punto de acceso al EPC 110 para todos los UE 206 en 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 eNB 204 se encargan de todas las funciones basadas en radio, incluyendo el control de portadoras de radio, el control de admisión, el control de movilidad, la planificación, la seguridad y la conectividad con la pasarela de servicio 116. La red 200 también puede incluir uno o más retransmisores (no mostrados). De acuerdo con una aplicación, un UE puede servir como un retransmisor.

[0026] El esquema de modulación y de acceso múltiple empleado por la red de acceso 200 puede variar dependiendo de la norma de telecomunicaciones particular que se esté implantando. En aplicaciones de LTE se usa OFDM en el DL y se usa SC-FDMA en el UL para admitir tanto duplexación por división de frecuencia (FDD) como duplexación 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 empleen otras técnicas de modulación y de acceso múltiple. A modo de ejemplo, estos conceptos se pueden extender a datos de evolución optimizados (EV-DO) o a banda ancha ultramóvil (UMB). 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 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 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 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 y Flash-OFDM que emplea OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de la organización 3GPP. CDMA2000 y UMB se describen en documentos de la organización 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.

[0027] Los eNB 204 pueden tener múltiples antenas que admiten la tecnología MIMO. El uso de la tecnología MIMO permite a los eNB 204 aprovechar el dominio espacial para admitir multiplexación espacial, conformación de haz y diversidad de transmisión. La multiplexación espacial se puede usar para transmitir diferentes flujos de datos simultáneamente en la misma frecuencia. Los flujos de datos se pueden transmitir a un único UE 206 para aumentar la velocidad de transferencia de datos, o a múltiples UE 206 para aumentar la capacidad global del sistema. Esto se logra precodificando espacialmente cada flujo de datos (por ejemplo, aplicando un ajuste de escala a una amplitud y una fase) y transmitiendo a continuación cada flujo precodificado espacialmente a través de múltiples antenas transmisoras en el DL. 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 UL, cada UE 206 transmite un flujo de datos precodificado espacialmente, lo cual permite que el eNB 204 identifique el origen de cada flujo de datos precodificado espacialmente.

[0028] La multiplexación 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 haz 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 haz de flujo único en combinación con diversidad de transmisión.

[0029] 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 DL. OFDM es una técnica de espectro ensanchado que modula datos a través de una pluralidad de subportadoras dentro de un símbolo 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 de tiempo, se puede añadir un intervalo de guarda (por ejemplo, un prefijo cíclico) a cada símbolo OFDM para hacer frente a las interferencias entre símbolos de OFDM. El UL puede usar SC-FDMA, en forma de señal OFDM ensanchada mediante DFT, para compensar una elevada proporción entre potencia máxima y media (PAPR).

[0030] La FIG. 3 es un diagrama 300 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de DL en LTE. Una trama (10 ms) se puede dividir en 10 subtramas de igual tamaño con índices de 0 a 9. Cada subtrama puede incluir dos ranuras temporales consecutivas. Se puede usar una cuadrícula de recursos para representar dos ranuras temporales, incluyendo cada ranura temporal un bloque de recursos. La cuadrícula de recursos está dividida en múltiples elementos de recurso. En LTE, un bloque de recursos contiene 12 subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia y, para un prefijo cíclico normal en cada símbolo OFDM, 7 símbolos OFDM consecutivos en el dominio de tiempo, u 84 elementos de recurso. Para un prefijo cíclico extendido, 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 DL (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 solamente en los bloques de recursos con los cuales está correlacionado el correspondiente canal físico compartido de DL (PDSCH). El número de bits transportados por cada elemento de recurso depende del esquema de modulación. Por tanto, cuantos más bloques de recursos reciba un UE y cuanto más sofisticado sea el esquema de modulación, mayor será la velocidad de transferencia de datos para el UE.

[0031] En LTE, un eNB puede enviar una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) para cada célula del eNB. Las señales de sincronización primaria y secundaria pueden enviarse en los períodos de símbolo 6 y 5, respectivamente, en cada una de las subtramas 0 y 5 de cada trama de radio con el prefijo cíclico normal (CP). Las señales de sincronización se pueden usar por los UE para la detección y la adquisición de células. El eNB puede enviar un canal físico de radiodifusión (PBCH) en los períodos de símbolo 0 a 3 en la ranura 1 de la subtrama 0. El PBCH puede transportar determinada información del sistema.

[0032] El eNB puede enviar un canal físico indicador de formato de control (PCFICH) en el primer período de símbolo de cada subtrama. El PCFICH puede transmitir el número de períodos de símbolo (M) usados para los canales de control, donde M puede ser igual a 1, 2 o 3 y puede cambiar de subtrama a subtrama. M también puede ser igual a 4 para un pequeño ancho de banda de sistema, por ejemplo, con menos de 10 bloques de recursos. El eNB puede enviar un canal físico indicador de HARQ (PHICH) y un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) en los M primeros períodos de símbolo de cada subtrama. El PHICH puede transportar información para admitir la solicitud de repetición automática híbrida (HARQ). El PDCCH puede transportar información acerca de la asignación de recursos para los UE y la información de control para los canales de enlace descendente. El eNB puede enviar un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en los períodos de símbolo restantes de cada subtrama. El PDSCH puede transportar datos para los UE planificados para la transmisión de datos en el enlace descendente.

[0033] El eNB puede enviar la PSS, la SSS y el PBCH en la frecuencia central de 1,08 MHz del ancho de banda de sistema usado por el eNB. El eNB puede enviar el PCFICH y el PHICH a lo largo de todo el ancho de banda de sistema en cada período de símbolo en el que se envían estos canales. El eNB puede enviar el PDCCH a grupos de UE en determinadas partes del ancho de banda de sistema. El eNB puede enviar el PDSCH a UE específicos en partes específicas del ancho de banda de sistema. El eNB puede enviar la PSS, la SSS, el PBCH, el PCFICH y el PHICH por radiodifusión a todos los UE, puede enviar el PDCCH por unidifusión a UE específicos y también puede enviar el PDSCH por unidifusión a UE específicos.

[0034] Una pluralidad de elementos de recurso pueden estar disponibles en cada período de símbolo. Cada elemento de recurso (RE) puede abarcar una subportadora en un período de símbolo y se puede usar para enviar un símbolo de modulación, que puede ser un valor real o complejo. Los elementos de recurso no usados para una señal de referencia en cada período de símbolo pueden estar dispuestos en grupos de elementos de recurso (REG). Cada REG puede incluir cuatro elementos de recurso en un período de símbolo. El PCFICH puede ocupar cuatro REG, que se pueden dispersar de manera aproximadamente equitativa a lo largo de la frecuencia, en el período de símbolo 0. El PHICH puede ocupar tres REG, que se pueden dispersar a lo largo de la frecuencia, en uno o más períodos de símbolo configurables. Por ejemplo, los tres REG para el PHICH pueden pertenecer al período de símbolo 0 o pueden estar dispersos en los períodos de símbolo 0, 1 y 2. El PDCCH puede ocupar 9, 18, 36 o 72 REG, que se pueden seleccionar de entre los REG disponibles, en los M primeros períodos de símbolo, por ejemplo. Solamente se pueden permitir determinadas combinaciones de REG para el PDCCH. En aspectos de los presentes procedimientos y aparatos, una subtrama puede incluir más de un PDCCH.

[0035] Un UE puede conocer los REG específicos usados para el PHICH y el PCFICH. El UE puede buscar diferentes combinaciones de los REG para el PDCCH. El número de combinaciones a buscar es típicamente menor que el número de combinaciones permitidas para el PDCCH. Un eNB puede enviar el PDCCH al UE en cualquiera de las combinaciones que el UE buscará.

[0036] La FIG. 4 es un diagrama 400 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de UL en LTE. Los bloques de recursos disponibles para el UL pueden dividirse en una sección de datos y 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 UL da como resultado que la sección de datos incluya subportadoras contiguas, lo cual puede permitir que un único UE tenga asignadas todas las subportadoras contiguas en la sección de datos.

[0037] Un UE puede tener asignados bloques de recursos 410a, 410b en la sección de control para transmitir información de control a un eNB. El UE también puede tener asignados bloques de recursos 420a, 420b en la sección de datos para transmitir datos al eNB. El UE puede transmitir información de control en un canal físico de control de UL (PUCCH) en los bloques de recursos asignados en la sección de control. El UE solo puede transmitir datos, o tanto datos como información de control, en un canal físico compartido de UL (PUSCH) en los bloques de recursos asignados en la sección de datos. Una transmisión de UL puede abarcar ambas ranuras de una subtrama y puede saltar en frecuencia.

[0038] Un conjunto de bloques de recursos se puede usar para llevar a cabo un acceso a sistema inicial y lograr una sincronización de UL en un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) 430. El PRACH 430 transporta una secuencia aleatoria y no puede transportar datos/señalización de UL. 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).

[0039] La FIG. 5 es un diagrama 500 que ilustra un ejemplo de una 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 eNB 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 por encima de la capa física 506 y se encarga del enlace entre el UE y el eNB sobre la capa física 506.

[0040] 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 eNB en el lado de red. Aunque no se muestra, el UE puede tener varias capas superiores por 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 lejano).

[0041] La subcapa PDCP 514 proporciona multiplexación entre diferentes portadoras de radio y canales lógicos. La subcapa PDCP 514 proporciona, además, compresión de cabecera para paquetes de datos de capa superior para reducir la sobrecarga de transmisiones de radio, seguridad mediante el cifrado de los paquetes de datos y capacidad de traspaso para los UE entre los eNB. La subcapa RLC 512 proporciona segmentación y reensamblaje de paquetes de datos de capa superior, retransmisión de paquetes de datos perdidos y reordenamiento de paquetes de datos para compensar una recepción desordenada debido a una solicitud de repetición automática híbrida (HARQ). La subcapa MAC 510 proporciona multiplexación entre canales lógicos y de transporte. La subcapa MAC 510 también se encarga de asignar los diversos recursos de radio (por ejemplo, bloques de recursos) de una célula entre los UE. La subcapa MAC 510 también se encarga de las operaciones HARQ.

[0042] En el plano de control, la arquitectura de protocolo de radio para el UE y el eNB 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 RRC 516 se encarga de obtener recursos de radio (es decir, portadoras de radio) y de configurar las capas inferiores usando señalización RRC entre el eNB y el UE.

[0043] La FIG. 6 es un diagrama de bloques de un eNB 610 en comunicación con un UE 650 en una red de acceso, en el que se pueden llevar a la práctica aspectos de la presente divulgación.

[0044] Por ejemplo, el eNB 610 puede generar y transmitir una DCI para indicar al UE 650 una configuración de subtrama de UL/DL que se utilizará en una o más células por medio de señalización explícita. Además, el eNB 610 y el UE 650 pueden configurarse para implementar técnicas para la indicación de portadora cruzada de configuraciones de subtrama de UL/DL como se analiza en detalle a continuación, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, el eNB 610 puede configurarse para incluir indicaciones de configuraciones de UL/DL para varios grupos de CC en un mensaje DCI, y el UE 650 puede configurarse para determinar posiciones dentro del mensaje DCI que incluyen configuraciones de UL/DL para un conjunto de grupos de CC configurados para el UE 650.

[0045] En el DL, los paquetes de capa superior de la red central se proporcionan a un controlador/procesador 675. El controlador/procesador 675 implementa la funcionalidad de la capa L2. En el DL, el controlador/procesador 675 proporciona compresión de cabecera, cifrado, segmentación y reordenamiento de paquetes, multiplexación entre canales lógicos y de transporte, y asignaciones de recursos de radio al UE 650 basándose en diversas métricas de

prioridad. El controlador/procesador 675 también se encarga de las operaciones HARQ, la retransmisión de paquetes perdidos y la señalización al UE 650.

[0046] El procesador de TX 616 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 intercalación para facilitar la corrección de errores en recepción (FEC) en el UE 650, y correlación con constelaciones de señales en base a diversos esquemas 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 OFDM, se multiplexa con una señal de referencia (por ejemplo, una señal piloto) en el dominio de tiempo y/o de 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 OFDM en el dominio de tiempo. El flujo 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 esquema 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 una retroalimentación de condición de canal transmitidas por el UE 650. A continuación, cada flujo espacial se proporciona a una antena 620 diferente por medio de un transmisor 618TX separado. Cada transmisor 618TX modula una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

[0047] En el UE 650, cada receptor 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 OFDM. A continuación, el procesador de RX 656 convierte el flujo de símbolos OFDM del dominio del tiempo al dominio de frecuencia usando una transformada rápida de Fourier (FFT). La señal de dominio de frecuencia comprende un flujo de símbolos OFDM separado para cada subportadora de la señal 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 eNB 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 los datos y las señales de control que el eNB 610 ha transmitido originalmente en el canal físico. A continuación, las señales de datos y de control se proporcionan al controlador/procesador 659.

[0048] El controlador/procesador 659 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 UL, el controlador/procesador 659 proporciona desmultiplexación entre los canales de transporte y los lógicos, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabecera, procesamiento de señales de control para recuperar paquetes de capa superior a partir 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 se encarga de la detección de errores usando un protocolo de acuse de recibo (ACK) y/o de acuse de recibo negativo (NACK) para admitir operaciones HARQ.

[0049] En el UL, una fuente de datos 667 se usa 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 en DL mediante el eNB 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 reordenación de paquetes, y multiplexación entre canales lógicos y de transporte, basándose en asignaciones de recursos de radio por parte del eNB 610. El controlador/procesador 659 se encarga también de las operaciones HARQ, de la retransmisión de paquetes perdidos y de la señalización al eNB 610.

[0050] Las estimaciones de canal obtenidas por un estimador de canal 658 a partir de una señal de referencia o una retroalimentación transmitida por el eNB 610 se pueden usar por el procesador de TX 668 para seleccionar los esquemas apropiados de codificación y modulación, 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 654TX separados. Cada transmisor 654TX modula una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

[0051] La transmisión en UL se procesa en el eNB 610 de manera similar a la descrita en relación con la función de receptor en el UE 650. Cada receptor 618RX recibe una señal a través de su antena 620 respectiva. 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 puede implementar la capa L1.

[0052] El controlador/procesador 675 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 UL, el controlador/procesador 675 proporciona desmultiplexación entre los canales de transporte y los lógicos, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabecera y procesamiento de señales de control para recuperar paquetes de capa superior procedentes del UE 650. Los paquetes de capa superior del controlador/procesador 675 se pueden proporcionar a la red central. El controlador/procesador 675 también se encarga de la detección de errores usando un protocolo ACK y/o NACK para admitir operaciones HARQ. Los controladores/procesadores 675, 659 pueden dirigir el funcionamiento en el eNB 610 y el UE 650, respectivamente.

[0053] El controlador/procesador 675 y/u otros procesadores y módulos en el UE 610 también pueden realizar o dirigir operaciones, por ejemplo, las operaciones 1100 en la FIG. 11 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento para planificar indicaciones de portadora cruzada de configuración de UL/DL. El controlador/procesador 659 y/u otros procesadores y módulos en el UE 650 pueden realizar o dirigir operaciones, por ejemplo, las operaciones 1200 en la FIG. 12 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento para recibir y procesar indicaciones de portadora cruzada de configuraciones de UL/DL. En determinados aspectos, uno o más de cualquiera de los componentes mostrados en la FIG. 6 se pueden emplear para realizar operaciones 1100 y 1200 de ejemplo y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Las memorias 660 y 676 pueden almacenar datos y códigos de programa para el UE 650 y el eNB 610, respectivamente, accesibles y ejecutables por uno o más componentes del UE 650 y del eNB 610.

GESTIÓN DE INTERFERENCIAS EVOLUCIONADA PARA LA ADAPTACIÓN DE TRÁFICO (EIMTA)

[0054] En determinadas redes de comunicaciones inalámbricas, tales como redes LTE, pueden admitirse estructuras de trama tanto de duplexación por división de frecuencia (FDD) como de duplexación por división de tiempo (TDD). La FIG. 7 muestra una estructura de trama 700 de ejemplo para TDD de LTE.

[0055] Como se muestra en la FIG. 7, la trama de radio 702 de 10 ms consiste en dos medias tramas 704 de igual longitud (por ejemplo, 5 ms), donde cada media trama consiste en 10 ranuras u 8 ranuras (por ejemplo, la ranura 706) más tres campos especiales DwPTS (ranura temporal piloto de enlace descendente, GP (período de guarda)) y UpPTS (ranura temporal piloto de enlace ascendente) en una subtrama especial 708. Cada ranura 706 tiene 0,5 ms de longitud y dos ranuras consecutivas forman exactamente una subtrama 710.

[0056] Dentro de una trama de radio, TDD de LTE cambia varias veces entre la transmisión de enlace descendente y de enlace ascendente, y viceversa. El período de guarda (GP) se introduce entre DwPTS y UpPTS cuando se conmuta del enlace descendente al enlace ascendente. La duración del GP depende del tiempo de propagación de señal desde una estación base a una estación móvil y viceversa, así como del tiempo que la estación móvil requiere para pasar de recibir a enviar. Las longitudes de los campos especiales individuales dependen de una configuración de enlace ascendente/enlace descendente seleccionada por la red, pero la longitud total de los tres campos especiales permanece constante en 1 ms.

[0057] En TDD de LTE, las direcciones de transmisión se separan transportando los datos de UL y DL en diferentes subtramas. Se admiten 7 posibles configuraciones de subtrama de DL y UL, como se muestra en la Tabla 800 de la FIG. 8.

[0058] Como se muestra en la columna 802 de la tabla 800, las 7 configuraciones de UL/DL se identifican mediante los índices 0-6. Como se muestra en la columna 806, una "D" en una subtrama indica transmisión de datos de DL, "U" indica transmisión de datos de UL y "S" indica una subtrama especial que tiene campos especiales DwPTS, GP y UpPTS, como se analizó anteriormente con referencia a la FIG. 7. Como se muestra en la columna 804, hay 2 periodicidades de conmutación, 5 ms y 10 ms. Para una periodicidad de 5 ms hay dos subtramas especiales en una trama de 10 ms, como se ilustra en la FIG. 7. Para una periodicidad de 10 ms, hay una subtrama especial en una trama. Los presentes procedimientos y aparatos se pueden emplear cuando se presta soporte a un número mayor o menor de configuraciones de subtramas.

[0059] En la versión 12 de LTE, es posible adaptar de forma dinámica configuraciones de subtrama de DL/UL TDD en base a las necesidades de tráfico reales, lo que también se conoce como gestión de interferencias evolucionada para la adaptación de tráfico (eIMTA). Por ejemplo, si durante una corta duración, se necesita una gran ráfaga de datos en el enlace descendente, la configuración de subtrama puede cambiarse, por ejemplo, de la configuración n.º 1 (6 DL: 4 UL) a la configuración n.º 5 (9 DL: 1 UL) mostradas en la FIG. 8. En algunos casos, se espera que la adaptación de la configuración de subtrama TDD no sea más lenta que 640 ms. En un caso extremo, se puede esperar que la adaptación sea tan rápida como 10 ms, aunque esto puede no ser deseable.

[0060] Sin embargo, esta adaptación puede causar una interferencia considerable tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente cuando dos o más células tienen diferentes subtramas de enlace descendente y de enlace ascendente. Además, la adaptación puede causar cierta complejidad en la gestión de temporización de HARQ de DL y UL. Por ejemplo, cada una de las siete configuraciones de subtrama de DL/UL como se muestra en

la FIG. 8 tiene su propia temporización de HARQ DL/UL. Además, la temporización de HARQ DL/UL está optimizada para cada configuración (por ejemplo, en lo que respecta a eficiencia de operación HARQ). La temporización desde PDSCH al ACK/NAK correspondiente puede ser diferente para diferentes configuraciones de subtrama DL/UL TDD (por ejemplo, dependiendo de cuándo ocurra la siguiente subtrama de enlace ascendente disponible para enviar el ACK/NAK).

[0061] Por lo tanto, la conmutación dinámica entre las siete configuraciones (o incluso más, si se considera que es necesaria una adaptación más flexible) implica que si se mantiene la temporización de HARQ DL/UL actual, pueden perderse oportunidades de transmisión de ACK/NAK para algunas de las transmisiones DL o UL.

[0062] En determinados aspectos, la señalización explícita de capa 1 puede usarse para indicar la configuración o reconfiguración dinámica de subtrama de UL/DL al UE. Por ejemplo, la configuración se puede indicar al UE por medio de un canal de control común de grupo de UE (por ejemplo, PDCCH como se analiza anteriormente con referencia a la FIG. 3 o ePDCCH) incluido en una DCI de reconfiguración explícita (información de control de enlace descendente). En un aspecto, este canal de control puede aleatorizarse por al menos un nuevo identificador temporal de red de radio (RNTI) (por ejemplo, eIMTA-RNTI). En determinados aspectos, para cada configuración de UL/DL, el canal de control puede transportar 3 bits para indicar explícitamente una de las siete configuraciones de DL/UL TDD, donde diferentes combinaciones de los 3 bits indican diferentes configuraciones de subtrama de UL/DL. En un aspecto, esta DCI de reconfiguración común de grupo puede transmitirse al menos en el CSS (espacio de búsqueda común) de PDCCH de célula primaria (Pcélula).

[0063] En determinados aspectos, si un UE está configurado con dos o más células habilitadas para eIMTA, el UE puede indicarse mediante una DCI de reconfiguración explícita para las dos o más células habilitadas para eIMTA, si la DCI se transmite en el CSS de PDCCH de Pcélula. Es decir, una DCI puede llevar indicadores de reconfiguración para dos o más células transmitidas en el CSS si el UE está configurado con estas dos o más células que admiten eIMTA. En este caso, se pueden incluir dos o más indicadores (por ejemplo, cada uno de 3 bits) para las dos o más células habilitadas para eIMTA correspondientes en una DCI de reconfiguración explícita para el UE configurado con los dos o más células habilitados para eIMTA, si la DCI se transmite en el CSS de PDCCH de Pcélula. En un aspecto, el UE puede supervisar el CSS en una o más células. Además, el UE puede supervisar el CSS en un subconjunto de subtramas de enlace descendente en una célula.

EJEMPLO DE INDICACIÓN DE PORTADORA CRUZADA DE UNA CONFIGURACIÓN DE SUBTRAMA UL/DL

[0064] De acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación, la agregación de portadoras (CA) puede usarse en LTE-A para aumentar el ancho de banda. La agregación de portadoras se puede usar independientemente de si un sistema utiliza TDD y FDD. Cada portadora agregada se denomina portadora componente (CC). La portadora componente puede tener un ancho de banda de 1,4, 3, 5, 10, 15 o 20 MHz y se puede agregar un máximo de cinco portadoras componentes, por lo que se puede lograr un ancho de banda máximo de 100MHz. La portadora puede asignarse dentro de banda, es decir, las portadoras componentes pertenecen a la misma banda de frecuencia operativa, o pueden estar entre bandas, en cuyo caso las portadoras componentes pertenecen a diferentes bandas de frecuencia operativas.

[0065] La FIG. 9 muestra un ejemplo de agregación de portadoras con cinco células configuradas (o CC correspondientes) 902-910 en tres frecuencias de portadoras (de bandas) x, y y z.

[0066] Como se muestra en la FIG. 9, las células 902-910 incluyen células que se asignan dentro de banda (por ejemplo, células 902-904 dentro de la banda x, y también 906-908 dentro de la banda y) y células que se asignan entre bandas (por ejemplo, células 902-904 en la banda x, células 906-908 en la banda y, y célula 910 en la banda z). Cuando se usa agregación de portadora, típicamente hay una pluralidad de células en servicio, por ejemplo, una para cada CC. La cobertura de las células de servicio puede diferir, por ejemplo, tanto debido a las frecuencias CC como a la planificación de potencia. En determinados aspectos, determinadas operaciones, por ejemplo, la conexión RRC, solo son gestionadas por una célula, la célula de servicio primario (Pcélula) atendida por la portadora componente primaria (PCC de DL y UL). Todas las demás portadoras componentes se denominan portadoras componentes secundarias (SCC de DL y UL), que dan servicio a las células de servicio secundarias (SSC). Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 9, la agregación de portadoras de las cinco CC 902-910 incluye solo una Pcélula 902 y todas las demás células 904-910 son células secundarias.

[0067] En determinados aspectos, una célula puede definirse como una CC (DL o UL), o una combinación de una CC de DL y una CC de UL. Los términos CC y célula se usan indistintamente en la presente divulgación.

[0068] En determinados aspectos, un UE puede configurarse con múltiples CC (por ejemplo, una PCC y una SCC). Por ejemplo, un UE puede configurarse con dos o más de las CC 902-910. En determinados aspectos, indicar una combinación de indicadores de reconfiguración de TDD de todos los CC configurados en una DCI puede tener determinados problemas. Por ejemplo, una configuración de índice de CC puede ser específica de UE, mientras que la reconfiguración dinámica puede ser común dentro de un grupo de UE. Típicamente, la misma configuración se

indica y se aplica a todos los UE en un grupo de UE. Sin embargo, la configuración de CA es específica de UE y el UE puede configurarse con diferentes CC para CA.

[0069] Además, en ciertos aspectos, no todas las CC configuradas pueden admitir y/o estar habilitadas para eIMTA. Además, para las células configuradas y habilitadas para eIMTA, solo las CC entre bandas pueden tener diferentes configuraciones de UL/DL. Por lo tanto, los CC de una misma banda tienen más probabilidades de usar la misma configuración de UL/DL y las CC de diferentes bandas pueden, o no, usar diferentes configuraciones de UL/DL.

[0070] Cuando se considera la agregación de portadoras junto con eIMTA, determinados aspectos de la presente divulgación analizan técnicas para indicar de forma dinámica y eficiente las configuraciones de subtrama de DL/UL TDD de múltiples CC para usuarios habilitados para eIMTA.

[0071] En determinados aspectos, la indicación de portadora cruzada de la configuración de subtrama de UL/DL puede basarse en un grupo de CC en lugar de un indicador para cada CC. La FIG. 9 ilustra la agrupación de células en las tres portadoras x, y y z. Como se muestra en la FIG. 9, las cinco células configuradas 901-910 en las tres portadoras x, y y z se dividen en tres grupos (desde la perspectiva de un eNB). Como se muestra, el grupo 1 incluye la Pcécula 902 y la Scélula1 904, el grupo 2 incluye la Scélula2 906 y la Scélula4 908, y el grupo 3 incluye la Scélula3 910. Un UE puede configurarse con una o más de estas células 902-910.

[0072] En determinados aspectos, cuando un UE está configurado con N CC, no todas las N CC pueden admitir eIMTA. Por ejemplo, si la PCC es la macrocapa, es posible que la eIMTA no esté habilitada. Además, si el PCC es un CC de FDD, la eIMTA puede no ser necesaria. Por lo tanto, en un aspecto, entre las N CC, un conjunto de K CC puede denotarse como habilitado para eIMTA, donde $K \leq N$.

[0073] En algunos casos, la agrupación solo se puede realizar para CC que admitan y estén habilitadas para eIMTA. Por ejemplo, el conjunto de K CC que admiten eIMTA puede agruparse en M grupos de CC que están habilitadas para eIMTA. En un aspecto, $M \leq K$. Con referencia a la FIG. 9, una agrupación de CC de ejemplo puede incluir un UE 1 configurado con dos grupos {Pcécula, Scélula1} y {Scélula2, Scélula4}. Los dos grupos pueden denominarse grupo 1 y grupo 2 desde la perspectiva del UE1. Otro UE 2 puede configurarse con dos grupos {Pcécula} y {Scélula3}. Estos dos grupos también pueden denominarse grupo 1 y grupo 2 desde la perspectiva del UE2.

[0074] En determinados aspectos, el/los grupo(s) de CC pueden configurarse mediante RRC para cada UE. Por ejemplo, cuando una célula secundaria está configurada para el UE y también admite eIMTA, puede asignarse a un grupo particular. En un aspecto, el que una célula admita, o no, eIMTA puede determinarse antes de la configuración de la célula secundaria.

[0075] En determinados aspectos, la agrupación de CC puede estar vinculada a si los CC pertenecen a la misma banda o a diferentes bandas. Por ejemplo, todas las CC dentro de banda pueden pertenecer al mismo grupo, y las CC entre bandas pueden pertenecer, o no, al mismo grupo. En determinados aspectos, por defecto, si una célula admite eIMTA, entonces todas las demás CC configuradas en la misma banda también pueden admitir eIMTA. En un aspecto, dado que todas las CC dentro de banda pertenecen al mismo grupo, el UE puede recibir un indicador de configuración para todas las CC en la misma banda de frecuencia. Además, para la CA dentro de banda, si eIMTA está configurada en un subconjunto de células de servicio pero no en todas, el UE puede suponer que la misma configuración de UL/DL eIMTA se aplica a todas las demás células de servicio en la banda.

[0076] En algunos casos, la detección de falsas alarmas puede mejorarse comprobando si un conjunto de CC de la misma banda tiene la misma configuración o no. Si una DCI indica diferentes configuraciones para las CC de una misma banda, un UE puede tratar esto como una DCI detectada de manera falsa y, por lo tanto, descartar la DCI. En determinados aspectos, la agrupación también se puede realizar para células de la misma frecuencia, por ejemplo, para el escenario 4 de CoMP. En determinados aspectos, para una CA dentro de banda, si eIMTA está configurada en una o múltiples células de servicio, no se espera que el UE reciba una configuración de referencia de HARQ DL diferente para cada célula de servicio.

[0077] Como se indica anteriormente, las CC en el mismo grupo pueden tener la misma configuración de subtrama de UL/DL en cualquier momento. Como se indica anteriormente, el indicador de reconfiguración de cada grupo de CC puede incluirse en una DCI de reconfiguración explícita. Por ejemplo, se puede usar un indicador de 3 bits para cada grupo de CC para indicar la configuración de la subtrama de UL/DL para el grupo de CC. Por ejemplo, los indicadores de reconfiguración de cada grupo de CC mostrados en la FIG. 9 puede incluirse en una DCI de reconfiguración.

[0078] En algunos casos, múltiples indicadores de reconfiguración de L grupos de CC (por ejemplo, L grupos) se pueden incluir en la misma DCI de reconfiguración. En un aspecto, el número de grupos de CC (por ejemplo, L grupos) incluidos en un mensaje DCI puede no ser el mismo que el número de grupos de CC (M grupos) configurados para el UE. En aspectos alternativos, $L \geq M$. Por ejemplo, el UE puede configurarse con dos grupos de

CC y la DCI puede incluir tres grupos de CC. En este caso, el UE puede tener que supervisar solamente dos de los tres grupos. El UE necesita determinar qué grupo(s) de CC entre los grupos incluidos en la DCI es para este UE y la ubicación de su(s) grupo(s), es decir, ordenar los M grupos dentro de los L grupos en el mensaje DCI.

[0079] En determinados aspectos, el orden de los M grupos para un UE en la DCI puede ser fijo. Por ejemplo, de acuerdo con una primera alternativa, el orden puede basarse en el índice de célula más bajo de cada grupo. Por ejemplo, si hay dos grupos, cada uno con dos CC con índices de CC que en el grupo 1 y 2 son {2,3} y {1,4}, respectivamente, entonces el orden basado en los índices de célula más bajos puede ser el grupo 2 seguido del grupo 1.

[0080] Según una segunda alternativa, el orden de los grupos puede basarse en índices de grupo. Por lo tanto, para el mismo ejemplo analizado anteriormente, el orden puede ser el grupo 1 seguido del grupo 2.

[0081] De acuerdo con una tercera alternativa, la ordenación de los grupos puede estar configurada por RRC. Por ejemplo, a cada grupo se le puede asignar un índice distinto en la DCI. En un aspecto, un UE puede recibir una configuración de los M grupos de células (por ejemplo, incluyendo el orden de los M grupos entre L grupos en la DCI) desde un nodo servidor.

[0082] Dado que la CA puede ser una configuración específica de UE mientras que la indicación de configuración es específica de grupo, en la primera y segunda alternativas mencionadas anteriormente, puede ser necesario algún parámetro de índice de ordenación (por ejemplo, configurado mediante señalización de capa superior) para un usuario (por ejemplo, UE) para determinar el orden de los índices de configuración de los diferentes grupos de CC dentro del mensaje DCI. Por ejemplo, la ubicación del indicador de reconfiguración de un grupo de CC en la DCI puede determinarse asociando el índice de grupo de usuario a un índice de ordenación. En otras palabras, aunque la configuración de CA es específica de UE, la agrupación y la indexación son preferentemente específicas de grupo (o específicas de célula).

[0083] En algunos casos, el índice de ordenación puede configurarse por separado (por ejemplo, mediante un nodo servidor o estación base) u obtenerse implícitamente. En caso de que la estación base de servicio configure el índice de ordenación, el UE recibe el índice de ordenación desde la estación base de servicio. En un aspecto, la obtención implícita puede basarse en el índice de grupo. Por ejemplo, un UE puede configurarse con el grupo 1 = {}, el grupo 2 = {CC1}, el grupo 3 = {}, el grupo 4 = {CC2, CC3}. Por lo tanto, el UE puede determinar que el orden en una DCI es un segundo lugar para el grupo 2 y un cuarto lugar para el grupo 4, es decir, indicaciones de una segunda y una cuarta posición en la DCI. En determinados aspectos, el UE puede configurarse con al menos un grupo con una lista no vacía de células. En un aspecto, el UE puede configurarse con al menos un grupo con una lista vacía de células. En un aspecto, hay al menos dos células en los grupos de células. Estas células pueden pertenecer a las mismas o diferentes frecuencias portadoras.

[0084] Se puede hacer una configuración individual para cada grupo. Por ejemplo, si el UE está configurado con dos grupos, grupo 1 = {CC1} y grupo 2 = {CC2, CC3}, el UE puede configurarse o indicarse específicamente que supervise la segunda posición para el grupo 1 y la cuarta posición para el grupo 2.

[0085] Siguiendo con el ejemplo analizado anteriormente con respecto a la FIG. 9, los dos grupos configurados para el UE2 que incluyen el grupo 1-{Pcélula} y el grupo 2-{Scélula3} desde la perspectiva del UE2 son los grupos 1 y 3, respectivamente, desde la perspectiva de un eNB. Por lo tanto, en este caso, se debe indicar al UE el índice de ordenación para los grupos en la DCI. De forma alternativa, los grupos para el UE2 pueden configurarse como el grupo 1 y el grupo 3, donde el grupo 2 está vacío, y el UE2 determina el índice de ordenación basado en el índice de grupo.

[0086] Como puede verse en el ejemplo anterior, mientras que el grupo 1 para el UE 1 incluye dos CC, el grupo 1 para el UE 2 incluye solo una CC. Por lo tanto, diferentes UE pueden tener diferentes interpretaciones para el mismo índice de agrupación.

[0087] En determinados aspectos, suponiendo que el UE 1 y el UE 2 están en la misma DCI común con un índice de configuración n_i , los UE pueden aplicar un desplazamiento basado en los índices de CC de grupo para determinar el orden en la DCI. Por ejemplo, el UE 1 puede determinar los indicadores de reconfiguración para los grupos 1 y 2 de CC configurados a partir del índice de n_i y $n_i + 1$. El UE2 puede determinar los indicadores de reconfiguración para los grupos 1 y 3 de CC configurados a partir del índice de n_i y $n_i + 2$.

[0088] Como ejemplo, la FIG. 10 ilustra las posiciones determinadas de los indicadores de reconfiguración para el UE1 y el UE2 en la DCI de reconfiguración 1000, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. En un aspecto, el índice de configuración n_i y/o los desplazamientos pueden configurarse o indicarse al UE. Suponiendo que el valor de n_i es 1, el UE 1 puede determinar las posiciones de sus indicadores como $n_i=1$ y $n_i+1 = 2$. De manera similar, el UE2 puede determinar las posiciones de su indicador como $n_i=1$ y $n_i+2 = 3$.

[0089] En determinados aspectos, a un UE se le puede señalar un índice para una célula, donde el índice está correlacionado con una posición, dentro del mensaje DCI, que transporta una configuración de UL/DL para una célula o grupo de células. En un aspecto, al UE se le pueden señalar índices individuales para cada célula o grupo de células, donde cada índice que indica una posición respectiva dentro de un mensaje DCI que transporta la configuración de UL/DL para la célula o grupo de células. En determinados aspectos, al UE se le puede señalar un mismo índice para múltiples células de la misma banda de frecuencia y/o el mismo grupo de células, lo que indica la misma configuración de UL/DL en la misma posición dentro del mensaje DCI para las múltiples células. En un aspecto, al UE se le pueden señalar diferentes índices para diferentes células, por ejemplo, células de diferentes bandas de frecuencia y/o diferentes grupos de células. En un aspecto, los índices señalizados al UE pueden no ser contiguos.

[0090] En el caso de un escenario de múltiples flujos, un UE puede supervisar dos espacios de búsqueda comunes (CSS). En ese caso, la configuración de los grupos también debe tenerse en cuenta. Por ejemplo, el CSS1 puede tener un grupo de CC1, mientras que el CSS2 puede tener dos grupos, {CC2, CC3} y CC4. En determinados aspectos, puede que no haya CC superpuestas entre los grupos. Si el UE recibe una configuración de grupos de CC, donde una CC está configurada para pertenecer a más de un grupo, el UE puede tomarlo como una configuración de error. Pero si se admiten dos o más DCI, y la CC se transporta en dos grupos de DCI diferentes, es posible que haya configuraciones superpuestas. En este caso, siempre que haya solo una DCI a la vez, el UE puede supervisar solo una DCI por subtrama. Por lo tanto, al menos dos grupos de células pueden incluir al menos una célula común, y la configuración de UL/DL para cada uno de los al menos dos grupos de células se recibe en un mensaje DCI diferente.

[0091] En determinados aspectos, en el caso de que FDD y CA FDD-TDD se usen en la Pcécula, la agrupación de CC solo puede ser necesaria para las portadoras TDD.

[0092] En este caso, las portadoras FDD también pueden estar designadas para admitir eIMTA, aunque esto no es preferible. La transmisión del indicador de reconfiguración para múltiples grupos de CC puede tener las siguientes opciones. Por ejemplo, de acuerdo con una primera alternativa, el indicador puede transmitirse en un CSS FDD pero solo en un subconjunto de subtramas de DL {0, 1, 5, 6} que son subtramas de DL fijas para TDD. De acuerdo con una segunda alternativa, el indicador puede transmitirse en el CSS de una de las portadoras de TDD que está configurada como la portadora de TDD de anclaje (por ejemplo, la portadora primaria).

[0093] En determinados aspectos, un UE puede recibir una configuración de dos o más células para al menos una de entre una operación de agregación de portadoras, una operación de conectividad dual o una operación de múltiples puntos coordinados (CoMP), y el UE obtiene la configuración de subtrama de UL/DL para un subconjunto de las dos o más células.

[0094] Las técnicas descritas anteriormente pueden resumirse mediante las operaciones 1100 mostradas en la FIG. 11, que representan operaciones que puede realizar una BS, y las operaciones 1200 mostradas en la FIG. 12, que representan operaciones correspondientes que puede realizar un UE.

[0095] La FIG. 11 ilustra operaciones 1100 de ejemplo realizadas, por ejemplo, por un BS para una indicación de portadora cruzada de una configuración de subtrama de UL/DL, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 1100 pueden comenzar, en 1102, generando un mensaje de información de control de enlace descendente (DCI) que comprende información de configuración de subtrama de UL/DL para un primer conjunto de grupos de células en diferentes posiciones dentro del mensaje DCI. En 1104, la BS puede transmitir el mensaje DCI al al menos un UE configurado para comunicarse usando al menos uno de los grupos de células.

[0096] La FIG. 12 ilustra operaciones 1200 de ejemplo realizadas, por ejemplo, por un UE para una indicación de portadora cruzada de una configuración de subtrama de UL/DL, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 1200 pueden comenzar, en 1202, recibiendo una configuración de un primer índice para una primera célula, donde el primer índice está correlacionado con una primera posición en un mensaje de información de control de enlace descendente (DCI). En 1204, el UE puede recibir el mensaje DCI en una subtrama. En 1206, el UE puede determinar una indicación de una configuración de subtrama de UL/DL para la primera célula basándose en el primer índice y el mensaje DCI. En 1208, el UE puede comunicarse con la primera célula basándose en la configuración de subtrama de UL/DL determinada para la primera célula.

[0097] Se entiende que el orden o la jerarquía específicos de las etapas de los procesos divulgados es una ilustración de enfoques ejemplares. En base a las preferencias de diseño, se entiende que el orden o la jerarquía específicos de las etapas de los procesos se pueden reorganizar. Además, algunas etapas se pueden combinar u omitir. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

[0098] 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, la expresión, por ejemplo, "X emplea A o B"

pretende significar cualquiera de las permutaciones inclusivas naturales. Es decir, por ejemplo la expresión "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 esta solicitud y en las reivindicaciones adjuntas, deberían interpretarse, en general, con el significado de "uno/a o más", a no ser que se especifique lo contrario o que resulte claro a partir del contexto que se orientan a una forma en singular. Una expresión que hace referencia a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo elementos individuales. Como ejemplo, "al menos uno de: *a, b o c*" pretende incluir: *a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c*.

[0099] La descripción anterior se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica lleve a la práctica los diversos aspectos descritos en el presente documento. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros aspectos. Por tanto, no se pretende limitar las reivindicaciones a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se les debe conceder el alcance completo consecuente con el lenguaje de las reivindicaciones, en las que la referencia a un elemento en forma singular no pretende significar "uno y solo uno", a no ser que se indique específicamente, sino más bien "uno o más". A menos que se exprese de otro modo específicamente, el término "alguno/a" se refiere a uno o más. Además, no se pretende que nada de lo divulgado en el presente documento esté dirigido al público, independientemente de si dicha divulgación se menciona de forma explícita en las reivindicaciones. Ningún elemento de reivindicación se debe considerar como un medio más una función a menos que el elemento se mencione expresamente usando la expresión "medio(s) para".

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (1200) para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario, UE (102, 206), que comprende:

recibir (1202) una configuración de un primer índice para una primera célula (902, 904, 906, 908), donde el primer índice está correlacionado con una primera posición en un mensaje de información de control de enlace descendente, DCI, (1000);

recibir una configuración de un segundo índice para una segunda célula (910), donde el primer índice y el segundo índice son diferentes, y donde el primer índice se configura como un índice de configuración y un primer desplazamiento, y el segundo índice se configura como el índice de configuración y un segundo desplazamiento;

recibir (1204) el mensaje DCI (1000) en una subtrama (710);

determinar (1206) una indicación de una configuración de subtrama de enlace ascendente/enlace descendente, UL/DL, para la primera célula (902, 904, 906, 908) en base al primer índice y el mensaje DCI (1000), donde el primer índice está configurado como el índice de configuración y el primer desplazamiento; y

comunicarse (1206) con la primera célula (902, 903, 906, 908) en base a la configuración de subtrama de UL/DL determinada para la primera célula (902, 904, 906, 908).

2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

recibir una configuración de una pluralidad de células (902, 904, 906, 908, 910), incluida la primera célula (902, 904, 906, 908), para el UE (102, 206), donde la pluralidad de células (902, 904, 906, 908, 910) comprende una célula primaria (902) y al menos una célula secundaria (904, 906, 908).

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el mensaje DCI (1000) se recibe en un espacio de búsqueda común.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el mensaje DCI (1000) es supervisado por el UE (102, 206) en un subconjunto de subtramas de enlace descendente en una célula (902, 904, 906, 908, 910).

5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera célula (902, 904, 906, 908) admite configuraciones de subtrama de UL/DL que cambian dinámicamente.

6. Un procedimiento (1100) para comunicaciones inalámbricas mediante una estación base, BS, (106, 204), que comprende:

generar (1102) un mensaje de información de control de enlace descendente, DCI, (1000) que comprende información de configuración de subtrama de enlace ascendente/enlace descendente, UL/DL, para un conjunto de grupos de células (902, 904, 906, 908, 910) en diferentes posiciones dentro del mensaje DCI (1000);

generar una subtrama que comprende el mensaje DCI (1000);

transmitir (1104) la subtrama (710) que comprende el mensaje DCI (1000) a al menos un UE (102, 206) configurado para comunicarse usando al menos uno de los grupos de células (902, 904, 906, 908, 910);

señalar una configuración de un primer índice para un primer grupo de células (902, 904, 906, 908) al al menos un UE, donde el primer índice está correlacionado con una primera posición en el mensaje DCI (1000);

señalar una configuración de un segundo índice para un segundo grupo de células (910) al al menos un UE, donde el primer índice y el segundo índice son diferentes, y donde el primer índice está configurado como un índice de configuración y un primer desplazamiento, y el segundo índice está configurado como el índice de configuración y un segundo desplazamiento; y

comunicarse (1106) con el al menos un UE (102, 206) en base a una configuración de subtrama de UL/DL determinada por el al menos un UE (102, 206) usando el primer índice configurado como índice de configuración y el primer desplazamiento.

7. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además:

determinar si una célula (902, 904, 906, 908, 910) admite configuraciones de subtrama UL/DL que cambian dinámicamente; y

asignar la célula (902, 904, 906, 908, 910) a un grupo de células (902, 904) si la célula (902, 904, 906, 908, 910) admite las configuraciones de subtrama de UL/DL que cambian dinámicamente.

8. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además:

configurar todas las células (902, 904) del mismo grupo para usar la misma configuración de subtrama de UL/DL a la vez.

9. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además:

configurar el al menos un UE (102, 206) con un índice correlacionado con una posición dentro del mensaje DCI (1000) para una primera célula (902, 906), y

configurar el índice correlacionado con la posición dentro del mensaje DCI (1000) para una segunda célula (904, 908), donde la primera célula (902, 906) y la segunda célula (904, 908) son de un mismo grupo.

10. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que transmitir la DCI (1000) comprende:

transmitir un indicador de reconfiguración en la DCI (1000) para indicar la configuración de subtrama de UL/DL de cada grupo de células (902, 904).

11. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además transmitir el mensaje DCI (1000) a un segundo UE, donde el segundo UE supervisa un conjunto de grupos de células (906, 908) diferente del conjunto de grupos de células (902, 904) supervisado por el al menos un UE (102, 206).

12. Un aparato de comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario, UE, (102, 206), que comprende:

medios para recibir (1202) una configuración de un primer índice para una primera célula (902, 904, 906, 908), donde el primer índice está correlacionado con una primera posición en un mensaje de información de control de enlace descendente, DCI, (1000);

medios para recibir una configuración de un segundo índice para una segunda célula (910), donde el primer índice y el segundo índice son diferentes, y donde el primer índice se configura como un índice de configuración y un primer desplazamiento, y el segundo índice se configura como el índice de configuración y un segundo desplazamiento;

medios para recibir (1204) el mensaje DCI (1000) en una subtrama (710);

medios para determinar (1206) una indicación de una configuración de subtrama de enlace ascendente/enlace descendente, UL/DL, para la primera célula (902, 904, 906, 908) en base al primer índice y el mensaje DCI (1000), donde el primer índice está configurado como el índice de configuración y el primer desplazamiento; y

medios para comunicarse (1208) con la primera célula (902, 904, 906, 908) en base a la configuración de subtrama de UL/DL determinada para la primera célula (902, 904, 906, 908).

13. Un aparato de comunicaciones inalámbricas mediante una estación base, BS, (106, 204), que comprende:

medios para generar (1102) un mensaje de información de control de enlace descendente, DCI, (1000) que comprende información de configuración de subtrama de enlace ascendente/enlace descendente, UL/DL, para un conjunto de grupos de células (902, 904, 906, 908, 910) en diferentes posiciones dentro del mensaje DCI;

medios para generar una subtrama que comprende el mensaje DCI (1000);

medios para transmitir (1104) la subtrama que comprende el mensaje DCI (1000) a al menos un UE (102, 206) configurado para comunicarse usando al menos uno de los grupos de células (902, 904, 906, 908, 910);

medios para señalar una configuración de un primer índice para un primer grupo de células (902, 904, 906, 908) al al menos un UE, donde el primer índice está correlacionado con una primera posición en el mensaje de información de control de enlace descendente, DCI, (1000);

5

medios para señalar una configuración de un segundo índice para un segundo grupo de células (910) al al menos un UE, donde el primer índice y el segundo índice son diferentes, y donde el primer índice está configurado como un índice de configuración y un primer desplazamiento, y el segundo índice está configurado como el índice de configuración y un segundo desplazamiento; y

medios para comunicarse (1106) con el al menos un UE (102, 206) en base a una configuración de subtrama de UL/DL determinada por el al menos un UE (102, 206) usando el primer índice configurado como índice de configuración y el primer desplazamiento.

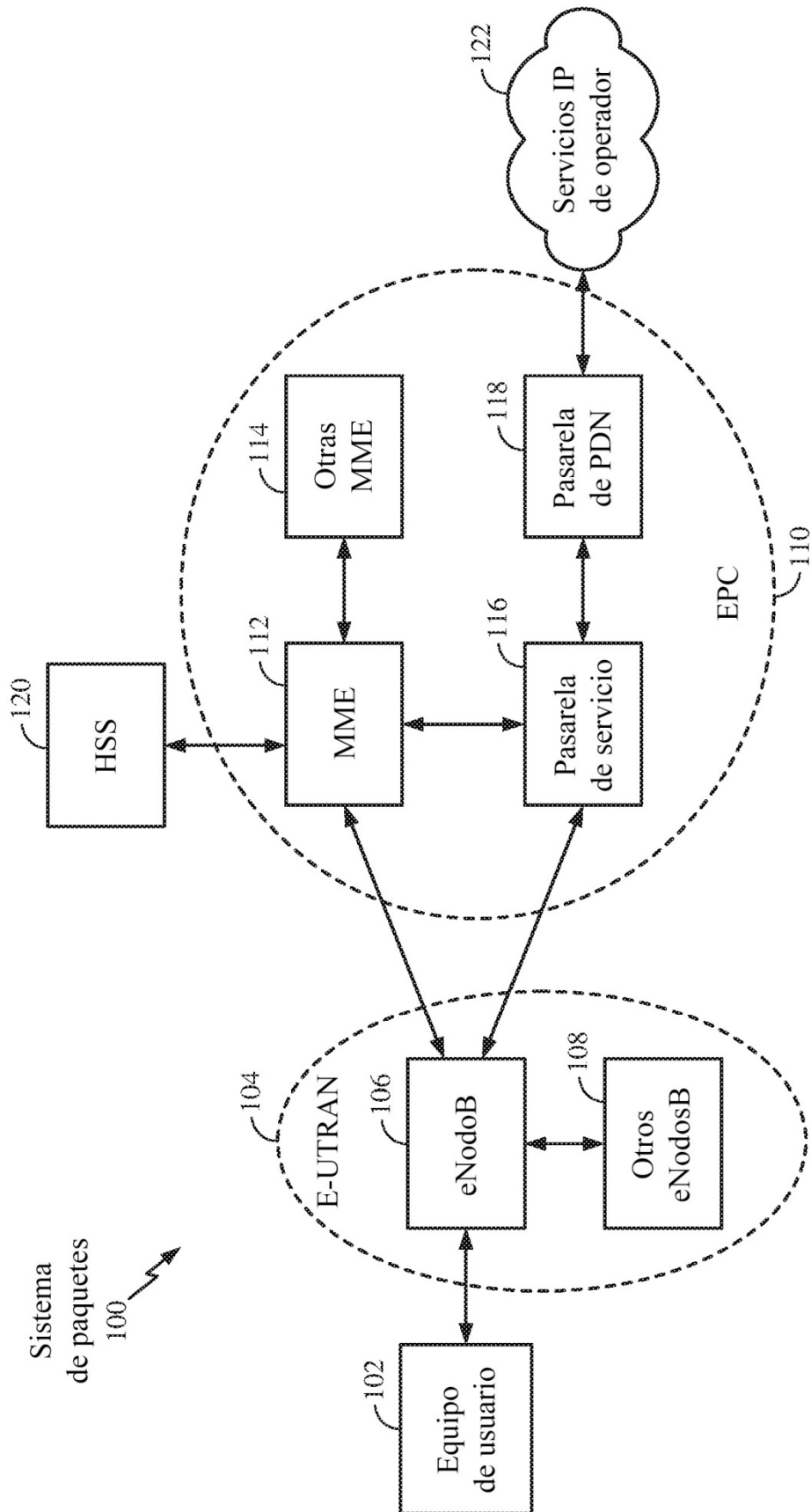


FIG. 1

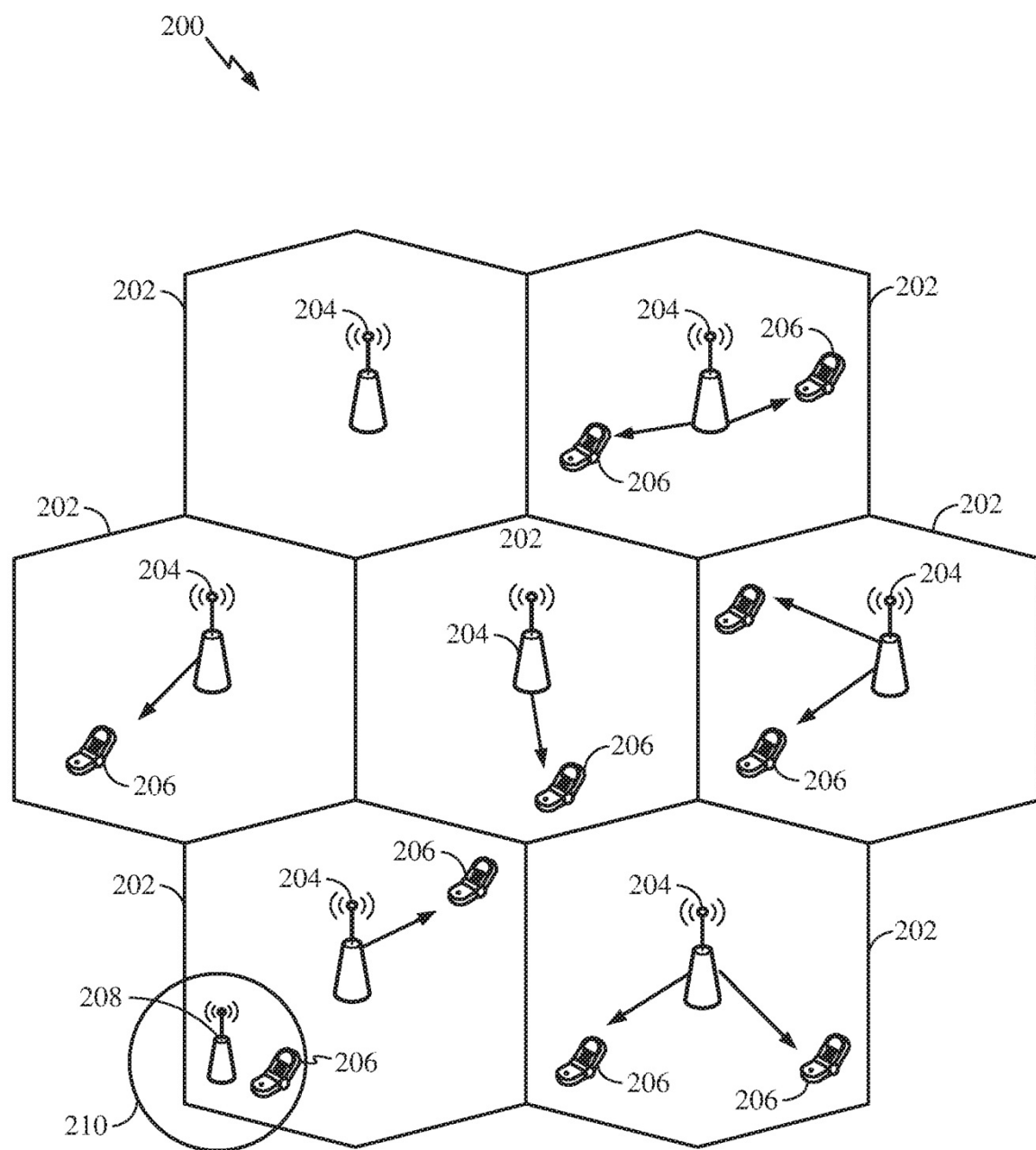


FIG. 2

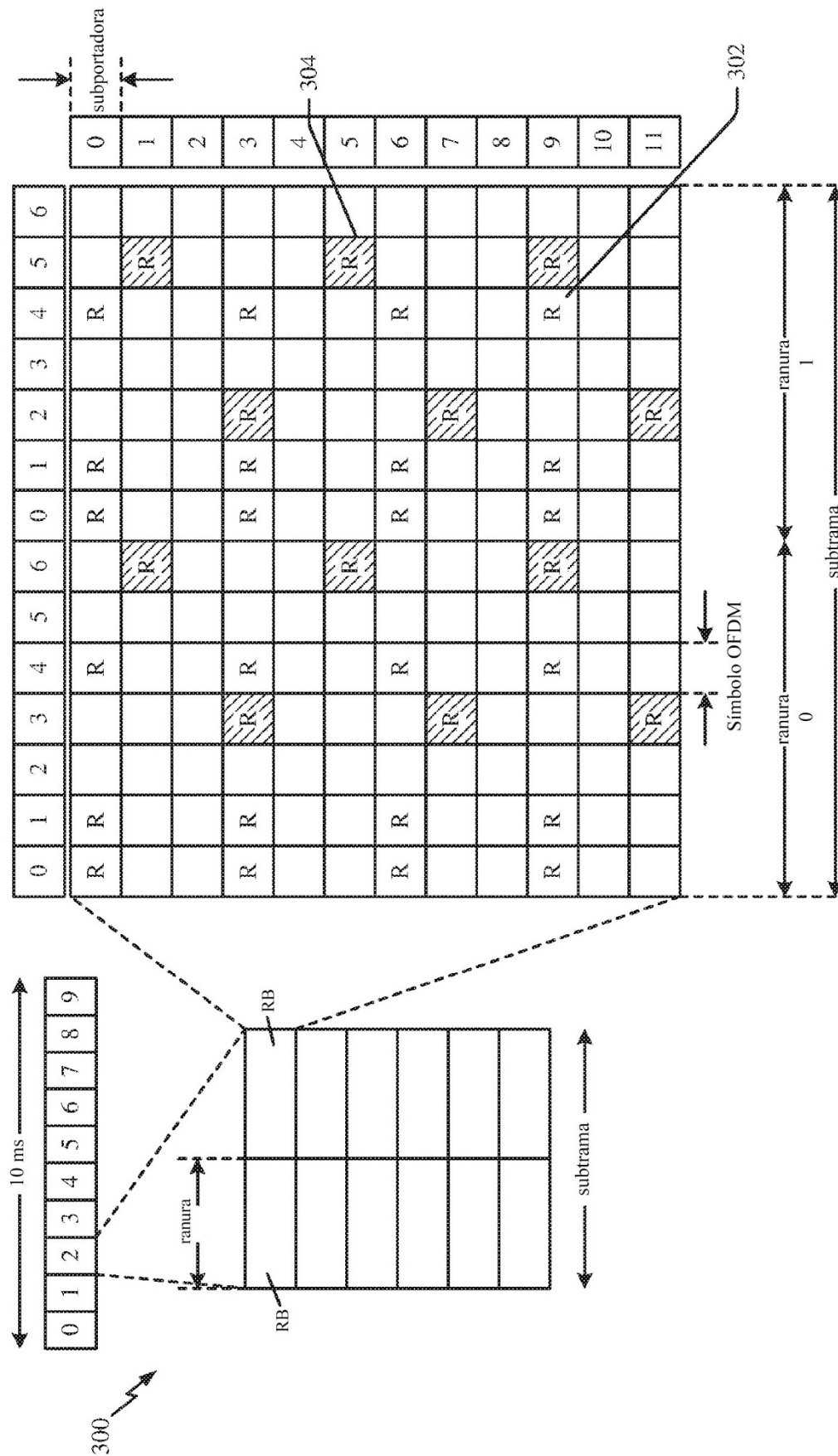


FIG. 3

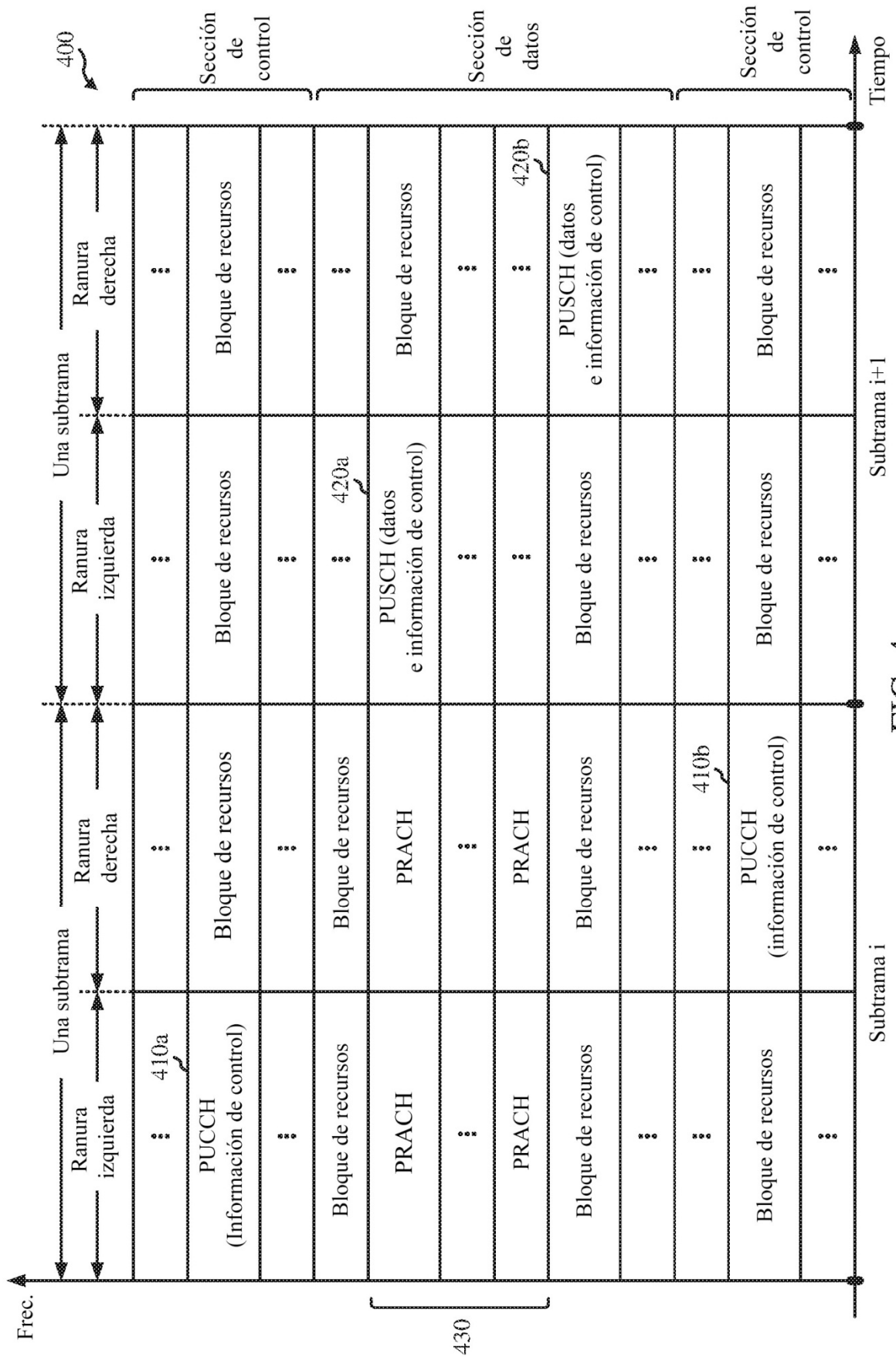


FIG. 4

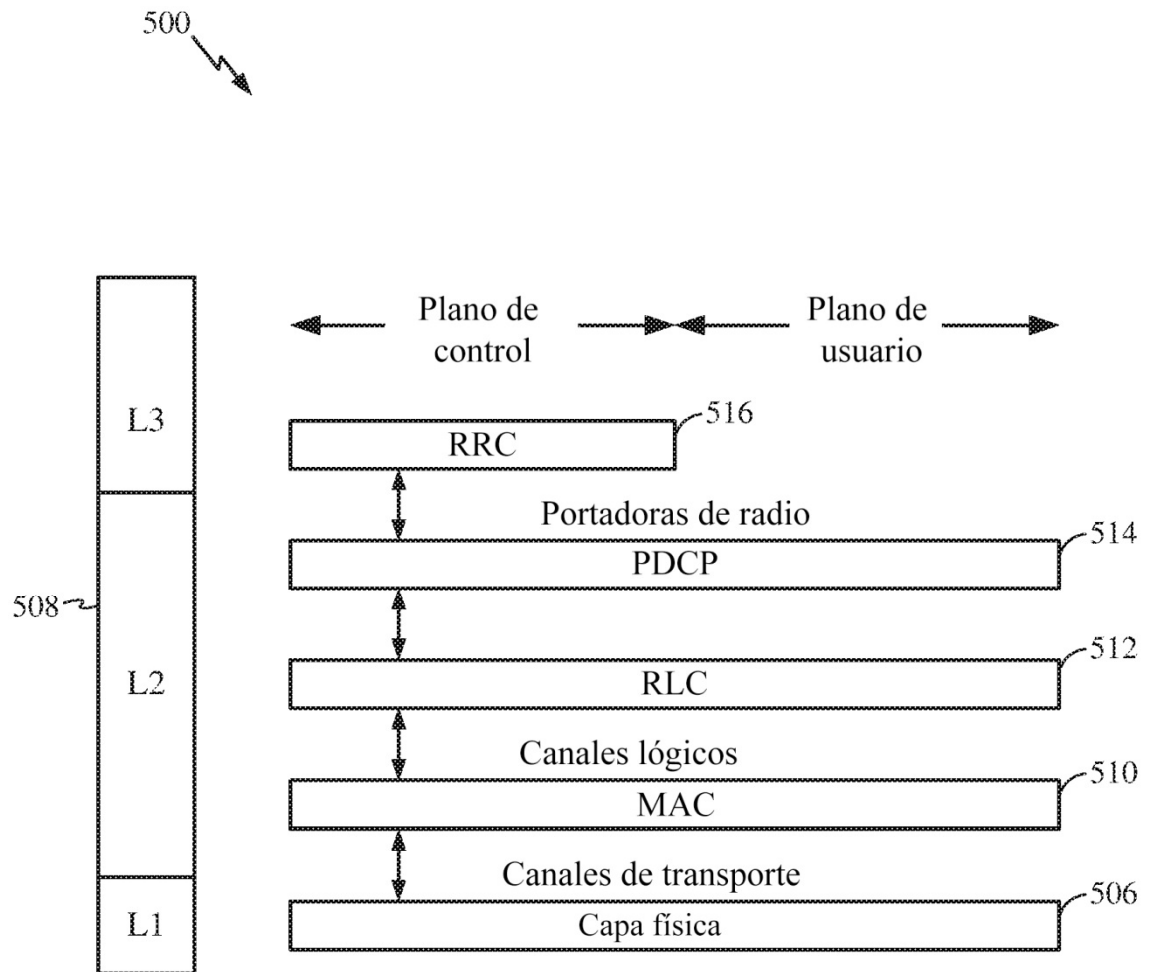


FIG. 5

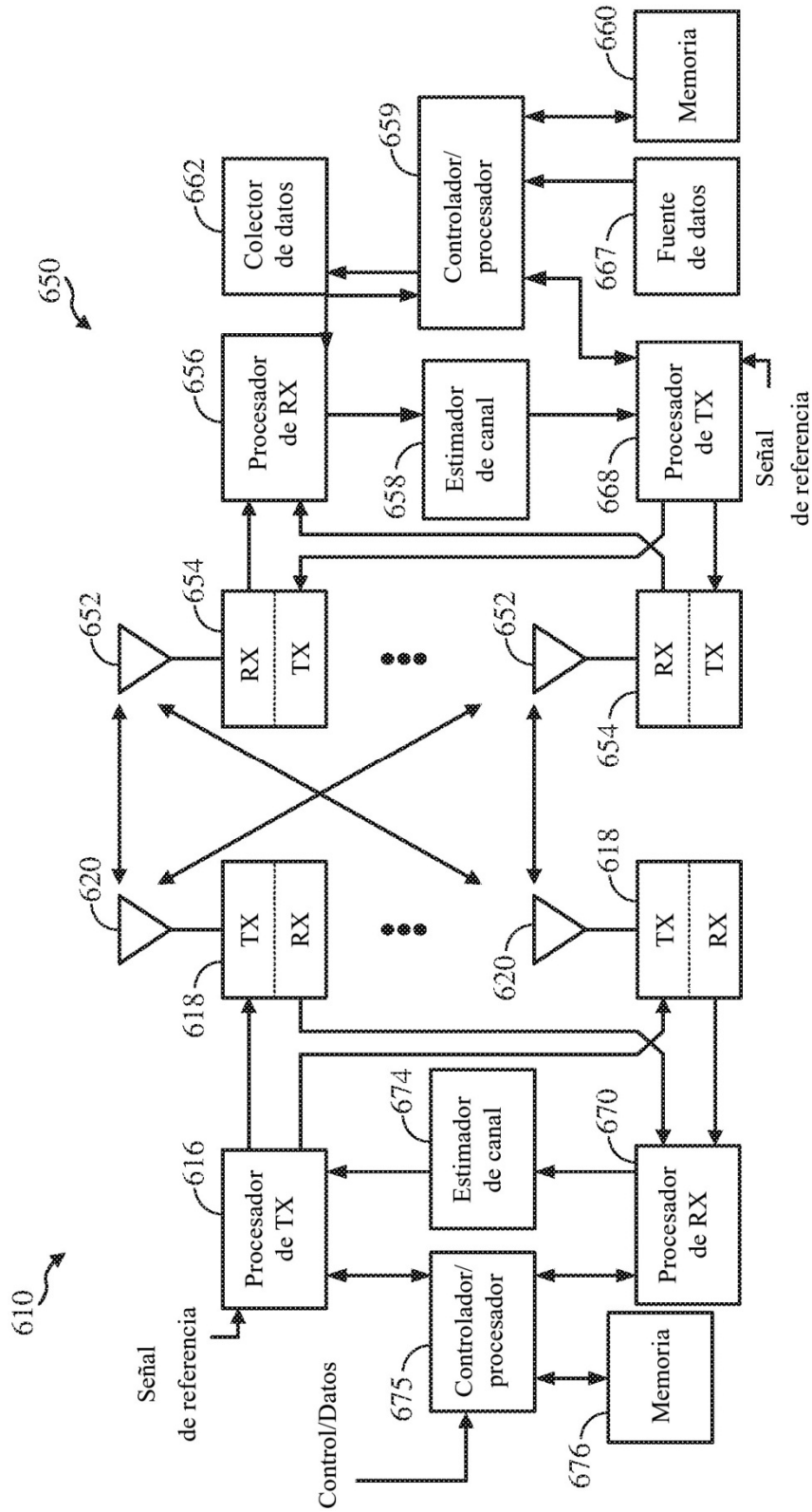


FIG. 6

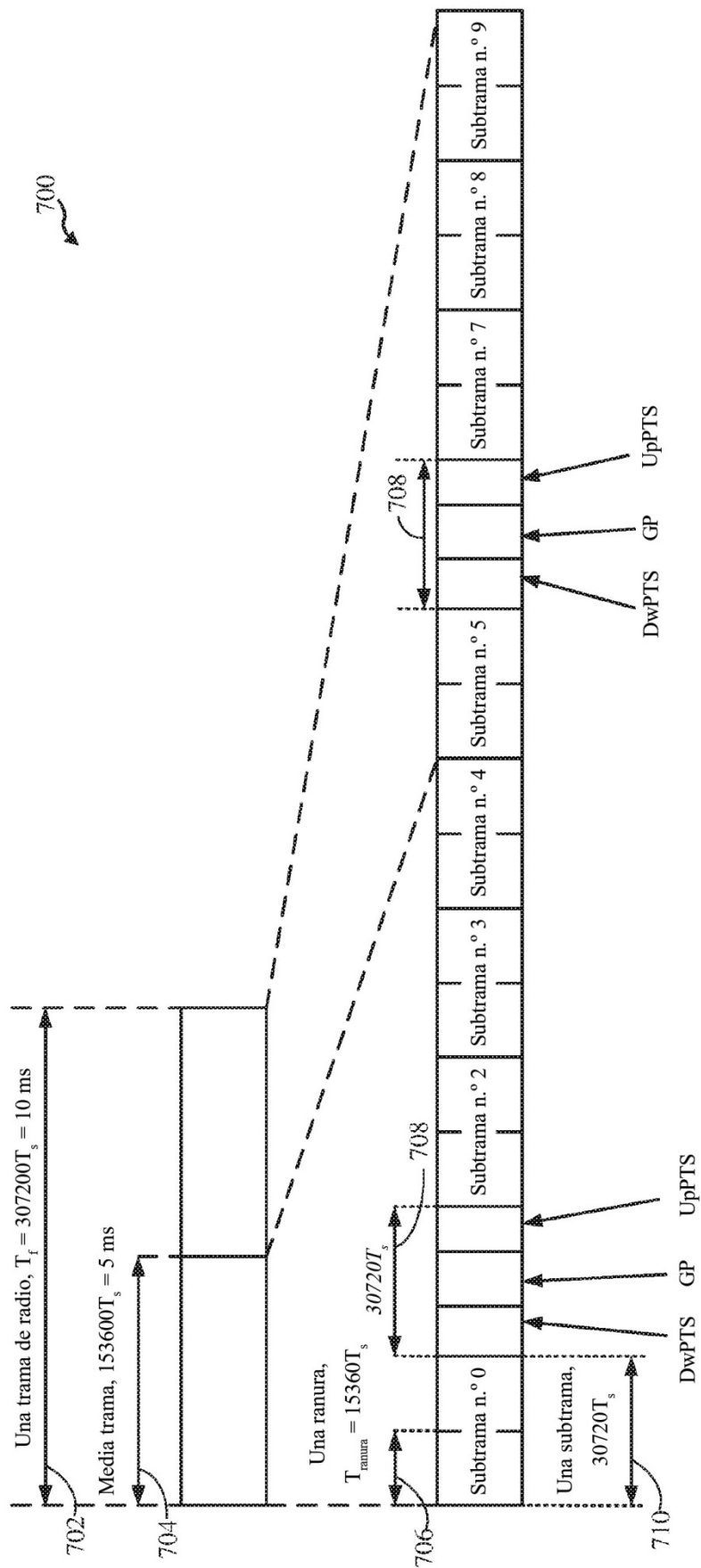


FIG. 7

800 ↗

Configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente.

Configuración de enlace ascendente-enlace descendente	Periodicidad de puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente	Número de subtrama									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

FIG. 8

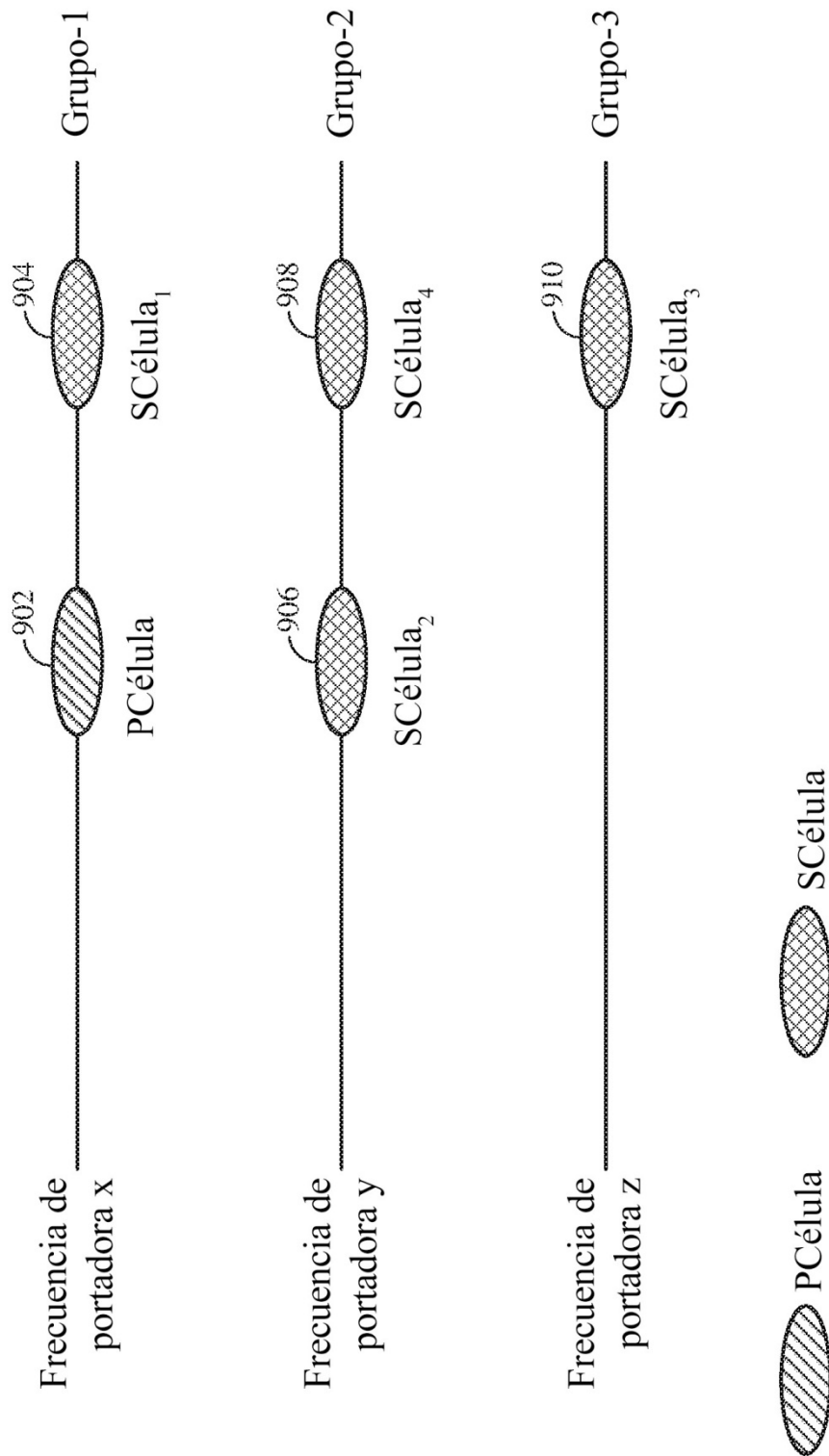


FIG. 9

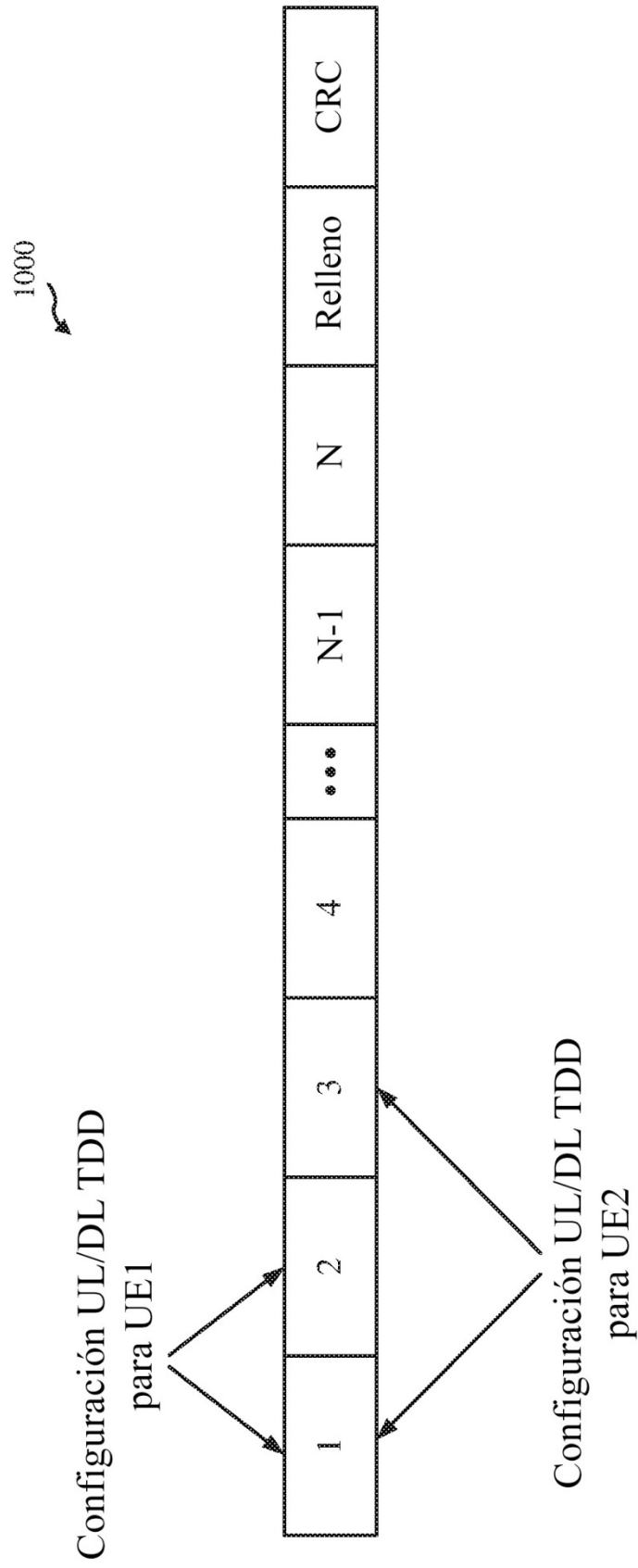


FIG. 10

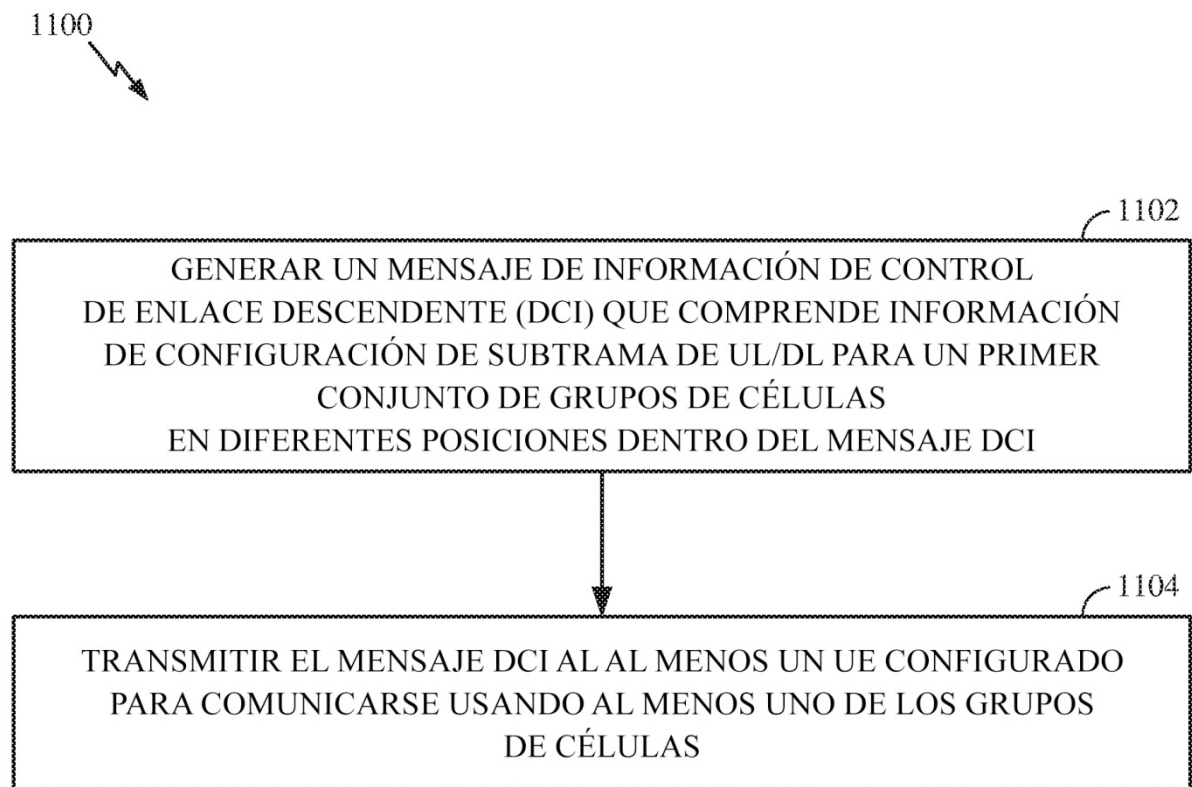


FIG. 11

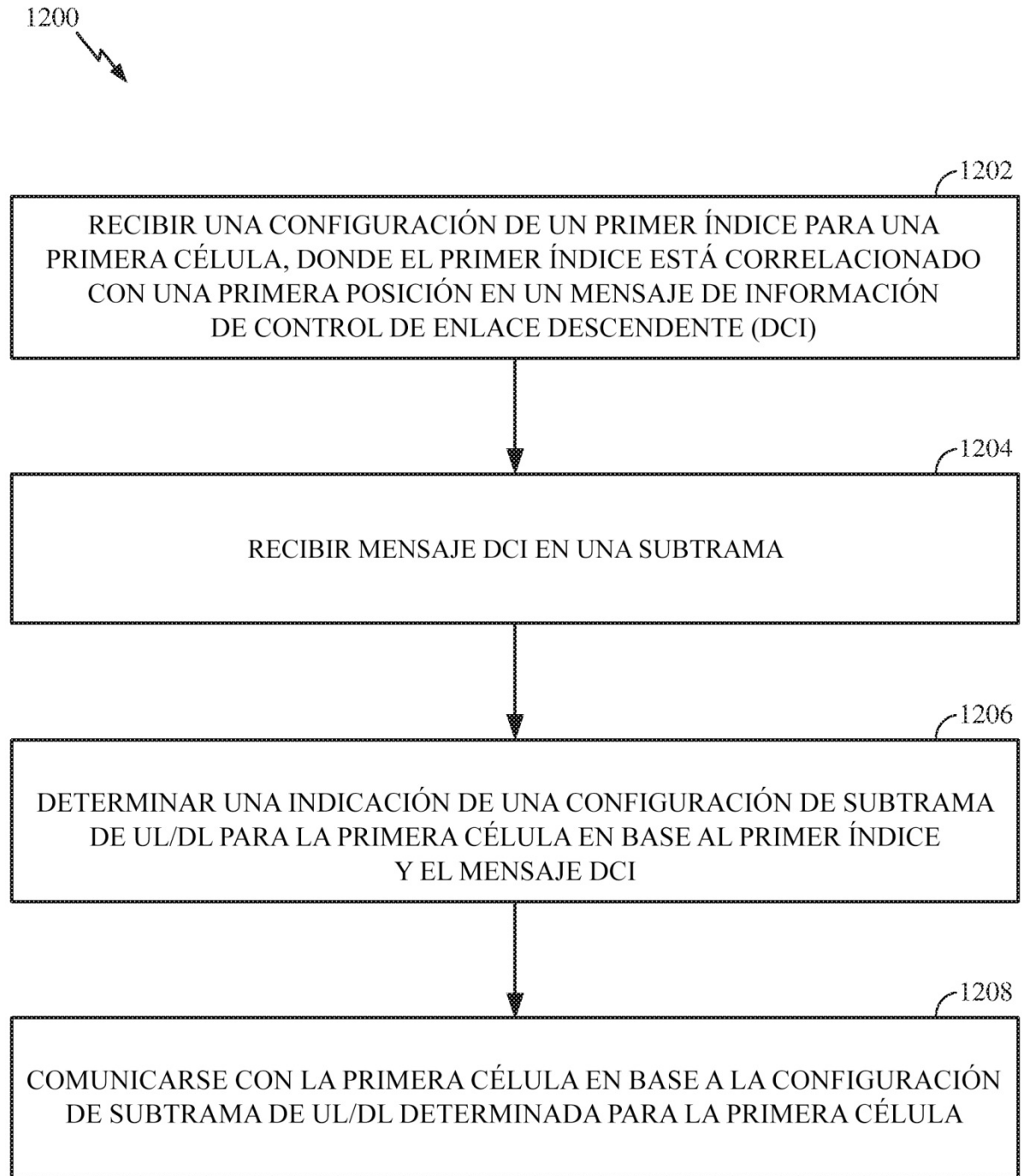


FIG. 12