(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 818 091**

(51) Int. CI.:

H04L 5/00 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01)
H04W 72/14 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.08.2015 PCT/US2015/047118**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2016 WO16048570**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2015 E 15760574 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3198760**

(54) Título: **Diseño de canal de enlace descendente para LTE con baja latencia**

(30) Prioridad:

26.09.2014 US 201462056347 P
26.08.2015 US 201514836183

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.04.2021

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

XU, HAO;
GAAL, PETER;
CHEN, WANSHI;
PATEL, SHIMMAN ARVIND;
WEI, YONGBIN;
DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR;
DABEER, ONKAR y
MALLADI, DURGA PRASAD

(74) Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

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

Diseño de canal de enlace descendente para LTE con baja latencia

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUD RELACIONADA

[0001] La presente solicitud de patente reivindica prioridad a la solicitud provisional n.º 62/056.347 titulada "DOWNLINK CHANNEL DESIGN FOR LTE WITH LOW LATENCY [DISEÑO DE CANAL DE ENLACE DESCENDENTE PARA LTE CON BAJA LATENCIA]" presentada el 26 de septiembre de 2014.

ANTECEDENTES

[0002] La presente divulgación se refiere, en general, a sistemas de comunicación, y más particularmente, a una estructura de trama de enlace descendente y a un procedimiento de transmisión de enlace descendente para gestionar comunicaciones con uno o más equipos de usuario (UE) en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

[0003] Los sistemas de comunicaciones inalámbricas están ampliamente implantados para proporcionar diversos servicios de telecomunicación, tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería y radiodifusión. Sistemas de comunicaciones inalámbricas 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). 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 síncrono y división de tiempo (TD-SCDMA).

[0004] 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). 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, hacer uso de un nuevo espectro e integrarse mejor con otros estándares abiertos 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, puesto que la demanda de acceso de banda ancha móvil sigue aumentando, 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.

[0005] En los sistemas de comunicaciones inalámbricas que emplean LTE heredada, una pluralidad de UE servidos por un eNodoB particular puede recibir datos del eNodoB a través de un canal de enlace descendente compartido llamado canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH). Además, la información de control asociada con el PDSCH o puede transmitirse a los UE por el eNodoB a través de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) y/o un PDCCH mejorado (ePDCCH), como por ejemplo se describe en el documento US 2013/0114525 A1. La información de control incluida en el PDCCH o ePDCCH puede incluir una o más concesiones de elementos de recursos (RE) de enlace ascendente o enlace descendente para una subtrama de LTE. En LTE heredada, cada subtrama de LTE tiene un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de 1 ms y se divide en dos ranuras de 0,5 ms. Una configuración similar también se divulga en la contribución 3GPP R1-120454. Sin embargo, todas las concesiones de RE transmitidas en el PDCCH tienen una duración restante de toda la subtrama (es decir, el resto completo de 1 ms). De este modo, la LTE heredada no permite la planificación de recursos a un nivel de granularidad menor que una subtrama de LTE completa de 1 ms, incluso si se desean velocidades de comunicación de enlace descendente más rápidas para un flujo de comunicación particular.

[0006] De este modo, se necesitan mejoras en la estructura de trama de enlace descendente y los procedimientos de transmisión de enlace descendente.

BREVE EXPLICACIÓN

[0007] La invención se expone en las reivindicaciones adjuntas. Las referencias a modos de realización en la descripción que caen fuera del alcance de las reivindicaciones adjuntas han de entenderse como meros ejemplos que son útiles para comprender la invención. Lo siguiente presenta un sumario simplificado de uno o más aspectos para proporcionar un entendimiento básico de dichos aspectos. Este sumario no es una visión general exhaustiva de todos los aspectos contemplados, y no pretende identificar elementos clave o esenciales de todos los aspectos ni delimitar el alcance de algunos o de todos los aspectos. Su único propósito es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de forma simplificada como preludio de la descripción más detallada que se presenta más adelante.

[0008] De acuerdo con uno o más aspectos y la divulgación correspondiente de los mismos, se describen diversas técnicas en relación con ejemplos de estructuras de datos, procedimientos y aparatos para mejorar la velocidad y fiabilidad de la comunicación inalámbrica entre uno o más UE y entidades de red en redes de comunicación inalámbricas.

[0009] Por ejemplo, en un aspecto de la presente divulgación, se describe una estructura de datos de ejemplo para gestionar las comunicaciones del equipo de usuario en un sistema de comunicaciones inalámbricas. La estructura de datos de ejemplo puede incluir una subtrama de enlace descendente que comprende dos ranuras y que incluye uno o más canales de enlace descendente rápidos que tienen un TTI de una sola ranura. Adicionalmente, la estructura de datos de ejemplo puede incluir uno o más bloques de elementos de recursos, comprendiendo cada uno de los cuales uno o más elementos de recursos en los que se divide un ancho de banda de frecuencia dentro de una o ambas ranuras, en el que cada uno de los bloques de elementos de recursos comprende una región de canal de control o una región de canal de datos. Además, la estructura de datos de ejemplo puede incluir una o más concesiones de recursos, ubicadas dentro de una o más regiones de canal de control, para uno o más equipos de usuario servidos por uno o más canales de enlace descendente rápidos.

[0010] En otro aspecto, la presente divulgación presenta un procedimiento de ejemplo de gestión de las comunicaciones de UE en un sistema de comunicaciones inalámbricas, y puede incluir la obtención, en una entidad de red, de datos de usuario para su transmisión a uno o más equipos de usuario UE en un canal de enlace descendente. El procedimiento de ejemplo puede incluir además determinar una o más restricciones de entrega asociadas con al menos uno de los datos de usuario y los uno o más UE. Además, el procedimiento de ejemplo puede incluir generar, en base a los datos del usuario para la transmisión y las una o más restricciones de entrega, una estructura de datos de subtrama de enlace descendente para asignar recursos del canal del enlace descendente para la transmisión de los datos del usuario para la transmisión. En el procedimiento de ejemplo, la estructura de datos de subtrama de enlace descendente puede incluir una subtrama de enlace descendente que comprende dos ranuras y que incluye uno o más canales de enlace descendente rápidos que tienen un TTI de una sola ranura. Además, la estructura de datos de subtrama de enlace descendente de ejemplo puede incluir además uno o más bloques de elementos de recursos, comprendiendo cada uno de los cuales uno o más elementos de recursos en los que se divide un ancho de banda de frecuencia dentro de una o ambas ranuras, en el que cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos comprende una región de canal de control o una región de canal de datos y una o más concesiones de recursos, ubicadas dentro de una o más regiones de canal de control, para los uno o más UE servidos por los uno o más canales de enlace descendente rápidos.

[0011] Además, la presente divulgación describe un aparato de ejemplo para gestionar las comunicaciones de UE en un sistema de comunicaciones inalámbricas, y puede incluir medios para obtener, en una entidad de red, datos de usuario para su transmisión a uno o más equipos de usuario UE en un canal de enlace descendente. El aparato de ejemplo puede incluir además medios para determinar una o más restricciones de entrega asociadas con al menos uno de los datos de usuario y los uno o más UE. Además, el aparato de ejemplo puede incluir medios para generar, en base a los datos del usuario para la transmisión y las una o más restricciones de entrega, una estructura de datos de subtrama de enlace descendente para asignar recursos del canal del enlace descendente para la transmisión de los datos del usuario para la transmisión. En el aparato de ejemplo, la estructura de datos puede incluir una subtrama de enlace descendente que comprende dos ranuras y que incluye uno o más canales de enlace descendente rápidos que tienen un TTI de una sola ranura. Además, la estructura de datos de subtrama de enlace descendente de ejemplo puede incluir además uno o más bloques de elementos de recursos, comprendiendo cada uno de los cuales uno o más elementos de recursos en los que se divide un ancho de banda de frecuencia dentro de una o ambas ranuras, en el que cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos comprende una región de canal de control o una región de canal de datos y una o más concesiones de recursos, ubicadas dentro de una o más regiones de canal de control, para los uno o más UE servidos por los uno o más canales de enlace descendente rápidos.

[0012] En un aspecto adicional, se presenta un aparato de ejemplo para gestionar las comunicaciones de UE en un sistema de comunicaciones inalámbricas, que puede incluir un procesador y una memoria acoplada al procesador. En algunos ejemplos, la memoria puede almacenar instrucciones ejecutables por el procesador que, cuando son ejecutadas por el procesador, hacen que el procesador obtenga, en una entidad de red, datos de usuario para su transmisión a uno o más UE en un canal de enlace descendente. Adicionalmente, la memoria puede almacenar instrucciones ejecutables por el procesador, que cuando son ejecutadas por el procesador, hacen que el procesador determine una o más restricciones de entrega asociadas con al menos uno de los datos del usuario y los uno o más UE. Además, la memoria puede almacenar instrucciones ejecutables por el procesador que, cuando son ejecutadas por el procesador, hacen que el procesador genere, en base a los datos del usuario para la transmisión y una o más restricciones de entrega, una estructura de datos de subtrama de enlace descendente para asignar recursos de canal de enlace descendente para la transmisión de los datos del usuario para la transmisión. De acuerdo con el aparato de ejemplo, la estructura de datos puede incluir una subtrama de enlace descendente que comprende dos ranuras y que incluye uno o más canales de enlace descendente rápidos que tienen un TTI de una sola ranura. Además, la estructura de datos de subtrama de enlace descendente puede incluir uno o más bloques de elementos de recursos, comprendiendo cada uno de los cuales uno o más elementos

de recursos en los que se divide un ancho de banda de frecuencia dentro de una o ambas ranuras, en el que cada uno de los bloques de elementos de recursos comprende una región de canal de control o una región de canal de datos. Además, la estructura de datos de subtrama de enlace descendente puede incluir una o más concesiones de recursos, ubicadas dentro de una o más regiones de canal de control, para los uno o más UE servidos por los uno o más canales de enlace descendente rápidos.

[0013] Además, la divulgación presenta un ejemplo de medio legible por ordenador que almacena código ejecutable por ordenador para gestionar las comunicaciones de UE en un sistema de comunicaciones inalámbricas. En un aspecto, el código ejecutable por ordenador puede incluir código para obtener, en una entidad de red, datos de usuario para la transmisión a uno o más equipos de usuario UE en un canal de enlace descendente. Además, el código ejecutable por ordenador puede incluir código para determinar una o más restricciones de entrega asociadas con al menos uno de los datos del usuario y los uno o más UE. Además, el código ejecutable por ordenador puede incluir código para generar, en base a los datos del usuario para la transmisión y las una o más restricciones de entrega, una estructura de datos de subtrama de enlace descendente para asignar recursos del canal del enlace descendente para la transmisión de los datos del usuario para la transmisión. De acuerdo con el medio legible por ordenador de ejemplo, la estructura de datos de subtrama de enlace descendente puede incluir una subtrama de enlace descendente que comprende dos ranuras y que incluye uno o más canales de enlace descendente rápidos que tienen un TTI de una sola ranura. La estructura de datos de subtrama de enlace descendente también puede incluir uno o más bloques de elementos de recursos, comprendiendo cada uno de los cuales uno o más elementos de recursos en los que se divide un ancho de banda de frecuencia dentro de una o ambas ranuras, en el que cada uno de los bloques de elementos de recursos comprende una región de canal de control o una región de canal de datos. Adicionalmente, la estructura de datos de subtrama de enlace descendente puede incluir una o más concesiones de recursos, ubicadas dentro de una o más regiones de canal de control, para los uno o más UE servidos por los uno o más canales de enlace descendente rápidos.

[0014] Para conseguir los fines anteriores y otros relacionados, los uno o más aspectos comprenden los rasgos característicos descritos en mayor detalle más adelante en el presente documento, y señalados en particular en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinados rasgos característicos ilustrativos de los uno o más aspectos. Sin embargo, estos rasgos característicos solo indican algunas de las diversas formas en que se pueden emplear los principios de diversos aspectos, y esta descripción pretende incluir la totalidad de dichos aspectos y sus equivalentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0015]

La FIG. 1 muestra un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un ejemplo de un sistema de telecomunicaciones, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación;

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;

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra una estructura de datos de ejemplo para la asignación de bloques de elementos de recursos de enlace descendente de acuerdo con la presente divulgación;

La FIG. 8 es un diagrama que ilustra un componente de planificación de enlace descendente configurado para implementar aspectos de la presente divulgación;

La FIG. 9 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica;

La FIG. 10 es un diagrama de flujo de datos conceptual que ilustra el flujo de datos entre diferentes módulos/medios/componentes en un aparato ejemplar;

La FIG. 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento;

La FIG. 12 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica;

La FIG. 13 es un diagrama de flujo de datos conceptual que ilustra el flujo de datos entre diferentes módulos/medios/componentes en un aparato ejemplar; y

La FIG. 14 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0016] 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 que se pueden llevar a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de permitir una plena comprensión 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.

[0017] A continuación, se presentarán varios aspectos de 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 electrónico, software informático 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.

[0018] 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. Se deberá interpretar ampliamente que software quiere decir instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, módulos ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de que se denominen software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo.

[0019] Por consiguiente, en uno o más aspectos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación 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 por un ordenador. A modo de ejemplo y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento en disco óptico, de almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder por un ordenador. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen discos compactos (CD), discos láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD) y discos flexibles, donde algunos discos normalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior también se deben incluir dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0020] La presente divulgación presenta estructuras de datos de ejemplo y procedimientos de transmisión para gestionar las comunicaciones de enlace descendente a uno o más UE, y en particular, para reducir la latencia en comparación con las estructuras de datos de enlace descendente heredadas y los procedimientos de transmisión de enlace descendente. Estas estructuras de datos de la presente divulgación pueden incluir uno o más bloques de elementos de recursos en los que un ancho de banda de frecuencia de uno o más canales de enlace descendente se divide dentro de una ranura de una subtrama de LTE. Del mismo modo, cualquier RE de la subtrama puede tener una asignación que dura una sola ranura en la subtrama o durante toda la subtrama.

[0021] Además, cualquiera de los bloques de elementos de recursos de una ranura particular puede comprender una región de canal de control o una región de canal de datos. Una región de canal de control puede incluir una o más concesiones de recursos asociadas con uno o más UE servidos por una entidad de red (por ejemplo, un eNodoB). Dichas concesiones de recursos pueden incluir una o más concesiones de recursos de enlace descendente y/o una o más concesiones de recursos de enlace ascendente. Por ejemplo, en un aspecto de la presente divulgación, se puede utilizar una región de canal de control ubicada en el primer símbolo (o primeros

símbolos) de una subtrama para planificar concesiones de frecuencia de enlace descendente en la región de canal de datos que comprende el resto del primer intervalo de la subtrama o durante el resto de la subtrama completa. Para los propósitos de la presente divulgación, el canal de control correspondiente a dicha región de canal de control puede denominarse un canal de control de enlace descendente físico rápido (QPDCCH).

[0022] En otro aspecto de la presente divulgación, una región de canal de control puede incluir un bloque de elementos de recursos que abarca una única ranura completa (o una parte de la misma) y puede utilizarse para planificar concesiones de frecuencia de enlace descendente para uno o más bloques de otros elementos de recursos en la misma ranura. Para los propósitos de la presente divulgación, el canal de control correspondiente a dicha región de canal de control puede denominarse un canal de control de enlace descendente físico mejorado rápido (QEPDCCH).

[0023] Además, una región de canal de datos de la presente divulgación puede incluir un bloque de elementos de recursos que abarca una ranura completa (o una parte de la misma) durante la cual los datos del usuario se transmiten a un UE que recibe una concesión de enlace descendente en una región de canal de control (por ejemplo, correspondiente a un QPDCCH o un QEPDCCH). Para los propósitos de la presente divulgación, el canal de datos correspondiente a dicha región de canal de datos puede denominarse un canal compartido de enlace descendente físico rápido (QPDSCH).

[0024] Adicionalmente, para los propósitos de la presente divulgación, cualquier canal que pueda tener una longitud temporal (por ejemplo, TTI) de una sola ranura (o una parte de una sola ranura) o incluya concesiones de recursos para un canal de datos que tenga una longitud temporal de una sola ranura (o una parte de una sola ranura) puede denominarse en el presente documento como un "canal de LTE rápida". Estos canales de LTE rápida pueden incluir, en un aspecto no limitante, un QPDCCH, un QEPDCCH y un QPDSCH. Además, cualquier referencia a "LTE rápida" en la presente divulgación puede referirse a una estructura de datos para la planificación de elementos de recursos (o un procedimiento o aparato que implementa la estructura de datos) que tiene uno o más canales o bloques de elementos de recursos que están o pueden asignarse, destinarse, o dividirse por ranuras y/o tener un TTI de 0,5 ms. Dichas referencias a LTE rápida pueden incluir "planificación de LTE rápida", "esquema de LTE rápida" o similares.

[0025] Además, las estructuras de datos de ejemplo de la presente divulgación están configuradas para implementar adicionalmente la planificación de trama de canales de LTE heredados (por ejemplo, PDCCH, EPDCCH, PDSCH) junto con los aspectos de asignación de RE específicos de ranura introducidos por la presente divulgación para los canales de LTE rápida correspondientes (por ejemplo, QPDCCH, QEPDCCH, QPDSCH). De esta manera, las estructuras de datos descritas en el presente documento pueden implementarse para UE o aplicaciones específicas de UE que están configuradas para utilizar la planificación de LTE rápida (planificación por ranura) y/o la planificación de LTE heredada (planificación por subtrama). Como los procedimientos de planificación de LTE rápida descritos en el presente documento pueden utilizar un TTI de 0,5 ms en lugar del TTI de 1 ms de LTE heredada, estos procedimientos pueden aumentar las velocidades de comunicación dos veces y pueden reducir el tiempo de ida y vuelta (RTT) asociado con procedimientos de solicitud de repetición automática híbrida de LTE heredada (HARQ) a la mitad (por ejemplo, de 8 ms a 4 ms o menos).

[0026] En un aspecto adicional de la presente divulgación, se presenta una entidad de red (por ejemplo, un eNodoB), que puede configurarse para gestionar la planificación del enlace descendente generando una o más de las estructuras de datos divulgadas en el presente documento. Además, la entidad de red puede configurarse para obtener datos para su transmisión a uno o más UE y puede planificar la transmisión de los datos utilizando la estructura de datos basada en los datos y/o las restricciones de entrega asociadas con los uno o más UE.

[0027] En referencia primero a la **FIG. 1.** un diagrama ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 100, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 incluye una pluralidad de puntos de acceso (por ejemplo, estaciones base, eNB o puntos de acceso de WLAN) 105, una cantidad de equipos de usuario (UE) 115 y una red central 130. Los puntos de acceso 105 pueden incluir un componente de planificación de enlace descendente 602 configurado para acelerar la comunicación de información de control y datos de usuario con el número de UE 115 usando una estructura de datos de LTE rápida, por ejemplo, pero sin limitarse a la estructura de datos 700 de la FIG. 7, a continuación, que puede incluir un TTI de una ranura para algunos bloques de RE. Por ejemplo, la estructura de datos de LTE rápida puede incluir uno o más bloques de elementos de recursos para asignar un PDCCH, EPDCCH, PDSCH, QPDCCH, QEPDCCH y/o QPDSCH. De forma similar, uno o más de los UE 115 pueden incluir un componente de gestión de enlace descendente 661 configurado para recibir, decodificar y operar usando la estructura de datos. Algunos de los puntos de acceso 105 se pueden comunicar con los UE 115 bajo el control de un controlador de estación base (no mostrado), que puede formar parte de la red central 130 o los determinados puntos de acceso 105 (por ejemplo, estaciones base o eNB) en diversos ejemplos. Los puntos de acceso 105 pueden comunicar información de control y/o datos de usuario con la red central 130 a través de enlaces de retorno 132. En los ejemplos, los puntos de acceso 105 se pueden comunicar, bien directa o bien indirectamente, entre sí sobre enlaces de retorno 134, que pueden ser enlaces de comunicación por cable o inalámbricos. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede admitir un funcionamiento en múltiples portadoras (señales de forma de onda de diferentes frecuencias).

Los transmisores de múltiples portadoras pueden transmitir señales moduladas simultáneamente en las múltiples portadoras. Por ejemplo, cada enlace de comunicación 125 puede ser una señal de multiportadora modulada de acuerdo con las diversas tecnologías de radio descritas anteriormente. Cada señal modulada se puede enviar en una portadora diferente y puede transportar información de control (por ejemplo, señales de referencia, canales de control, etc.), información de sobrecarga, datos, etc.

[0028] En algunos ejemplos, al menos una parte del sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede configurarse para funcionar en múltiples capas jerárquicas en las que uno o más de los UE 115 y uno o más de los puntos de acceso 105 pueden configurarse para admitir transmisiones en una capa jerárquica que tiene una latencia reducida con respecto a otra capa jerárquica. En algunos ejemplos, un UE híbrido 115-a se puede comunicar con el punto de acceso 105-a tanto en una primera capa jerárquica que admite transmisiones de primera capa con un primer tipo de subtrama como en una segunda capa jerárquica que admite transmisiones de segunda capa con un segundo tipo de subtrama. Por ejemplo, el punto de acceso 105-a puede transmitir subtramas del segundo tipo de subtrama que están duplexadas por división de tiempo con subtramas del primer tipo de subtrama.

[0029] En algunos ejemplos, el UE híbrido 115-a puede confirmar la recepción de una transmisión proporcionando ACK/NACK para la transmisión a través de, por ejemplo, un esquema HARQ. Las confirmaciones del UE híbrido 115-a para transmisiones en la primera capa jerárquica se pueden proporcionar, en algunos ejemplos, después de un número predefinido de subtramas después de la subtrama en la que se recibió la transmisión. El UE híbrido 115-a, cuando funciona en la segunda capa jerárquica, en ejemplos, puede confirmar la recepción en una misma subtrama que la subtrama en la que se recibió la transmisión. El tiempo requerido para transmitir una ACK/NACK y recibir una retransmisión se puede denominar tiempo de ida y vuelta (RTT) y, por tanto, las subtramas del segundo tipo de subtrama pueden tener un segundo RTT más corto que un RTT para subtramas del primer tipo de subtrama.

[0030] En otros ejemplos, un UE de segunda capa 115-b solo puede comunicarse con el punto de acceso 105-b en la segunda capa jerárquica. Por tanto, el UE híbrido 115-a y el UE de segunda capa 115-b pueden pertenecer a una segunda clase de UE 115 que se pueden comunicar en la segunda capa jerárquica, mientras que los UE heredados 115 pueden pertenecer a una primera clase de UE 115 que solo se pueden comunicar en la primera capa jerárquica. El punto de acceso 105-b y el UE 115-b se pueden comunicar en la segunda capa jerárquica a través de transmisiones de subtramas del segundo tipo de subtrama. El punto de acceso 105-b puede transmitir subtramas del segundo tipo de subtrama exclusivamente, o puede transmitir una o más subtramas del primer tipo de subtrama en la primera capa jerárquica que están multiplexadas por división de tiempo con subtramas del segundo tipo de subtrama. El UE de segunda capa 115-b, en el caso de que el punto de acceso 105-b transmita subtramas del primer tipo de subtrama, puede ignorar dichas subtramas del primer tipo de subtrama. Por tanto, el UE de segunda capa 115-b puede confirmar la recepción de transmisiones en una misma subtrama que la subtrama en la que se reciben las transmisiones. Por tanto, el UE de segunda capa 115-b puede funcionar con una latencia reducida en comparación con los UE 115 que funcionan en la primera capa jerárquica.

[0031] Los puntos de acceso 105 pueden comunicarse de forma inalámbrica con los UE 115 por medio de una o más antenas de punto de acceso. Cada uno de los emplazamientos de los puntos de acceso 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área de cobertura 110 respectiva. En algunos ejemplos, los puntos de acceso 105 se pueden denominar estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS), nodo B, eNodo B, nodo B doméstico, eNodo B doméstico o con alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura 110 para una estación base se puede dividir en sectores que constituyan solo una parte del área de cobertura (no mostrada). El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede incluir puntos de acceso 105 de diferentes tipos (por ejemplo, macro, micro y/o picoestaciones base). Los puntos de acceso 105 también pueden utilizar diferentes tecnologías de radio, tales como tecnologías de acceso por radio, celulares y/o de WLAN. Los puntos de acceso 105 pueden estar asociados a las mismas o diferentes redes de acceso o despliegues de operador. Las áreas de cobertura de diferentes puntos de acceso 105, que incluyen las áreas de cobertura de los mismos o diferentes tipos de puntos de acceso 105, que utilizan las mismas o diferentes tecnologías de radio, y/o que pertenecen a las mismas o diferentes redes de acceso, se pueden superponer.

[0032] En los sistemas de comunicación de red de LTE/LTE-A, se pueden usar los términos nodo B evolucionado (eNodo B o eNB), en general, para describir los puntos de acceso 105. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede ser una red LTE/LTE-A/LTE ULL heterogénea en la que diferentes tipos de puntos de acceso proporcionan cobertura para diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada punto de acceso 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una picocélula, una femtocélula y/u otros tipos de célula. Las células pequeñas, tales como las picocélulas, las femtocélulas y/u otros tipos de células pueden incluir nodos de baja potencia o LPN. Una macrocélula abarca, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir el acceso irrestricto por los UE 115 con abonos de servicio con el proveedor de red. Una célula pequeña abarcaría, en general, un área geográfica relativamente más pequeña y podría permitir el acceso irrestricto por los UE 115 con abonos de servicio con el proveedor de red, por ejemplo, y además del acceso irrestricto, también puede proporcionar acceso restringido por los UE 115 que tienen una asociación con la célula pequeña (por ejemplo, los UE en un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para

usuarios en el hogar y similares). Un eNB para una macrocélula se puede denominar macro-eNB. Un eNB para una célula pequeña se puede denominar eNB de célula pequeña. Un eNB puede admitir una o múltiples células (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares).

[0033] La red central 130 se puede comunicar con los eNB u otros puntos de acceso 105 por medio de una red de retorno 132 (por ejemplo, interfaz S1, etc.). Los puntos de acceso 105 también se pueden comunicar entre sí, por ejemplo, directa o indirectamente, por medio de enlaces de retorno 134 (por ejemplo, interfaz X2, etc.) y/o por medio de enlaces de retorno 132 (por ejemplo, a través de la red central 130). El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede admitir un funcionamiento sincrónico o asíncrono. En cuanto al funcionamiento sincrónico, los puntos de acceso 105 pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes puntos de acceso 105 pueden estar alineadas aproximadamente en el tiempo. En cuanto al funcionamiento asíncrono, los puntos de acceso 105 pueden tener diferentes temporizaciones de tramas, y las transmisiones desde diferentes puntos de acceso 105 pueden no estar alineadas en el tiempo. Además, las transmisiones en la primera capa jerárquica y la segunda capa jerárquica se pueden sincronizar o no entre los puntos de acceso 105. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para funcionamientos síncronos o bien asíncronos.

[0034] Los UE 115 están dispersados por todo el sistema de comunicaciones inalámbricas 100, y cada UE 115 puede ser fijo o móvil. Un UE 115 también se puede denominar por los expertos en la técnica 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, auricular, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada. Un UE 115 puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, un ordenador de tableta, un ordenador portátil, un teléfono sin cable, un artículo que se pueda llevar puesto, tal como un reloj o unas gafas, una estación de bucle local inalámbrico (WLL) o similares. Un UE 115 se puede comunicar también con macro-eNodos B, eNodos B de células pequeñas, retransmisores y similares. Un UE 115 también se puede comunicar sobre diferentes redes de acceso, tales como redes de acceso celular u otras WWAN, o redes de acceso WLAN.

[0035] Los enlaces de comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente (UL) desde un UE 115 a un punto de acceso 105 y/o transmisiones de enlace descendente (DL) desde un punto de acceso 105 a un UE 115. Las transmisiones de enlace descendente también se pueden denominar transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de enlace ascendente también se pueden denominar transmisiones de enlace inverso. Los enlaces de comunicación 125 pueden llevar transmisiones de cada capa jerárquica que, en algunos ejemplos, pueden multiplexarse en los enlaces de comunicación 125. Los UE 115 se pueden configurar para comunicarse en colaboración con múltiples puntos de acceso 105 a través de, por ejemplo, múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), agregación de portadoras (CA), multipunto coordinado (CoMP) u otros esquemas. Las técnicas MIMO usan múltiples antenas en los puntos de acceso 105 y/o múltiples antenas en los UE 115 para transmitir múltiples flujos de datos. La agregación de portadoras puede utilizar dos o más portadoras de componente en una misma o diferente célula de servicio para la transmisión de datos. CoMP puede incluir técnicas para la coordinación de transmisión y recepción por una cantidad de puntos de acceso 105 para mejorar la calidad de transmisión global para los UE 115, así como para incrementar la utilización de la red y del espectro.

[0036] Como se ha mencionado, en algunos ejemplos, los puntos de acceso 105 y los UE 115 pueden utilizar agregación de portadoras para transmitir en múltiples portadoras. En algunos ejemplos, los puntos de acceso 105 y los UE 115 pueden transmitir simultáneamente en una primera capa jerárquica, dentro de una trama, una o más subtramas, teniendo cada una un primer tipo de subtrama que usa dos o más portadoras separadas. Cada portadora puede tener un ancho de banda, por ejemplo, de 20 MHz, aunque se pueden utilizar otros anchos de banda. El UE híbrido 115-a, y/o el UE de segunda capa 115-b pueden, en determinados ejemplos, recibir y/o transmitir una o más subtramas en una segunda capa jerárquica utilizando una portadora única que tiene un ancho de banda mayor que un ancho de banda de una o más de las portadoras separadas. Por ejemplo, si se usan cuatro portadoras separadas de 20 MHz en un esquema de agregación de portadoras en la primera capa jerárquica, se puede usar una portadora única de 80 MHz en la segunda capa jerárquica. La portadora de 80 MHz puede ocupar una parte del espectro de radiofrecuencia que se superpone, al menos parcialmente, con el espectro de radiofrecuencia usado por una o más de las cuatro portadoras de 20 MHz. En algunos ejemplos, el ancho de banda escalable para el tipo de segunda capa jerárquica puede ser técnicas combinadas para proporcionar RTT más cortos tal como se describe anteriormente, para proporcionar velocidades de transferencia de datos potenciadas adicionalmente.

[0037] Cada uno de los diferentes modos de funcionamiento que pueden ser empleados por el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede funcionar de acuerdo con la duplexación por división de frecuencia (FDD) o la duplexación por división del tiempo (TDD). En algunos ejemplos, diferentes capas jerárquicas pueden funcionar de acuerdo con diferentes modos de TDD o FDD. Por ejemplo, una primera capa jerárquica puede funcionar de acuerdo con FDD, mientras que una segunda capa jerárquica puede funcionar de acuerdo con TDD. En algunos

ejemplos, las señales de comunicaciones de OFDMA se pueden usar en los enlaces de comunicación 125 para transmisiones de enlace descendente de LTE para cada capa jerárquica, mientras que las señales de comunicaciones de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) se pueden usar en los enlaces de comunicación 125 para transmisiones de enlace ascendente de LTE en cada capa jerárquica. A continuación, se proporcionan detalles adicionales con respecto a la implementación de capas jerárquicas en un sistema tal como el sistema de comunicaciones inalámbricas 100, así como otras características y funciones relacionadas con las comunicaciones en dichos sistemas, con referencia a las figuras siguientes.

[0038] La **FIG. 2** es un diagrama que ilustra un ejemplo de red de acceso 200 en una arquitectura de red LTE. 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 menor potencia 208 pueden tener regiones celulares 210 que se superponen con una o más de las células 202. El eNB de clase de menor potencia 208 puede ser una femtocélula (por ejemplo, un eNB doméstico (HeNB)), una picocélula, una microcélula o un equipo de radio remoto (RRH). Los macro eNB 204 se asignan cada uno a una celda 202 respectiva y se configuran para proporcionar un punto de acceso al núcleo de paquetes evolucionado para todos los UE 115 *(*véase la FIG. 1) en las celdas 202. En un aspecto, los eNB 204 pueden constituir un punto de acceso 105 de la FIG. 1 y pueden incluir un componente de planificación de enlace descendente 602 configurado para acelerar la comunicación de información de control y datos de usuario con el número de UE 115 usando una estructura de datos de LTE rápida, por ejemplo, pero sin limitarse a la estructura de datos 700 de la FIG. 7, que puede incluir un TTI de una ranura para algunos bloques de RE. De forma similar, uno o más de los UE 115 pueden incluir un componente de gestión de enlace descendente 661 configurado para recibir, decodificar y operar usando la estructura de datos. 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.

[0039] El esquema de modulación y acceso múltiple empleado por la red de acceso 200 puede variar dependiendo de la norma de telecomunicaciones particular que se está implantando. En aplicaciones de LTE se usa el OFDM en el DL y se usa el SC-FDMA en el UL para admitir tanto el duplexado por división de frecuencia (FDD) como el 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 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 Datos de Evolución Optimizados (EV-DO) o a la 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 a estaciones móviles acceso a Internet de banda ancha. Estos conceptos también se pueden extender al Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), que emplea CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA, tales como TD-SCDMA; al Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) que emplea TDMA; y a UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802,11 (Wi-Fi), IEEE 802,16 (WiMAX), IEEE 802,20 y OFDM-Flash que emplea OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos del organismo 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.

[0040] 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 115 para incrementar la velocidad de transferencia de datos, o a múltiples UE 115 para incrementar la capacidad global del sistema. Esto se logra precodificando espacialmente cada flujo de datos (es decir, aplicando un escalamiento de 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 115 con diferentes firmas espaciales, lo que posibilita que cada uno de los UE 115 recupere el uno o más flujos de datos destinados a ese UE 115. En el UL, cada UE 115 transmite un flujo de datos precodificado espacialmente, lo cual permite que el eNB 204 identifique el origen de cada flujo de datos precodificado espacialmente.

[0041] 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 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.

[0042] 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 en un símbolo OFDM. Las subportadoras están separadas en frecuencias precisas. La separación proporciona "ortogonalidad", que posibilita que un receptor

recupere los datos a partir de las subportadoras. En el dominio del 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 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).

[0043] La **FIG. 3** es un diagrama 300 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama UL en LTE, que, en algunos ejemplos, puede utilizarse junto con la estructura de trama de enlace descendente proporcionada por la presente divulgación. Una trama (10 ms) puede estar dividida en 10 subtramas de igual tamaño. Cada subtrama puede incluir dos ranuras de tiempo consecutivas. Puede usarse una cuadrícula de recursos para representar dos ranuras de tiempo, incluyendo cada ranura de tiempo un bloque de elementos de recursos. La rejilla de recursos está dividida en múltiples elementos de recurso. En LTE, un bloque de elementos de recursos puede contener 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 elementos de recursos puede contener 6 símbolos OFDM consecutivos en el dominio de tiempo y tiene 72 elementos de recurso. Algunos de los elementos de recursos, indicados como R 302, 304, incluyen señales de referencia de DL (RS-DL). 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 elementos de recursos con respecto a los cuales se asigna el PDSCH correspondiente. El número de bits llevados por cada elemento de recurso depende del sistema de modulación. Por lo tanto, cuantos más bloques de elementos de recursos reciba un UE y cuanto más sofisticado sea el esquema de modulación, mayor será la velocidad de transmisión de datos para el UE.

[0044] La **FIG. 4** es un diagrama 400 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de UL en LTE. Los bloques de elementos 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 elementos de recursos de la sección de control pueden asignarse a los UE para la transmisión de información de control. La sección de datos puede incluir todos los bloques de elementos de recursos no incluidos en la sección de control. La estructura de trama de UL da como resultado que la sección de datos incluye subportadoras contiguas, lo cual puede permitir que un único UE tenga asignadas todas las subportadoras contiguas en la sección de datos.

[0045] Un UE puede tener asignados bloques de elementos 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 elementos 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 elementos de recursos asignados en la sección de control. El UE solo puede transmitir información de datos o tanto información de datos como de control en un canal físico compartido de UL (PUSCH) en los bloques de elementos de recursos asignados en la sección de datos. Una transmisión de UL puede abarcar ambas ranuras de una subtrama y puede saltar en frecuencia.

[0046] Un conjunto de bloques de elementos de recursos se puede usar para realizar un acceso de sistema inicial y lograr una sincronización de UL en un canal de acceso aleatorio físico (PRACH) 430. El PRACH 430 lleva una secuencia aleatoria y no puede llevar nada de datos/señalización de UL. Cada preámbulo de acceso aleatorio ocupa un ancho de banda correspondiente a seis bloques de elementos 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 lleva 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).

[0047] 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.

[0048] 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 encima de la capa L2 508, incluyendo una capa de red (por ejemplo, una capa IP) que se termina en la pasarela de PDN 118 en el lado de la 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).

[0049] La subcapa de PDCP 514 proporciona multiplexado entre diferentes portadores de radio y canales lógicos. La subcapa del PDCP 514 proporciona, además, compresión de cabecera para paquetes de datos de la 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 de RLC 512 proporciona segmentación y

remontaje 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 MAC 510 también se encarga de asignar los diversos recursos de radio (por ejemplo, bloques de elementos de recursos) en una célula entre los UE. La subcapa de MAC 510 también es responsable de las operaciones de HARQ.

[0050] 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 radioeléctricos (es decir, portadoras radioeléctricas) y de configurar las capas inferiores usando señalización RRC entre el eNB y el UE.

[0051] 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 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.

[0052] El procesador de transmisión (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 la codificación y el entrelazado para facilitar la corrección de errores hacia adelante (FEC) en el UE 650, y la 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 combinan conjuntamente 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 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 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 retroalimentación de la condición del canal transmitida 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. Además, eNB 610 puede incluir un componente de planificación de enlace descendente 602 configurado para acelerar la comunicación de información de control y datos de usuario con el número de UE 115 usando una estructura de datos, por ejemplo, pero sin limitarse a la estructura de datos 700 de la FIG. 7, que puede incluir un TTI de una ranura para algunos grupos de RE.

[0053] 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, se pueden combinar mediante el procesador de RX 656 en un único flujo de símbolos OFDM. A continuación, el procesador de RX 656 convierte el flujo de símbolos OFDM del dominio de 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 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 eNB 610. Estas decisiones flexibles 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.

[0054] 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 lógicos y de transporte, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabecera y 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 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 de HARQ. Además, el UE 650 puede incluir un componente de gestión de enlace descendente 661 configurado para recibir, decodificar y operar usando la estructura de datos de la presente divulgación.

[0055] 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 reordenamiento de paquetes, y multiplexación entre canales lógicos y de transporte, basándose en asignaciones de recursos radioeléctricos por parte del eNB 610. El controlador/procesador 659 también se encarga de operaciones HARQ, de la retransmisión de paquetes perdidos y de la señalización al eNB 610.

[0056] Las estimaciones de canal obtenidas por un estimador de canal 658 a partir de una señal de referencia o 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.

[0057] La transmisión de 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 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 puede implementar la capa L1.

[0058] 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 demultiplexación entre canales de transporte y 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 es responsable de la detección de errores usando un protocolo de ACK y/o NACK para admitir operaciones HARQ. Además, el controlador/procesador puede estar en comunicación con un

[0059] La **FIG. 7** es un diagrama que ilustra un ejemplo no limitante de una estructura de datos 700 para gestionar comunicaciones de UE aceleradas en un sistema de comunicaciones inalámbricas. En un aspecto, la estructura de datos 700 incluye la planificación de trama para una subtrama de LTE de ejemplo, que se divide en el dominio del tiempo (horizontalmente) en dos ranuras (ranura 0 702 y ranura 1 704) y 14 símbolos (símbolos 0-13). Además, la duración temporal (eje horizontal) de algunos bloques de elementos de recursos de la estructura de datos 700 puede ser una ranura (TTI de 0,5 ms), mientras que otros bloques de elementos de recursos pueden tener una duración temporal de ambas ranuras (TTI de 1 ms). De este modo, al incorporar bloques de elementos de recursos de canal de datos y control que tienen un TTI de una ranura (0,5 ms), la estructura de datos 700 permite una latencia más baja para transmisiones de datos de enlace descendente en relación con, por ejemplo, bloques de elementos de recursos de estructuras de datos de enlace descendente de LTE heredada, que tienen un bloque de elementos de recursos de datos de enlace descendente obligatorio de TTI de una subtrama (1 ms). Además, la estructura de datos 700 proporciona interoperabilidad con estas estructuras de datos LTE heredadas existentes al permitir que los bloques de elementos de recursos PDCCH, EPDCCH y PDSCH se planifiquen junto con los bloques de elementos de recursos de una sola ranura introducidos por la presente divulgación.

[0060] En un aspecto de la presente divulgación, la estructura de datos 700 puede incluir uno o más bloques de elementos de recursos que comprenden, cada uno, uno o más elementos de recursos en los que se divide un ancho de banda de frecuencia de enlace descendente 703. Por ejemplo, en la estructura de datos 700 de ejemplo, la ranura 0 702 contiene siete bloques de elementos de recursos separados: los bloques de elementos de recursos 705, 706, 707, 712, 714, 716 y 726. Además, cada uno de los bloques de elementos de recursos de la estructura de datos 700 puede abarcar una sola ranura o ambas ranuras. Por ejemplo, nuevamente haciendo referencia a los elementos de recursos de la ranura 0 702, los bloques de elementos de recursos 706, 707, 712 y 714 abarcan una ranura (ranura 0 702), mientras que los bloques de elementos de recursos 705, 716 y 726 abarcan ambas ranuras de la subtrama (ranura 0 702 y ranura 1 704). En un aspecto, los bloques de elementos de recursos de la estructura de datos 700 de ejemplo que abarcan una ranura pueden corresponder a un canal de LTE rápida de la presente divulgación que tiene un TTI de una ranura, que puede incluir un QEPDCCH (canal de control) o un QPDSCH (canal de datos). De forma alternativa, los bloques de elementos de recursos que abarcan ambas subtramas pueden corresponder a un PDSCH (canal de datos de LTE heredada), que puede ser otorgado a un UE particular por un PDCCH (por ejemplo, en una región de control heredada 721), un QPDCCH (mostrado en estructura de datos 700 que comprende uno o más elementos de recursos del símbolo número 0 de la ranura 0 702), o un EPDCCH (por ejemplo, en el bloque de elementos de recursos 705). Además, un bloque de elementos de recursos que abarca ambas subtramas puede corresponder a un EPDCCH (canal de control de LTE heredada), tal como el

bloque de elementos de recursos 705.

[0061] En un aspecto adicional, cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos puede comprender una región de canal de control o una región de canal de datos. Por ejemplo, los bloques de elementos de recursos asociados con un QPDCCH (por ejemplo, ubicado en el símbolo 0 de la ranura 0 702), un QEPDCCH (por ejemplo, los bloques de elementos de recursos 706 y 718), un EPDCCH (por ejemplo, el bloque de elementos de recursos 705), o un PDCCH (por ejemplo, ubicado dentro de la región de control heredada 721) pueden corresponder, cada uno, a regiones de canal de control. De forma alternativa, los bloques de elementos de recursos asociados con un PDSCH (por ejemplo, el bloque de elementos de recursos 716) o un QPDSCH (por ejemplo, los bloques de elementos de recursos 712, 714 y 724) pueden corresponder a regiones de canal de datos.

[0062] Además, las una o más regiones de canal de control de la estructura de datos 700 pueden incluir una o más concesiones de recursos para uno o más UE servidos por uno o canales de datos de enlace descendente compartidos. Estos canales de datos de enlace descendente pueden incluir un QPDSCH que abarca una sola ranura de la subtrama y/o un PDSCH que abarca ambas ranuras de la subtrama.

[0063] En un aspecto, una o más de las regiones de canal de control de la estructura de datos 700 pueden corresponder a un canal de control que abarca una sola ranura de la subtrama (por ejemplo, una de la ranura 0 702 o la ranura 1 704). Dicho canal de control de una sola ranura de la presente divulgación puede denominarse en el presente documento QEPDCCH, que puede tener aspectos similares a los del EPDCCH heredado. Sin embargo, a diferencia del EPDCCH, que abarca las dos ranuras de una subtrama (véase el bloque de elementos de recursos 705), el QEPDCCH abarca una única ranura de la subtrama (véase los bloques de elementos de recursos 706 y 718). En un aspecto, el QEPDCCH puede utilizar los mismos elementos de recurso de elementos de canal de control mejorado (ECCE) o similares que el EPDCCH heredado, aunque pueden añadirse elementos de recurso en relación con el EPDCCH heredado para compensar el marco temporal de QEPDCCH más corto. En otras palabras, el nivel de agregación del QEPDCCH puede aumentarse en relación con el EPDCCH heredado (por ejemplo, en un factor de dos) para mantener una cobertura similar.

[0064] Además, las regiones de canal de control de la estructura de datos 700 asignadas al QEPDCCH pueden incluir una o más concesiones de enlace ascendente o enlace descendente. Por ejemplo, el bloque de elementos de recursos 718, que se asigna al QEPDCCH, incluye una concesión de recursos de enlace descendente 720 para un UE 3 (para el bloque de elementos de recursos de una sola ranura 724) y una concesión de recursos de enlace ascendente 722 para un UE 4 (para una subtrama posterior). El bloque de elementos de recursos del QEPDCCH 706, por otro lado, no contiene una concesión de recursos de enlace ascendente, pero contiene dos concesiones de recursos de enlace descendente: la concesión de recursos de enlace descendente 708 para el UE 1 (para el bloque de elementos de recursos de una sola ranura 712) y la concesión de recursos de enlace descendente 710 para el UE 2 (para el bloque de elementos de recursos de una sola ranura 714).

[0065] En un aspecto adicional de la presente divulgación, una región de canal de control de la estructura de datos 700 puede incluir una concesión de canal de enlace descendente para un bloque de elementos de recursos de región de canal de datos que abarca tanto la ranura 0 702 como la ranura 1 704 de la subtrama. Por ejemplo, el bloque de elementos de recursos 705 transporta datos de control de EPDCCH que pueden incluir una concesión de enlace descendente para una región de canal de datos de canal de PDSCH heredada que abarca ambas ranuras, tal como el bloque de elementos de recursos 716. De forma alternativa, la concesión de recursos de datos para el bloque de elementos de recursos 716 puede ser transportada por un PDCCH de la región de control heredada 721, que puede contener elementos de recursos para un canal de control de LTE heredada (por ejemplo, PDCCH). En un aspecto, aunque se muestra que abarca un solo símbolo inicial 0 de la subtrama, la región de control heredada 721 puede abarcar de forma alternativa una pluralidad de símbolos iniciales de la subtrama.

[0066] Además, aunque el símbolo (o símbolos) iniciales de la subtrama puede contener la región de control heredada 721, el símbolo también puede contener elementos de recursos para un canal QPDCCH de la presente divulgación. En consecuencia, el QPDCCH puede utilizar la estructura del elemento de canal de control (CCE) del PDCCH heredado y puede multiplexarse completamente con otros canales de control heredados de la región de control heredada 721. Además, el QPDCCH puede incluir una o más concesiones de recursos de enlace descendente para bloques de elementos de recursos que abarcan una o ambas ranuras de la subtrama. En otras palabras, el QPDCCH puede incluir concesiones de recursos de enlace descendente para bloques de elementos de recursos de QPDSCH (que abarcan una sola ranura de la subtrama, TTI de 0,5 ms) o bloques de elementos de recursos de PDSCH (que abarcan ambas ranuras de la subtrama, TTI de 1 ms). Por ejemplo, el QPDCCH puede incluir una concesión de recursos de enlace descendente para el bloque de elementos de recursos 707, que incluye una asignación de transmisión de enlace descendente de QPDSCH para un UE 5. Asimismo, el QPDCCH puede incluir una concesión de recursos de enlace descendente para el bloque de elementos de recursos 726, que incluye una asignación de transmisión de enlace descendente de PDSCH para un UE 7. En un aspecto adicional, como el QPDCCH puede incluir concesiones de enlace descendente para bloques de elementos de recursos para el QPDSCH de una sola ranura o para el PDCCH de subtrama completa, el QPDCCH puede incluir un indicador de control de enlace descendente (DCI) que especifica si una concesión de canal de enlace descendente es para una sola ranura o para una subtrama completa. Además, aunque no se muestra explícitamente en la estructura de

datos 700, como el PDCCH de LTE heredada, el QPDCCH puede incluir concesiones de enlace ascendente además de concesiones de enlace descendente.

[0067] Además, los bloques de elementos de recursos que comprenden regiones de canal de datos pueden corresponder a asignaciones de elementos de recursos para la transmisión de enlace descendente de datos de usuario a uno o más UE. En un aspecto, estas regiones de canal de datos pueden incluir bloques de elementos de recursos asignados a canales de enlace descendente que transmiten los datos del usuario sobre una sola ranura (por ejemplo, bloques de elementos de recursos de QPDSCH 707, 712, 714 y 724) o canales de enlace descendente que transmiten datos de usuario sobre ambas ranuras de la subtrama (por ejemplo, bloques de elementos de recursos de PDSCH 716 y 726.

[0068] Por lo tanto, como se ilustra en la FIG. 7, la estructura de datos 700 incluye una estructura de asignación de elementos de recursos de enlace descendente de LTE rápida para algunos bloques de elementos de recursos que pueden implementar un esquema de asignación basado en ranuras, acortando de este modo (por ejemplo, reduciendo a la mitad) el TTI en relación con esquemas de asignación de elementos de recursos de enlace descendente de LTE heredada basada en subtramas completas. Al utilizar esta estructura de asignación de elementos de recursos de enlace descendente de LTE rápida, la latencia "en el aire" puede reducirse significativamente (por ejemplo, en un factor de dos). En consecuencia, un tiempo de ida y vuelta (RTT) de un proceso HARQ que usa la estructura de LTE rápida puede reducirse a 4 ms desde el RTT de 8 ms del RTT de LTE heredada.

[0069] En una característica adicional, la estructura de datos 700 puede asignar elementos de recursos en una subtrama de enlace descendente para los UE que utilizan uno o ambos de (a) los canales de LTE rápida de la presente divulgación que abarcan una sola ranura y pueden tener un TTI de 0,5 ms (por ejemplo., QPDCCH, QEPDCCH, QPDSCH) y (b) canales de LTE heredada que abarcan toda la subtrama y, por lo tanto, pueden tener un TTI de 1 ms. Además, debido a que la estructura de datos 700 refleja la estructura de subtrama general de 1 ms de LTE heredada, la introducción de la estructura de LTE rápida no altera las operaciones básicas de comunicación, tales como, pero sin limitarse a, procedimientos de búsqueda de celda, lectura de bloques de información del sistema, procedimientos de canal de acceso aleatorio (RACH) (con mejoras en el canal de acceso a medios (MAC) para paginación de RACH basada en contención y procedimientos en modo inactivo. Además, los UE pueden indicar fácilmente si admiten la comunicación de LTE rápida durante la configuración de la conexión (por ejemplo, a través de un elemento o mensaje de información dedicado), y en respuesta, una entidad de red (por ejemplo, un eNB) puede proporcionar los parámetros de configuración para canales de enlace descendente y enlace ascendente de LTE rápida.

[0070] Además, en algunos ejemplos, la desmodulación basada en señal de referencia específica de celda (CRS) se puede utilizar para la asignación de elementos de recursos basada en ranuras de la estructura de LTE rápida para minimizar su especificación e impacto de implementación, ya que la desmodulación basada en CRS se usa ampliamente en sistemas de LTE heredada. De forma alternativa, se puede utilizar la desmodulación basada en la señal de referencia de desmodulación (DMRS). La desmodulación basada en DMRS puede permitir que se usen recursos suficientes para la estimación de canales para cada ranura de una subtrama. Por ejemplo, DMRS permite una mayor densidad, ya que un patrón de señal de referencia específica de UE (UERS) definido para la ranura temporal piloto de enlace descendente (DwPTS) de duplexado por división de tiempo (TDD) se puede reutilizar para ambas ranuras de una subtrama. Además, la desmodulación basada en DMRS permite la combinación de UE a través de asignaciones consecutivas. Como los sistemas LTE heredada utilizan la desmodulación basada en CRS y DMRS, la utilización de estos esquemas de desmodulación para la comunicación de LTE rápida permite una mayor compatibilidad.

[0071] Además, al reducir la transmisión de una subtrama de LTE heredada a una ranura de la estructura de LTE rápida de la presente divulgación, la cantidad de recursos para la transmisión de datos se reduce efectivamente a la mitad. De este modo, para facilitar la transmisión de la misma cantidad de datos usando los recursos reducidos disponibles en una sola ranura, puede ser necesario un aumento en la velocidad de código (por ejemplo, una velocidad de código duplicada). De forma alternativa o adicionalmente, se puede aumentar (por ejemplo, doblar) un número de bloques de recursos (RB) (o elementos de recursos) para una asignación de bloques de elementos de recursos. Por lo tanto, cuando una asignación de bloques de elementos de recursos se comprime en el tiempo (por ejemplo, se cambia de un TTI basado en subtrama a un TTI de una sola ranura), el número de RB de recursos de la asignación de bloques de elementos de recursos puede expandirse. Además, una asignación mínima de dos bloques de recursos puede ser obligatoria de modo que se pueda mantener una velocidad de código y un tamaño de bloque de transporte similares independientemente del tamaño de TTI. Sin embargo, cuando existe una asignación mínima de un RB, se puede ajustar la escala del tamaño de un bloque de transporte en un factor de dos. De forma alternativa, se pueden proporcionar reglas de correlación separadas para asignaciones de nivel de subtrama (es decir, LTE heredada) frente a asignaciones de nivel de ranura (es decir, LTE rápida) con respecto al tamaño de bloque de transporte, modulación y esquema de codificación (MCS), y el tamaño del bloque de recursos. Además, la ranura 0 y la ranura 1 pueden tener una correlación o ajuste de escala diferentes.

[0072] Además, no se necesita ningún cambio de retroalimentación de información de estado de canal (CSI) en relación con la LTE heredada para la desmodulación basada en CRS cuando se utilizan estructuras de asignación de bloques de elementos de recursos basada en ranuras de LTE rápida porque se proporciona la misma retroalimentación independientemente de la longitud de transmisión o TTI. Sin embargo, cuando se genera la estructura de datos 700, un eNB puede representar el número total de elementos de recursos disponibles para realizar una operación de correlación que incluye seleccionar asignaciones de bloques de recursos, selección de MCS y similares.

[0073] Además, en algunos ejemplos, la misma señal de referencia de información de estado del canal a nivel de subtrama (CSI-RS) y el recurso de medición de interferencia (IMR) se pueden usar independientemente del TTI de un bloque de elementos de recursos (es decir, lo mismo para asignaciones de LTE rápida y de LTE heredada). De forma alternativa, un eNB puede generar una configuración mediante la cual se proporciona un CSI-RS y/o IMR por ranura para proporcionar una mayor granularidad para las asignaciones de nivel de ranura de LTE rápida.

[0074] Por lo tanto, la estructura de datos 700 de la presente divulgación reduce la latencia de LTE en el aire al reducir el intervalo de TTI de los canales de enlace descendente mientras se mantiene la compatibilidad hacia atrás y la coexistencia con canales que utilizan estructuras de planificación de LTE heredada.

[0075] La **FIG. 8** es un diagrama de bloques que contiene una pluralidad de subcomponentes de un componente de planificación de enlace descendente 602 (véase la FIG. 6), que puede ser implementado por una entidad de red (por ejemplo, un eNodoB) para planificar transmisiones de enlace descendente aceleradas (por ejemplo, por ranuras) de información de control y/o datos de usuario a uno o más UE, por ejemplo, para reducir la latencia en un sistema de LTE. El componente de planificación de enlace descendente 602 puede incluir un componente de generación de estructura de datos 802, que puede configurarse para generar una estructura de datos que gestiona la asignación de recursos de enlace descendente para la transmisión de información de control 810 y/o datos de usuario 806 a uno o más UE. En un aspecto, la estructura de datos generada puede incluir cualquier estructura de datos descrita en la presente divulgación, tal como la estructura de datos 700 de la FIG. 7.

[0076] En un aspecto, el componente de generación de estructura de datos 802 puede configurarse para utilizar un algoritmo de planificación de enlace descendente 804, que puede configurarse para realizar la planificación de datos de usuario para la transmisión 806 en la estructura de datos de acuerdo con las metodologías y estructuras definidas en el presente documento. Por ejemplo, en algunos ejemplos, el algoritmo de planificación de enlace descendente puede mantener una o más tablas de búsqueda o mapas que definen el tamaño del bloque de transporte, MCS, número de bloques de recursos, etc., para asignaciones de bloques de elementos de recursos que tienen un TTI de una sola ranura y para asignaciones de bloques de elementos de recursos que tienen TTI de subtrama completa. Además, el componente de generación de estructura de datos 802 puede incluir u obtener o identificar de otro modo una o más restricciones de entrega 808 asociadas con los datos de usuario para la transmisión 806 y/o uno o más UE a los que se transmitirán los datos de usuario para la transmisión 806. En un aspecto, dichas restricciones de entrega 808 pueden incluir restricciones de ancho de banda de frecuencia del canal de enlace descendente (por ejemplo, bloques de recursos disponibles), restricciones de QoS, requisitos de latencia, condiciones de radio, tales como pueden informarse a través de un mensaje CSI, una cantidad de datos en una cola de transmisión para un UE, una cantidad de datos para retransmisión, por ejemplo, debido a la operación de uno o más procesos HARQ, o cualquier otra restricción impuesta por un UE, aplicación, datos asociados u operación de red particular.

[0077] El componente de generación de estructura de datos 802 puede utilizar el algoritmo de planificación de enlace descendente 804, que puede tomar al menos las restricciones de entrega 808 y los datos de usuario para la transmisión 806 como parámetros de entrada, para generar la estructura de datos para optimizar la planificación de los datos de usuario para la transmisión 806 a los uno o más UE, por ejemplo, de modo que los datos se transmitan con un TTI de una ranura o un TTI de una subtrama, dependiendo del bloque de elementos de recursos particular a asignar.

[0078] **FIG. 9** ilustra un procedimiento de ejemplo 900 de la presente divulgación, que puede realizar una entidad de red (por ejemplo, un eNodoB) que admite LTE rápida y/o LTE heredada o un componente de la entidad de red, tal como, pero sin limitarse a, el componente de planificación de enlace descendente 602 de la FIG. 6 y la FIG. 8. Por ejemplo, en un aspecto, en el bloque 902, el procedimiento 900 puede incluir obtener, en una entidad de red, datos de usuario para la transmisión a uno o más UE en un canal de enlace descendente. En algunos ejemplos, el canal de enlace descendente puede comprender uno o ambos de un QPDSCH y un PDSCH. Por ejemplo, en un aspecto, un eNodoB puede recibir uno o más flujos de datos, por ejemplo, de una o más entidades de red (por ejemplo, otro eNodoB, un MME, una entidad de red central o cualquier otra entidad de red) y puede mantener o establecer una o más portadoras de radio a uno o más UE para transmitir datos de usuario de los flujos de datos a los uno o más UE.

[0079] Además, en el bloque 904, el procedimiento 900 puede incluir determinar una o más restricciones de entrega asociadas con al menos uno de los datos y los uno o más UE. En un aspecto, dichas restricciones de entrega pueden incluir restricciones de ancho de banda de frecuencia del canal de enlace descendente (por

ejemplo, bloques de recursos disponibles), restricciones de calidad de servicio (QoS), requisitos de latencia, condiciones de radio, tales como pueden informarse a través de un mensaje de información de estado del canal (CSI), una cantidad de datos en una cola de transmisión para un UE, una cantidad de datos para retransmisión, por ejemplo, debido a la operación de uno o más procesos HARQ, o cualquier otra restricción impuesta por un UE, aplicación, datos asociados u operación de red particular.

[0080] Además, en el bloque 906 el procedimiento 900 puede incluir generar, en base a los datos del usuario para la transmisión y las una o más restricciones de entrega, una estructura de datos de subtrama de enlace descendente para asignar recursos del canal del enlace descendente para la transmisión de los datos. En un aspecto, la estructura de datos puede incluir cualquier estructura de datos descrita en la presente divulgación, tal como la estructura de datos 700 de la FIG. 7. De este modo, la estructura de datos de subtrama de enlace descendente en el bloque 906 puede incluir una subtrama de enlace descendente que comprende dos ranuras y que incluye uno o más canales de enlace descendente rápidos que tienen un intervalo de tiempo de transmisión de una sola ranura. En un aspecto, los canales de enlace descendente rápidos pueden corresponder a los canales de LTE rápida descritos en la presente divulgación. Además, la estructura de datos puede incluir uno o más bloques de elementos de recursos, comprendiendo cada uno de los cuales uno o más elementos de recursos en los que se divide un ancho de banda de frecuencia dentro de una o ambas de las dos ranuras. Adicionalmente, cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos puede incluir una región de canal de control o una región de canal de datos. Además, la estructura de datos de puede incluir una o más concesiones de recursos, ubicadas dentro de una o más regiones de canal de control, para uno o más equipos de usuario servidos por uno o más canales de enlace descendente rápidos. Opcionalmente (como se indica por las líneas discontinuas), en el bloque 908, el procedimiento 900 puede incluir transmitir la estructura de datos generada, por ejemplo, a uno o más UE.

[0081] Además, aunque no se muestra explícitamente en la FIG. 9, el procedimiento 900 puede incluir una o más características alternativas o adicionales. Por ejemplo, el procedimiento 900 puede incluir aumentar un nivel de agregación asociado con los uno o más canales de enlace descendente rápidos, por ejemplo, en relación con los canales que tienen un TTI de subtrama completa. Además, el procedimiento 900 puede incluir duplicar el tamaño de un bloque de transporte asociado con los datos del usuario donde los uno o más bloques de elementos de recursos del canal de enlace descendente rápido correspondiente a los datos del usuario comprenden un único bloque de recursos.

[0082] Además, las características adicionales del procedimiento 900 pueden estar relacionadas con un proceso HARQ que puede estar asociado con las comunicaciones de LTE rápida y puede tener un tiempo de respuesta HARQ de aproximadamente 4 ms o cualquier otro tiempo menor que el de una respuesta HARQ de LTE heredada. Por ejemplo, el procedimiento 900 puede comprender además mantener un proceso HARQ con un tiempo de retransmisión acelerado, en el que el tiempo de retransmisión acelerado es de aproximadamente 4 ms.

[0083] La **FIG. 10** es un diagrama de flujo de datos conceptual 1000 que ilustra el flujo de datos entre diferentes módulos/medios/componentes en un aparato 1002 ejemplar. El aparato 1002 puede ser un punto de acceso (tal como un eNodoB (eNB)), que puede incluir el punto de acceso 105 de la FIG. 1, macro eNB 204 o eNB de clase de baja potencia 208 de la FIG. 2, o eNB 610 de la FIG. 6. El aparato incluye un módulo de recepción 1004, un componente de planificación de enlace descendente 602 (y su componente de generación de estructura de datos relacionado 802 (véase, por ejemplo, la FIG. 8)), y un módulo de transmisión 1006 que está configurado para transmitir al menos una estructura de datos (por ejemplo, la estructura de datos 700 de la FIG. 7) y/o datos de usuario para la transmisión 806 a uno o más UE 115.

[0084] El módulo de recepción 1004, el componente de planificación de enlace descendente 602 (y los subcomponentes del mismo en la FIG. 6), o el módulo de transmisión 1006 pueden realizar uno o más aspectos del procedimiento 900 mencionado anteriormente de la FIG. 9. Por ejemplo, el módulo de recepción 1004 puede configurarse para recibir datos de usuario 1010 de una o más otras entidades de red 1008 en uno o más flujos de datos. El módulo de recepción 1004 puede reenviar los datos de usuario 1010 al componente de planificación de enlace descendente 602, y de este modo, el componente de planificación de enlace descendente 602 puede obtener los datos de usuario reenviados 1012. El componente de planificación de enlace descendente 602 puede determinar una o más restricciones de entrega asociadas con al menos uno de los datos de usuario 1012 y los uno o más UE 115 y puede generar una estructura de datos de subtrama de enlace descendente para asignar recursos de canal de enlace descendente para la transmisión de los datos de usuario 1012. El componente de planificación de enlace descendente 602 puede enviar la estructura de datos de subtrama de enlace descendente y los datos de usuario (juntos, 1014) al módulo de transmisión 1006. El módulo de transmisión 1006 puede configurarse para transmitir al menos la estructura de datos de subtrama de enlace descendente y los datos de usuario (juntos, 1016) a los uno o más UE 115.

[0085] Además, el aparato 1002 puede incluir módulos adicionales que realizan cada una de las etapas del procedimiento 900 de la FIG. 9. De este modo, cada etapa del procedimiento 900 puede ser realizada adicionalmente o de forma alternativa por un módulo adicional y el aparato 1002 puede incluir uno o más de esos módulos adicionales. Los módulos pueden ser uno o más componentes de hardware configurados específicamente para llevar a cabo los procesos/algoritmo mencionados, implementados por un procesador configurado para

realizar los procesos/algoritmo mencionados, almacenados dentro de un medio legible por ordenador para su implementación por un procesador, o alguna combinación de lo anterior.

[0086] La **FIG. 11** es un diagrama 1100 que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 1002' que emplea un sistema de procesamiento 1114. El aparato similar 1002 de la FIG. 10, el aparato 1002' y/o el sistema de procesamiento 1114 pueden ser un punto de acceso (tal como un eNodoB (eNB)), que puede incluir el punto de acceso 105 de la FIG. 1, macro eNB 204 o eNB de clase de baja potencia 208 de la FIG. 2, o eNB 610 de la FIG. 6. El sistema de procesamiento 1114 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 1124. El bus 1124 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1114 y de las restricciones de diseño globales. El bus 1124 enlaza diversos circuitos, incluidos uno o más procesadores y/o módulos de hardware, representados mediante el procesador 1104, el componente de planificación de enlace descendente 602 y su componente de generación de estructura de datos 802 (véase, por ejemplo, FIG. 8), y el medio legible por ordenador 1106. El bus 1124 también puede enlazar otros 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.

[0087] El sistema de procesamiento 1114 puede estar acoplado a un transceptor 1110 que, en algunos ejemplos, puede incluir el módulo de recepción 1004 y el módulo de transmisión 1006 de la FIG. 10. El transceptor 1110 se acopla a una o más antenas 1120. El transceptor 1110 proporciona un medio para comunicarse con otros aparatos diversos a través de un medio de transmisión. Además, el transceptor 1110 puede configurarse para transmitir una estructura de datos y/o datos de usuario para su transmisión a uno o más UE. El sistema de procesamiento 1114 incluye un procesador 1104 acoplado a un medio legible por ordenador 1106. El procesador 1104 se encarga del procesamiento general, que incluye la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 1106. El software, cuando se ejecuta por el procesador 1104, hace que el sistema de procesamiento 1114 realice las diversas funciones descritas *supra* para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 1106 también se puede usar para almacenar datos que el procesador 1104 manipula cuando ejecuta el software. El sistema de procesamiento incluye además al menos uno del componente de planificación de enlace descendente 602 y su componente de generación de estructura de datos relacionado 802 (véase, por ejemplo, la FIG. 8). Los módulos/componentes pueden ser módulos de software que se ejecutan en el procesador 1104, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador 1106, uno o más módulos de hardware acoplados al procesador 1104, o alguna combinación de los mismos. El sistema de procesamiento 1114 puede ser un componente del eNB 610 y puede incluir la memoria 676 y/o al menos uno del procesador de TX 616, el procesador de RX 670 y el controlador/procesador 675.

[0088] En una configuración, el aparato 1002' para comunicación inalámbrica incluye medios para obtener datos de usuario para su transmisión 806 a uno o más UE en un canal de enlace descendente; medios para determinar una o más restricciones de entrega 808 asociadas con al menos uno de los datos y los uno o más UE; y medios para generar, en base a los datos de usuario para su transmisión 806 y las una o más restricciones de entrega 808, una estructura de datos de subtrama de enlace descendente para asignar recursos de canal de enlace descendente para la transmisión de los datos de usuario para la transmisión 806. Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los módulos mencionados anteriormente del aparato 1002 y/o del sistema de procesamiento 1114 del aparato 1002', configurados para llevar a cabo las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente. Como se describe *supra*, el sistema de procesamiento 1114 puede incluir el procesador de TX 616, el procesador de RX 670 y el controlador/procesador 675. De este modo, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de TX 616, el procesador de RX 670 y el controlador/procesador 675, configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

[0089] Además, al igual que el procedimiento 900, que puede realizarse mediante un eNB de ejemplo de la presente divulgación, uno o más UE (por ejemplo, UE 115 de la FIG. 1 o UE 115 de la FIG. 2) pueden realizar procedimientos relacionados con las estructuras de datos LTE presentada en el presente documento. Por ejemplo, la **FIG. 12** ilustra un procedimiento de ejemplo 1200 de la presente divulgación, que puede ser realizado por un UE (por ejemplo, UE 115 de las FIGS. 1, 2 y 10) que soporta LTE rápida y/o LTE heredada. En un aspecto, los aspectos del procedimiento 1200 pueden realizarse mediante el componente de gestión de enlace descendente 661 (véanse las FIGS. 1, 2, 6) y/o cualquier otro componente (por ejemplo, controlador/procesador 659 de la FIG. 6) de un UE.

[0090] En un aspecto, el procedimiento 1200 puede incluir recibir, en un UE, información de control ubicada en una o más posiciones de elementos de recursos en una región de canal de control de una subtrama o ranura de enlace descendente en el bloque 1202. Esta región de canal de control puede incluir al menos una parte de una estructura de datos de enlace descendente (véase la estructura de datos 700 de la FIG. 7) definida por uno o más elementos de recursos o bloques de elementos de recursos. En un aspecto, el bloque 1202 puede realizarse por el módulo de recepción 1304 de la FIG. 13 o por el transceptor 1410 de la FIG. 14.

[0091] Además, el procedimiento 1200 puede incluir, en el bloque 1204, realizar una verificación en la región de canal de control recibida en cada una de las posiciones de elementos de recursos para determinar si la información

de control es para el UE. En un aspecto, esta verificación puede incluir una verificación de redundancia cíclica (CRC). Además, en algunos ejemplos, el bloque 1204 puede realizarse mediante el componente de verificación de región de canal de control 1306 de la FIG. 13.

[0092] Además, en el bloque 1206, el procedimiento 1200 puede incluir determinar, donde la verificación es satisfactoria, una posición de una región de canal de datos y una longitud de TTI de la región de canal de datos en base a la información de control. Esta región de canal de datos puede incluir al menos una parte de una estructura de datos de enlace descendente (véase la estructura de datos 700 de la FIG. 7) definida por uno o más elementos de recursos o bloques de elementos de recursos. En algunos ejemplos, el bloque 1206 puede realizarse por el componente de determinación de la región de canal de datos 1308

[0093] Además, en el bloque 1208, el procedimiento 1200 puede incluir recibir, en la posición determinada, datos de enlace descendente en la región de canal de datos. En algunos ejemplos, el bloque 1208 puede realizarse recibiendo el módulo 1304 de la FIG. 13 o el transceptor 1410 de la FIG. 14.

[0094] Además, se entiende que el orden o la jerarquía específicos de las etapas de los procedimientos divulgados en las FIGS. 9 y 13 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.

[0095] La **FIG. 13** es un diagrama de flujo de datos conceptual 1300 que ilustra el flujo de datos entre diferentes módulos/medios/componentes en un aparato 1302 ejemplar, que puede ser un UE (por ejemplo, el UE 115 de las FIGS. 1, 2 y 10). En un aspecto, el aparato 1302 incluye un módulo de recepción 1304 que está configurado para recibir datos 1316, que puede incluir una estructura de datos 700 de la FIG. 7 y datos de control asociados recibidos a través de un canal de control y/o datos de enlace descendente a través de un canal de datos. Dichos datos 1316 pueden transmitirse al aparato 1302, por ejemplo, por una entidad de red 1303, que puede incluir, pero no se limita a, el punto de acceso 105 de la FIG. 1, macro eNB 204 o eNB de clase de baja potencia 208 de la FIG. 2, o eNB 610 de la FIG. 6, cualquiera de los cuales puede incluir el componente de planificación de enlace descendente 602 y su componente generador de estructura de datos relacionado 802 (véase, por ejemplo, la FIG. 8). Por ejemplo, el módulo de recepción 1304 puede configurarse para recibir información de control ubicada en una o más posiciones de elementos de recursos en una región de canal de control de una subtrama o ranura de enlace descendente como se define por una estructura de datos recibida (estructura de datos 700 de la FIG. 7). Además, el módulo de recepción 1304 puede configurarse para recibir datos de usuario en una región de canal de datos de la estructura de datos recibida, donde los datos de usuario se reciben en una posición determinada en la estructura de datos recibida correspondiente a una banda de frecuencia particular. El módulo de recepción 1304 puede enviar los datos recibidos 1318 al componente de gestión de enlace descendente 661.

[0096] Además, el aparato 1302 puede contener un componente de gestión de enlace descendente 661 (véanse las FIG. 1 y 2) y una pluralidad de subcomponentes del mismo, que puede ser implementado por el aparato 1302 para decodificar y procesar datos (por ejemplo, datos recibidos 1318) y operar usando la estructura de datos 700 de la FIG. 7, por ejemplo, para reducir la latencia en un sistema de LTE. El componente de gestión de enlace descendente 611 puede incluir un componente de verificación de región de control 1306, que puede configurarse para realizar una verificación en la región de canal de control recibida en cada una de las posiciones de elementos de recursos en la estructura de datos recibida para determinar si la información de control es para el aparato 1302. En un aspecto, esta verificación puede incluir una CRC.

[0097] Además, el componente de gestión de enlace descendente 661 puede incluir un componente de determinación de la región de canal de datos 1308, que puede configurarse para determinar, donde la verificación realizada por el componente de verificación de la región de control 1306 es satisfactoria, una posición de una región de canal de datos 1310 y una longitud de TTI de la región de canal de datos 1312 basada en la información de control incluida en la estructura de datos recibida. Esta región de canal de datos puede incluir al menos una parte de una estructura de datos de enlace descendente (véase la estructura de datos 700 de la FIG. 7) definida por uno o más elementos de recursos o bloques de elementos de recursos. En un aspecto, el componente de gestión de enlace descendente 661 puede configurarse para enviar la posición de la región de canal de datos 1310 y la longitud de TTI de la región de canal de datos 1312 al módulo de recepción 1304, que puede utilizar esta información para recibir datos 1316 transmitidos por el punto de acceso 105.

[0098] El aparato puede incluir módulos adicionales que realizan cada una de las etapas del algoritmo en el diagrama de flujo mencionado anteriormente de la FIG. 12. Como tal, cada etapa de los diagramas de flujo antes mencionados de la FIG. 12 puede ser realizada por un módulo y el aparato puede incluir uno o más de esos módulos. Los módulos pueden ser uno o más componentes de hardware configurados específicamente para llevar a cabo los procesos/algoritmo mencionados, implementados por un procesador configurado para realizar los procesos/algoritmo mencionados, almacenados dentro de un medio legible por ordenador para su implementación por un procesador, o alguna combinación de lo anterior.

[0099] La **FIG. 14** es un diagrama 1400 que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 1302' que emplea un sistema de procesamiento 1414. Como el aparato 1302 de la FIG. 13, el aparato 1302' y/o el sistema de procesamiento 1414 pueden ser un UE (por ejemplo, el UE 115 de las FIGS. 1, 2 y 10). El sistema de procesamiento 1414 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 1424. El bus 1424 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1414 y de las restricciones de diseño globales. El bus 1424 conecta diversos circuitos, incluyendo uno o más procesadores y/o módulos de hardware, representados mediante el procesador 1404, el componente de gestión de enlace descendente 611, (véase, por ejemplo, FIG. 8) y el medio legible por ordenador 1406. El bus 1424 también puede enlazar otros 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.

[0100] El sistema de procesamiento 1414 puede estar acoplado a un transceptor 1410 que, en algunos ejemplos, puede incluir el módulo de recepción 1304 la FIG. 13. El transceptor 1410 se acopla a una o más antenas 1420. El transceptor 1410 proporciona un medio para comunicarse con diversos otros aparatos (por ejemplo, el punto de acceso 105 de las FIGS. 1 y 13) a través de un medio de transmisión. Además, el transceptor 1410 puede configurarse para recibir una estructura de datos y/o datos de usuario. El sistema de procesamiento 1414 incluye un procesador 1404 acoplado a un medio legible por ordenador 1406. El procesador 1404 se encarga del procesamiento general, que incluye la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 1406. El software, cuando se ejecuta por el procesador 1404, hace que el sistema de procesamiento 1414 realice las diversas funciones descritas *supra* para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 1406 también se puede usar para almacenar datos que el procesador 1404 manipula cuando ejecuta el software. El sistema de procesamiento incluye además el componente de gestión de enlace descendente 611 y sus subcomponentes relacionados (véase, por ejemplo, la FIG. 13). Los módulos/componentes pueden ser módulos de software que se ejecutan en el procesador 1404, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador 1406, uno o más módulos de hardware acoplados al procesador 1404, o alguna combinación de los mismos. El sistema de procesamiento 1414 puede ser un componente del UE 650 y puede incluir la memoria 660 y/o al menos uno del procesador de TX 668, el procesador de RX 656 y el controlador/procesador 659 de la FIG. 6.

[0101] En una configuración, el aparato 1302' para comunicación inalámbrica incluye medios para recibir, en un UE, información de control ubicada en una o más posiciones de elementos de recursos en una región de canal de control de un enlace descendente; medios para realizar una verificación en la región de canal de control recibida en cada una de las una o más posiciones de elementos de recursos para determinar si la información de control es para el UE; medios para determinar, donde la verificación es satisfactoria, una posición de una región de canal de datos y una longitud de TTI de la región de canal de datos basada en la información de control; y medios para recibir, en la posición determinada, datos de enlace descendente en la región de canal de datos.

[0102] Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los módulos mencionados anteriormente del aparato 1302' y/o del sistema de procesamiento 1114 configurado para llevar a cabo las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente. Como se describe *supra*, el sistema de procesamiento 1114 puede incluir el procesador de TX 616, el procesador de RX 670 y el controlador/procesador 675. De este modo, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de TX 616, el procesador de RX 670 y el controlador/procesador 675, o cualquier otro componente de la presente divulgación configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

[0103] A continuación, se describen otros ejemplos para facilitar la comprensión de la invención.

[0104] En otro ejemplo, se describe una estructura de datos para gestionar las comunicaciones del equipo del usuario en un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo la estructura de datos una subtrama de enlace descendente que comprende dos ranuras y que incluye uno o más canales de enlace descendente rápidos que tienen un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de una sola ranura, uno o más bloques de elementos de recursos, comprendiendo cada uno de los cuales uno o más elementos de recursos en los que se divide un ancho de banda de frecuencia dentro de una o ambas de las dos ranuras, en el que cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos comprende una región de canal de control o una región de canal de datos y una o más concesiones de recursos, ubicadas dentro de una o más regiones de canal de control, para uno o más equipos de usuario servidos por los uno o más canales de enlace descendente rápidos. La subtrama de enlace descendente puede incluir uno o más canales de enlace descendente heredados que tienen un TTI de dos ranuras. Los uno o más bloques de elementos de recursos pueden comprender una región de canal de control heredada que puede incluir cada elemento de recurso de un símbolo de al menos una de las dos ranuras, en el que la región de canal de control heredada puede contener al menos una de las concesiones de recursos. Cada una de las concesiones de recursos de la región de canal de control heredada puede corresponder a una región de canal de datos que abarca una ranura o ambas ranuras de la subtrama de enlace descendente. La región de canal de control puede abarcar una ranura de la subtrama de enlace descendente y puede incluir una o más concesiones de recursos de enlace descendente para los uno o más canales de enlace descendente rápidos, en el que las una o más concesiones de recursos de enlace descendente pueden corresponder a una o más regiones de canal de datos

de la una ranura. La región de canal de control puede comprender una concesión de recursos de enlace ascendente para uno de los uno o más equipos de usuario. La región de canal de control puede abarcar cada una de las dos ranuras de la subtrama de enlace descendente y puede incluir una concesión de recursos de enlace descendente correspondiente a una región de canal de datos que abarca cada una de las dos ranuras.

[0105] En otro ejemplo más, se describe un procedimiento de gestión de comunicaciones de equipos de usuario (UE) en un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el procedimiento obtener, en una entidad de red, datos de usuario para la transmisión a uno o más equipos de usuario UE en un canal de enlace descendente, determinar una o más restricciones de entrega asociadas con al menos uno de los datos de usuario y los uno o más UE; y generar, en base a los datos de usuario para la transmisión y las una o más restricciones de entrega, una estructura de datos de subtrama de enlace descendente para asignar recursos de canal de enlace descendente para la transmisión de los datos de usuario para la transmisión, en el que la estructura de datos de subtrama de enlace descendente comprende una subtrama de enlace descendente que comprende dos ranuras y que incluye uno o más canales de enlace descendente rápidos que tienen un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de una sola ranura, uno o más bloques de elementos de recursos que comprenden, cada uno, uno o más elementos de recursos en los que un ancho de banda de frecuencia se divide en una o ambas de las dos ranuras, en el que cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos comprende una región de canal de control o una región de canal de datos y una o más concesiones de recursos, ubicadas dentro de una o más regiones de canal de control, para uno o más UE servidos por los uno o más canales de enlace descendente rápidos. El procedimiento puede comprender además transmitir la estructura de datos de subtrama de enlace descendente a los uno o más UE. Además, el procedimiento puede comprender aumentar un nivel de agregación asociado con los uno o más canales de enlace descendente rápidos. Además, cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos puede comprender un mínimo de dos bloques de elementos de recursos. El procedimiento también puede comprender duplicar el tamaño de un bloque de transporte asociado con los datos del usuario donde los uno o más bloques de elementos de recursos de un canal de enlace descendente rápido de los uno o más canales de descarga rápidos correspondientes a los datos de usuario comprenden un único bloque de elementos de recursos. El procedimiento también puede comprender mantener un proceso de solicitud de repetición automática híbrida con un tiempo de retransmisión acelerado, en el que el tiempo de retransmisión acelerado es de aproximadamente 4 ms. Obtener los datos del usuario para su transmisión puede comprender obtener los datos del usuario para su transmisión desde una segunda entidad de red a través de un flujo de datos o desde una cola de transmisión de datos asociada con la entidad de red. La subtrama de enlace descendente puede incluir uno o más canales de enlace descendente heredados que tienen un TTI de dos ranuras. Los uno o más bloques de elementos de recursos pueden comprender una región de canal de control heredada que puede incluir cada elemento de recurso de un símbolo de al menos una de las dos ranuras, en el que la región de canal de control heredada puede contener al menos una de las concesiones de recursos. Cada una de las concesiones de recursos de la región de canal de control heredada puede corresponder a una región de canal de datos que abarca una ranura o ambas ranuras de la subtrama de enlace descendente. La región de canal de control puede abarcar una ranura de la subtrama de enlace descendente y puede incluir una o más concesiones de recursos de enlace descendente para los uno o más canales de enlace descendente rápidos, en el que las una o más concesiones de recursos de enlace descendente pueden corresponder a una o más regiones de canal de datos de la una ranura. Además, la región de canal de control puede comprender una concesión de recursos de enlace ascendente para uno de los uno o más equipos de usuario. Además, la región de canal de control puede abarcar cada una de las dos ranuras de la subtrama de enlace descendente y puede incluir una concesión de recursos de enlace descendente correspondiente a una región de canal de datos que abarca cada una de las dos ranuras.

[0106] En otro ejemplo adicional más, se describe un aparato para gestionar comunicaciones de equipos de usuario (UE) en un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato medios para obtener, en una entidad de red, datos de usuario para la transmisión a uno o más UE en un canal de enlace descendente, medios para determinar una o más restricciones de entrega asociadas con al menos uno de los datos de usuario y los uno o más UE y medios para generar, en base a los datos de usuario para la transmisión y las una o más restricciones de entrega, una estructura de datos de subtrama de enlace descendente para asignar recursos de canal de enlace descendente para la transmisión de los datos de usuario para la transmisión, en el que la estructura de datos de subtrama de enlace descendente comprende una subtrama de enlace descendente que comprende dos ranuras y que incluye uno o más canales de enlace descendente rápidos que tienen un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de una sola ranura, uno o más bloques de elementos de recursos que comprenden, cada uno, uno o más elementos de recursos en los que un ancho de banda de frecuencia se divide en una o ambas de las dos ranuras, en el que cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos comprende una región de canal de control o una región de canal de datos y una o más concesiones de recursos, ubicadas dentro de una o más regiones de canal de control, para uno o más UE servidos por los uno o más canales de enlace descendente rápidos. Además, el aparato puede comprender medios para transmitir la estructura de datos de subtrama de enlace descendente a los uno o más UE. Además, el aparato puede comprender medios para aumentar un nivel de agregación asociado con los uno o más canales de enlace descendente rápidos. Además, el aparato puede comprender medios para duplicar el tamaño de un bloque de transporte asociado con los datos del usuario donde los uno o más bloques de elementos de recursos de un canal de enlace descendente rápido o los uno o más canales de descarga rápidos correspondientes a los datos de usuario comprenden un único bloque de elementos de recursos. Los medios para obtener los datos del usuario para su transmisión pueden comprender medios para

obtener los datos del usuario para su transmisión desde una segunda entidad de red a través de un flujo de datos o desde una cola de transmisión de datos asociada con la entidad de red. La subtrama de enlace descendente puede incluir uno o más canales de enlace descendente heredados que tienen un TTI de dos ranuras. Los uno o más bloques de elementos de recursos pueden comprender una región de canal de control heredada que puede incluir cada elemento de recurso de un símbolo de al menos una de las dos ranuras, en el que la región de canal de control heredada puede contener al menos una de las concesiones de recursos. Cada una de las concesiones de recursos de la región de canal de control heredada puede corresponder a una región de canal de datos que abarca una ranura o ambas ranuras de la subtrama de enlace descendente. La región de canal de control puede comprender una concesión de recursos de enlace ascendente para uno de los uno o más equipos de usuario.

[0107] En otro ejemplo adicional más, se describe un aparato para gestionar comunicaciones de equipos de usuario (UE) en un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato un procesador y una memoria acoplada al procesador, en el que la memoria almacena instrucciones ejecutables por el procesador, que cuando se ejecuta por el procesador, hace que el procesador obtenga, en una entidad de red, datos de usuario para la transmisión a uno o más UE en un canal de enlace descendente, determine una o más restricciones de entrega asociadas con al menos uno de los datos de usuario y los uno o más UE y genere, en base a los datos de usuario para la transmisión y las una o más restricciones de entrega, una estructura de datos de subtrama de enlace descendente para asignar recursos de canal de enlace descendente para la transmisión de los datos de usuario para la transmisión, en el que la estructura de datos de subtrama de enlace descendente comprende una subtrama de enlace descendente que comprende dos ranuras y que incluye uno o más canales de enlace descendente rápidos que tienen un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de una sola ranura, uno o más bloques de elementos de recursos que comprenden, cada uno, uno o más elementos de recursos en los que un ancho de banda de frecuencia se divide en una o ambas de las dos ranuras, en el que cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos comprende una región de canal de control o una región de canal de datos y una o más concesiones de recursos, ubicadas dentro de una o más regiones de canal de control, para uno o más UE servidos por los uno o más canales de enlace descendente rápidos.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de datos (700) para gestionar comunicaciones de equipos de usuario, UE (115), en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100), que comprende:

una subtrama de enlace descendente que comprende dos ranuras (702, 704) y que incluye uno o más canales de enlace descendente rápidos que tienen un intervalo de tiempo de transmisión de una sola ranura, TTI;

uno o más bloques de elementos de recursos en los que se divide un ancho de banda de frecuencia (703) dentro de una o ambas de las dos ranuras (702, 704), en el que cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos comprende uno o más elementos de recursos y en el que cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos comprende una región de canal de control o una región de canal de datos correspondiente a los uno o más canales de enlace descendente rápidos, y en el que al menos la región de canal de control está multiplexada, dentro de al menos un símbolo, con una región de canal de control heredada; y

una o más concesiones de recursos, ubicadas dentro de una o más regiones de canal de control, relacionadas con una o más regiones de canal de datos para uno o más equipos de usuario servidos por los uno o más canales de enlace descendente rápidos.

2. La estructura de datos (700) de la reivindicación 1, en la que la subtrama de enlace descendente incluye uno o más canales de enlace descendente heredados que tienen un TTI de subtrama.

3. La estructura de datos (700) de la reivindicación 2, en la que la región de canal de control heredada incluye cada elemento de recurso del al menos un símbolo de al menos una de las dos ranuras (702, 704), en la que la región de canal de control heredada contiene al menos una de las una o más concesiones de recursos.

4. La estructura de datos (700) de la reivindicación 3, en la que cada una de las al menos una de las una o más concesiones de recursos de la región de canal de control heredada corresponde a una o más de las regiones de canal de datos, en la que cada una de las una o más de las regiones de canal de datos abarcan una ranura (702, 704) o ambas ranuras (702, 704) de la subtrama de enlace descendente.

5. La estructura de datos (700) de la reivindicación 1, en la que al menos una de las una o más regiones de canal de control abarca una ranura (702, 704) de la subtrama de enlace descendente e incluye al menos una de las una o más concesiones de recursos, en la que la al menos una de las una o más concesiones de recursos incluye una o más concesiones de recursos de enlace descendente para los uno o más canales de enlace descendente rápidos, en la que la una o más concesiones de recursos de enlace descendente corresponden a las una o más regiones de canal de datos de una ranura (702, 704).

6. La estructura de datos (700) de la reivindicación 1, en la que al menos una de las una o más regiones de canal de control comprende una concesión de recursos de enlace ascendente para uno de los uno o más equipos de usuario.

7. La estructura de datos (700) de la reivindicación 1, en la que al menos una de las una o más regiones de canal de control abarca cada una de las dos ranuras (702, 704) de la subtrama de enlace descendente e incluye una concesión de recursos de enlace descendente correspondiente a al menos una de las una o más regiones de canal de datos que abarcan cada una de las dos ranuras (702, 704).

8. Un procedimiento de gestión de comunicaciones de equipos de usuario, UE (115), en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100), que comprende:

obtener (902), en una entidad de red (105), datos de usuario para su transmisión a uno o más equipos de usuario UE (115) en un canal de enlace descendente;

determinar (904) una o más restricciones de entrega asociadas con al menos uno de los datos de usuario y los uno o más UE (115); y
generar (906), en base a los datos del usuario para la transmisión y las una o más restricciones de entrega, una estructura de datos de subtrama de enlace descendente (700) para asignar recursos del canal del enlace descendente para la transmisión de los datos del usuario para la transmisión,

en el que la estructura de datos de subtrama de enlace descendente (700) comprende:

una subtrama de enlace descendente que comprende dos ranuras (702, 704) y que incluye uno o más canales de enlace descendente rápidos que tienen un intervalo de tiempo de transmisión de una sola ranura, TTI;

uno o más bloques de elementos de recursos en los que se divide un ancho de banda de frecuencia (703) dentro de una o ambas de las dos ranuras (702, 704), en el que cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos comprende uno o más elementos de recursos y en el que cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos comprende una región de canal de control o una región de canal de datos correspondiente a los uno o más canales de enlace descendente rápidos, y en el que al menos la región de canal de control está multiplexada, dentro de al menos un símbolo, con una región de canal de control heredada; y

una o más concesiones de recursos, ubicadas dentro de una o más regiones de canal de control, relacionadas con una o más regiones de canal de datos para los uno o más UE (115) servidos por los uno o más canales de enlace descendente rápidos.

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

transmitir (908) la estructura de datos de subtrama de enlace descendente (700) al uno o más UE (115).

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

aumentar un nivel de agregación asociado con los uno o más canales de enlace descendente rápidos.

11. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos comprende un mínimo de dos bloques de elementos de recursos.

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

duplicar el tamaño de un bloque de transporte asociado con los datos del usuario donde los uno o más bloques de elementos de recursos de un canal de enlace descendente rápido de los uno o más canales de descarga rápidos correspondientes a los datos de usuario comprenden un único bloque de elementos de recursos.

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

mantener un proceso de solicitud de repetición automática híbrida con un tiempo de retransmisión acelerado, en el que el tiempo de retransmisión acelerado es de aproximadamente 4 ms.

14. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que obtener (902) los datos del usuario para su transmisión comprende obtener los datos del usuario para su transmisión desde una segunda entidad de red (115) a través de un flujo de datos o desde una cola de transmisión de datos asociada con la entidad de red.

15. Un aparato para gestionar comunicaciones de equipos de usuario, UE (115), en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100), que comprende:

medios para obtener, en una entidad de red (115), datos de usuario para su transmisión a uno o más UE (115) en un canal de enlace descendente;

medios para determinar una o más restricciones de entrega asociadas con al menos uno de los datos de usuario y los uno o más UE (115); y

medios para generar en base a los datos del usuario para la transmisión y las una o más restricciones de entrega, una estructura de datos de subtrama de enlace descendente (700) para asignar recursos del canal del enlace descendente para la transmisión de los datos del usuario para la transmisión, en el que la estructura de datos de subtrama de enlace descendente (700) comprende:

una subtrama de enlace descendente que comprende dos ranuras (702, 704) y que incluye uno o más canales de enlace descendente rápidos que tienen un intervalo de tiempo de transmisión de una sola ranura, TTI;

uno o más bloques de elementos de recursos en los que se divide un ancho de banda de frecuencia (703) dentro de una o ambas de las dos ranuras (702, 704), en el que cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos comprende uno o más elementos de recursos y en el que cada uno de los uno o más bloques de elementos de recursos comprende una región de canal de control o una región de canal de datos correspondiente a los uno o más canales de enlace descendente rápidos, y en el que al menos la región de canal de control está multiplexada, dentro de al menos un símbolo, con una región de canal de control heredada; y

una o más concesiones de recursos, ubicadas dentro de una o más regiones de canal de control, relacionadas con una o más regiones de canal de datos para los uno o más UE (115) servidos por los uno o más canales de enlace descendente rápidos.

5

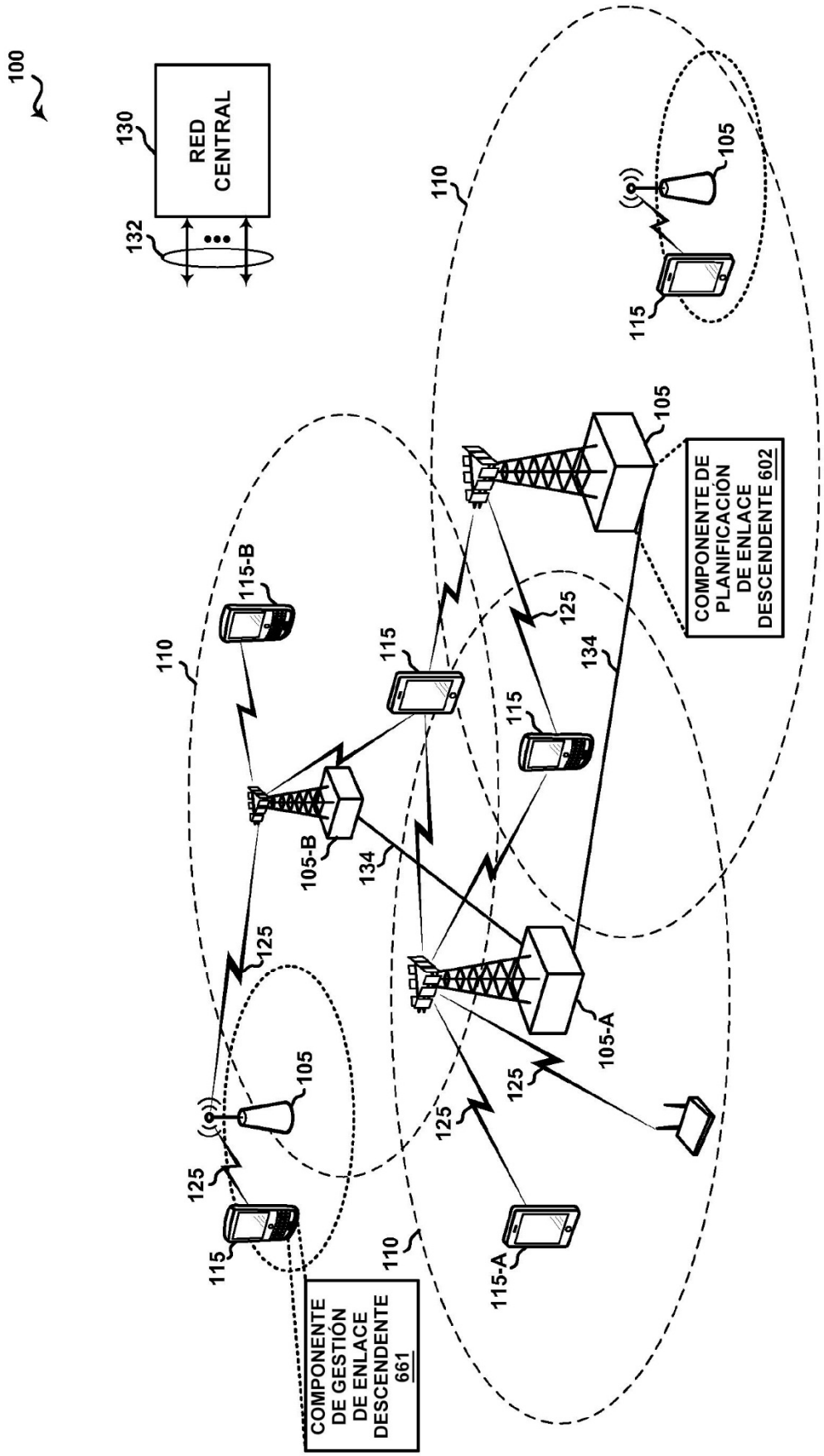
100
130
RED CENTRAL
132
110
105
115
105
COMPONENTE DE PLANIFICACIÓN DE ENLACE DESCENDENTE 602
115-B
125
115
134
115
105-B
134
125
105-A
105
125
125
125
115
115-A
110
COMPONENTE DE GESTIÓN DE ENLACE DESCENDENTE 661

FIG. 1

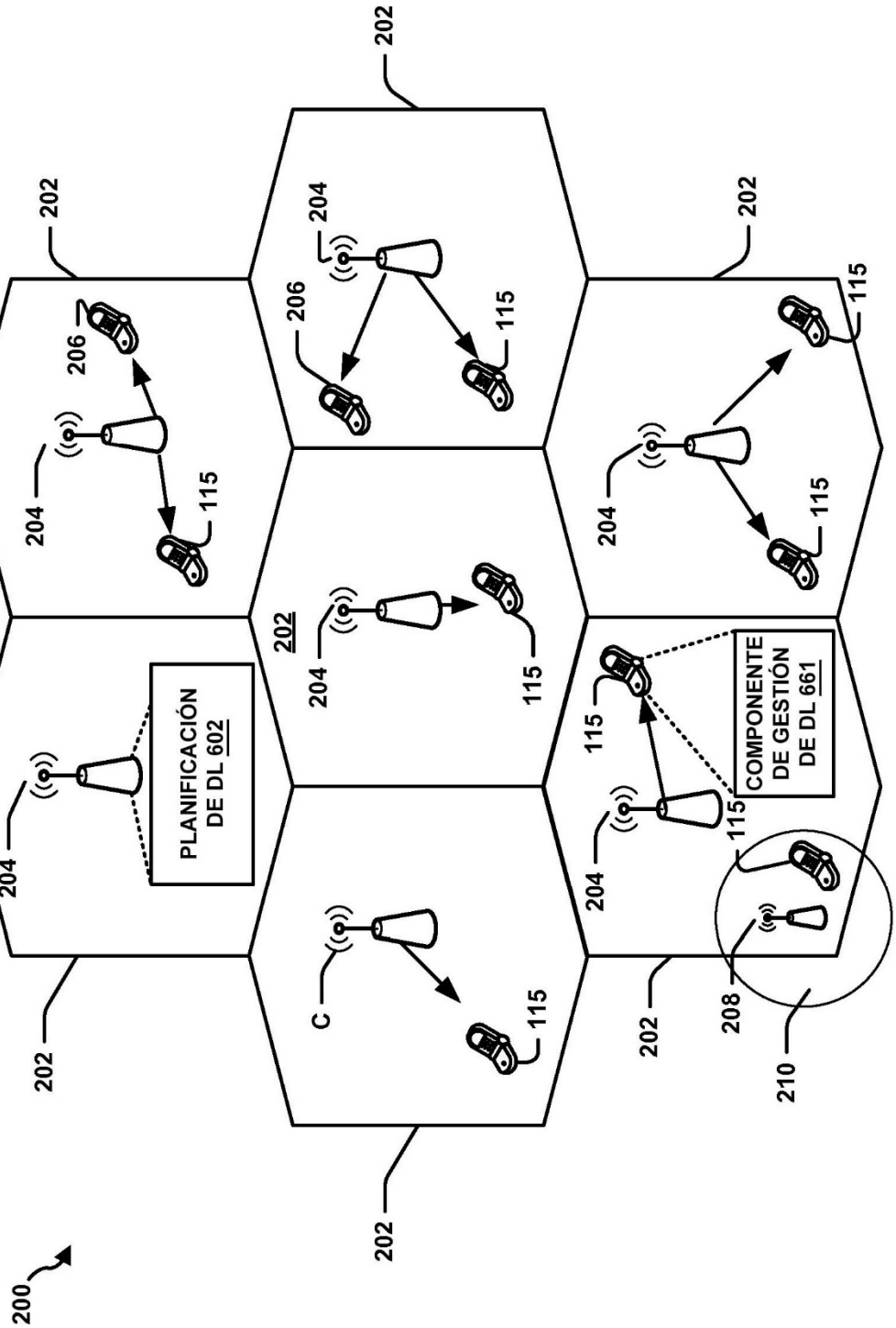
200
202
204
206
115
PLANIFICACIÓN DE DL 602
COMPONENTE DE GESTIÓN DE DL 661
208
210

FIG. 2

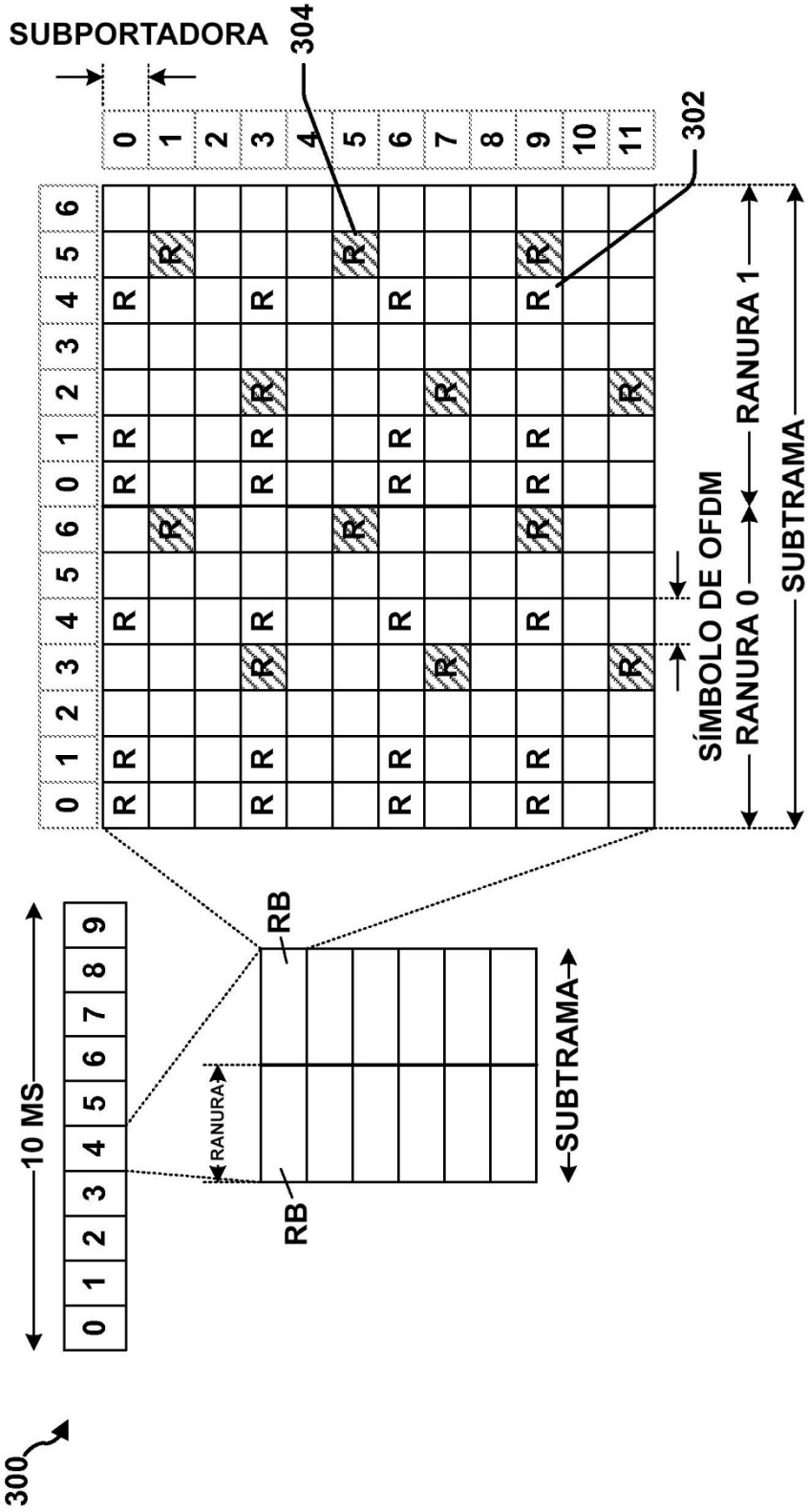
SUBPORTADORA
304
302
SÍMBOLO DE OFDM
RANURA 0
RANURA 1
SUBTRAMA
RB
RANURA
SUBTRAMA
10 MS
300

FIG. 3

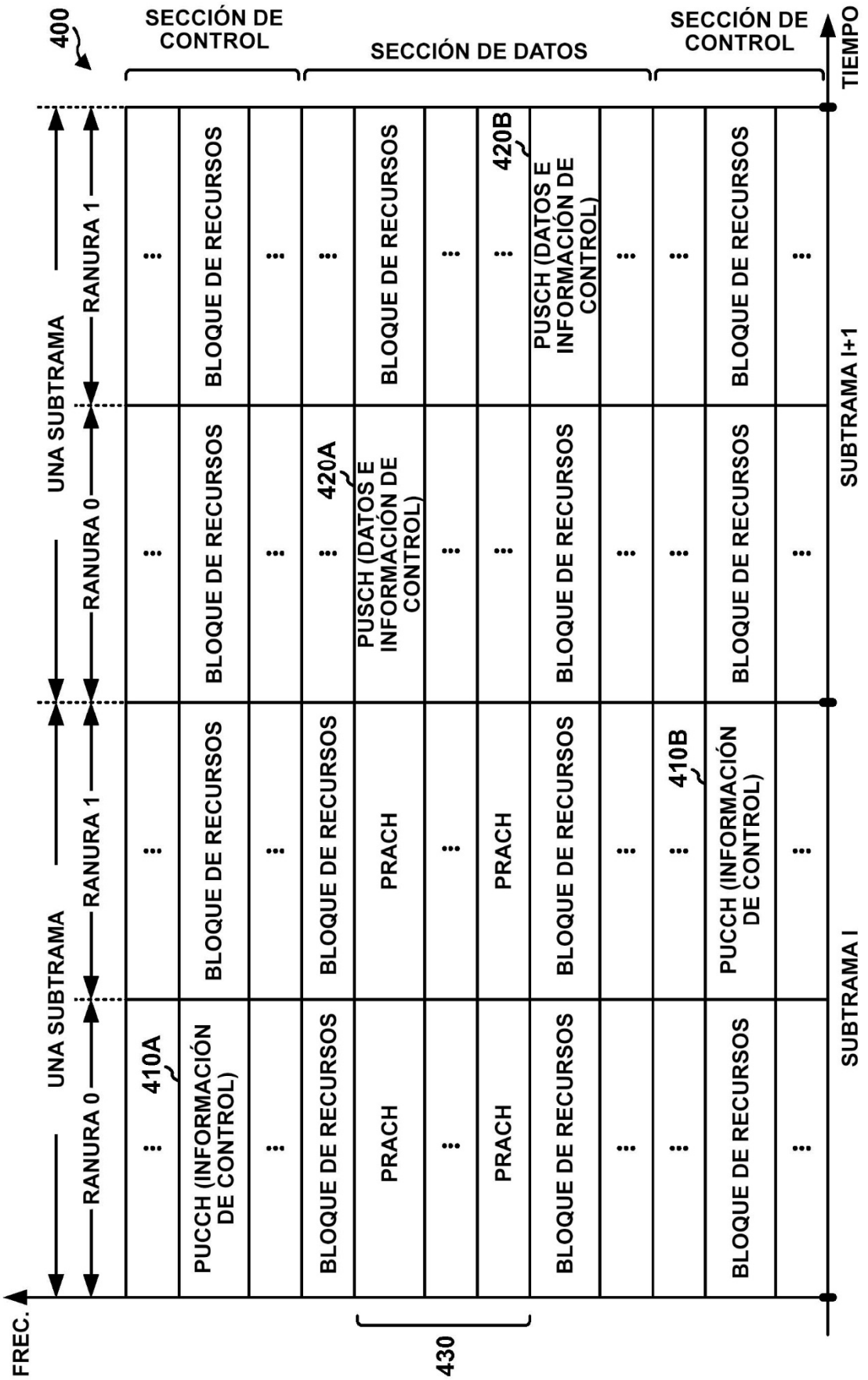
400
SECCIÓN DE CONTROL
SECCIÓN DE DATOS
SECCIÓN DE CONTROL
TIEMPO
FREC.
UNA SUBTRAMA
RANURA 0
RANURA 1
UNA SUBTRAMA
RANURA 0
RANURA 1
410A
PUCCH (INFORMACIÓN DE CONTROL)
BLOQUE DE RECURSOS
420A
PUSCH (DATOS E INFORMACIÓN DE CONTROL)
PRACH
420B
PUSCH (DATOS E INFORMACIÓN DE CONTROL)
410B
PUCCH (INFORMACIÓN DE CONTROL)
430
SUBTRAMA I
SUBTRAMA I+1

FIG. 4

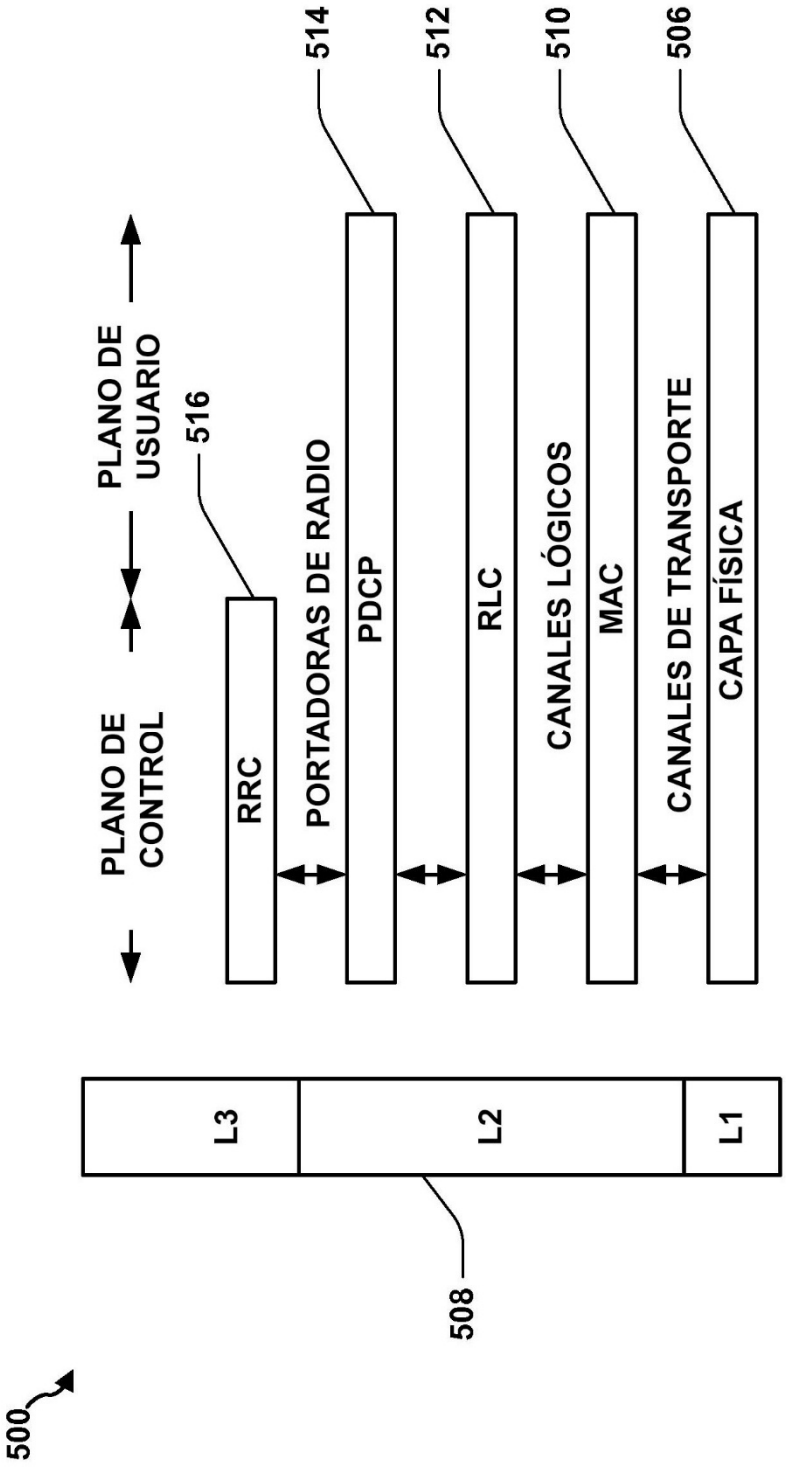
500
L3
L2
L1
508
PLANO DE CONTROL
PLANO DE USUARIO
516
RRC
PORTADORAS DE RADIO
PDCP
514
RLC
512
CANALES LÓGICOS
MAC
510
CANALES DE TRANSPORTE
CAPA FÍSICA
506

FIG. 5

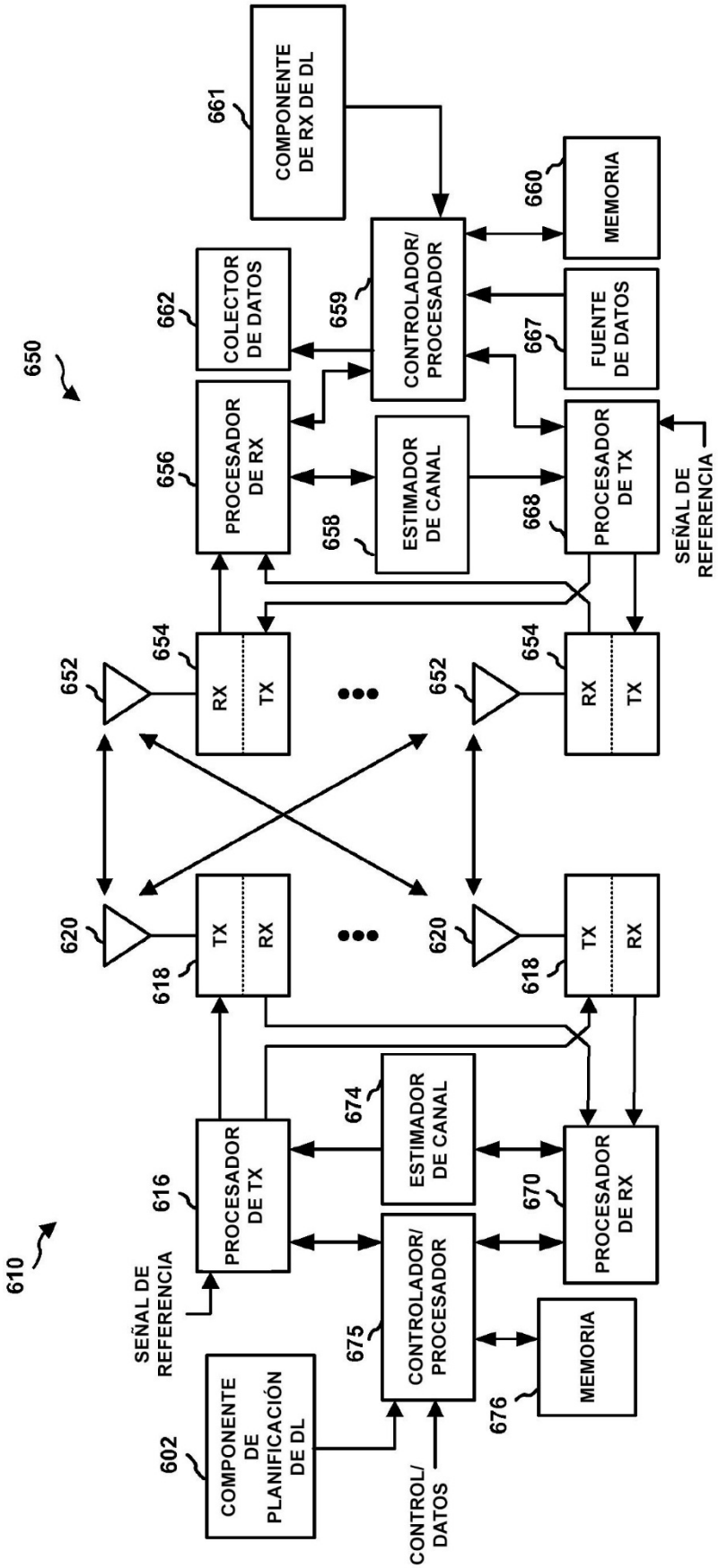
610
650
COMPONENTE DE PLANIFICACIÓN DE DL
602
SEÑAL DE REFERENCIA
CONTROL/ DATOS
CONTROLADOR/ PROCESADOR
675
MEMORIA
676
PROCESADOR DE TX
616
ESTIMADOR DE CANAL
674
PROCESADOR DE RX
670
TX
RX
618
620
652
654
PROCESADOR DE RX
656
ESTIMADOR DE CANAL
658
PROCESADOR DE TX
668
SEÑAL DE REFERENCIA
CONTROLADOR/ PROCESADOR
659
COLECTOR DE DATOS
662
FUENTE DE DATOS
667
MEMORIA
660
COMPONENTE DE RX DE DL
661

FIG. 6

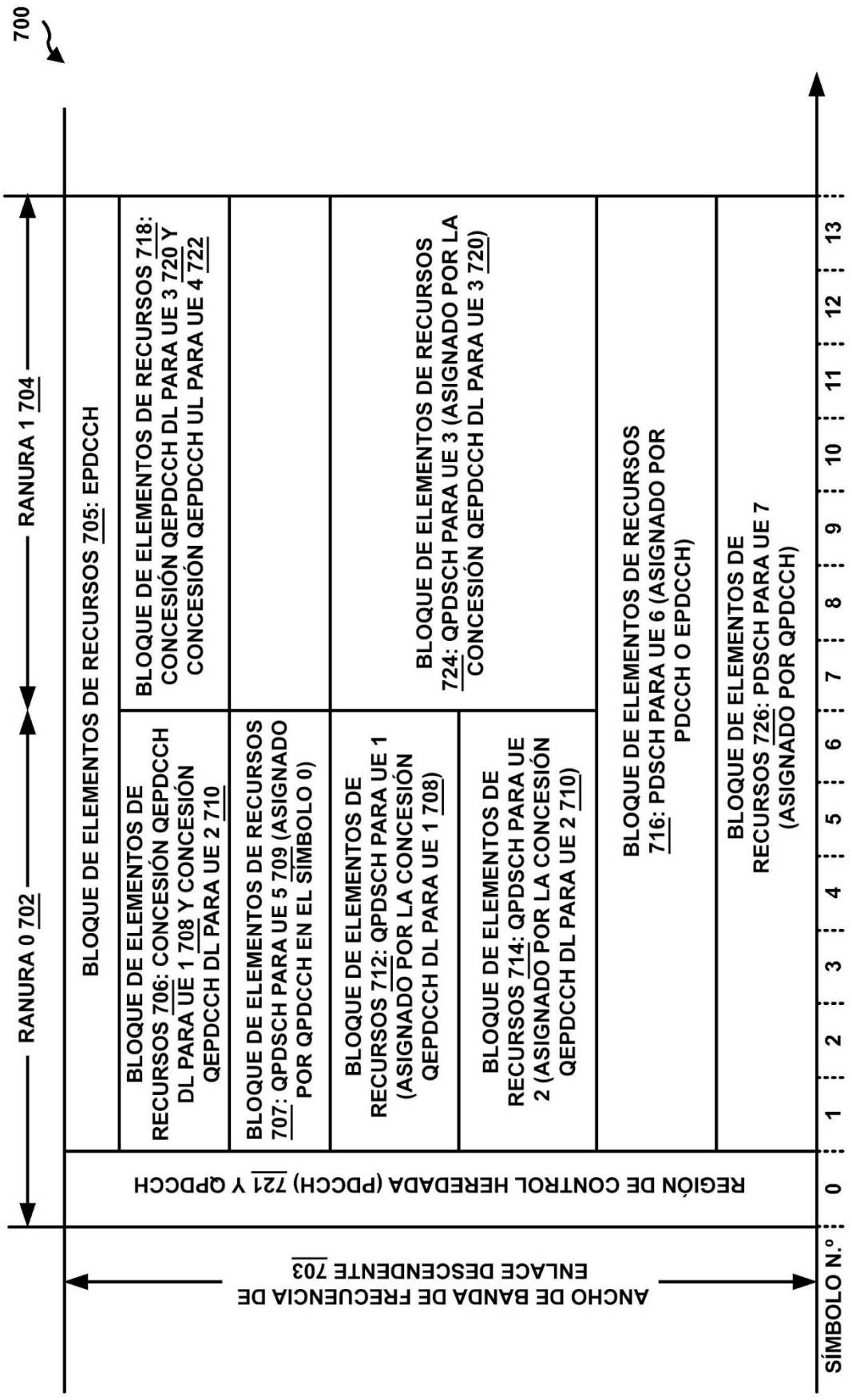
700
RANURA 0 702
RANURA 1 704
ANCHO DE BANDA DE FRECUENCIA DE ENLACE DESCENDENTE 703
SÍMBOLO N.º
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
REGIÓN DE CONTROL HEREDADA (PDCCH) 721 Y QPDCCH
BLOQUE DE ELEMENTOS DE RECURSOS 705: EPDCCH
BLOQUE DE ELEMENTOS DE RECURSOS 706: CONCESIÓN QEPDCCH DL PARA UE 1 708 Y CONCESIÓN QEPDCCH DL PARA UE 2 710
BLOQUE DE ELEMENTOS DE RECURSOS 718: CONCESIÓN QEPDCCH DL PARA UE 3 720 Y CONCESIÓN QEPDCCH UL PARA UE 4 722
BLOQUE DE ELEMENTOS DE RECURSOS 707: QPDSCH PARA UE 5 709 (ASIGNADO POR QPDCCH EN EL SÍMBOLO 0)
BLOQUE DE ELEMENTOS DE RECURSOS 712: QPDSCH PARA UE 1 (ASIGNADO POR LA CONCESIÓN QEPDCCH DL PARA UE 1 708)
BLOQUE DE ELEMENTOS DE RECURSOS 724: QPDSCH PARA UE 3 (ASIGNADO POR LA CONCESIÓN QEPDCCH DL PARA UE 3 720)
BLOQUE DE ELEMENTOS DE RECURSOS 714: QPDSCH PARA UE 2 (ASIGNADO POR LA CONCESIÓN QEPDCCH DL PARA UE 2 710)
BLOQUE DE ELEMENTOS DE RECURSOS 716: PDSCH PARA UE 6 (ASIGNADO POR PDCCH O EPDCCH)
BLOQUE DE ELEMENTOS DE RECURSOS 726: PDSCH PARA UE 7 (ASIGNADO POR QPDCCH)

FIG. 7

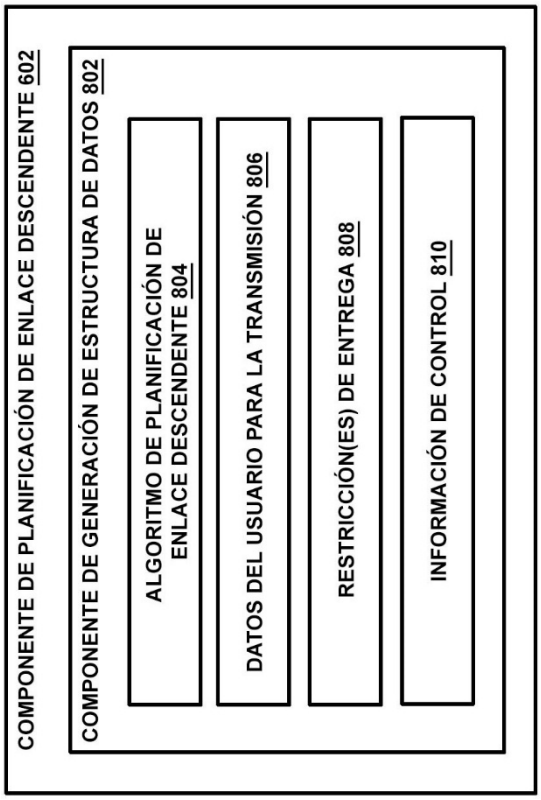
COMPONENTE DE PLANIFICACIÓN DE ENLACE DESCENDENTE 602
COMPONENTE DE GENERACIÓN DE ESTRUCTURA DE DATOS 802
ALGORITMO DE PLANIFICACIÓN DE ENLACE DESCENDENTE 804
DATOS DEL USUARIO PARA LA TRANSMISIÓN 806
RESTRICCIÓN(ES) DE ENTREGA 808
INFORMACIÓN DE CONTROL 810

FIG. 8

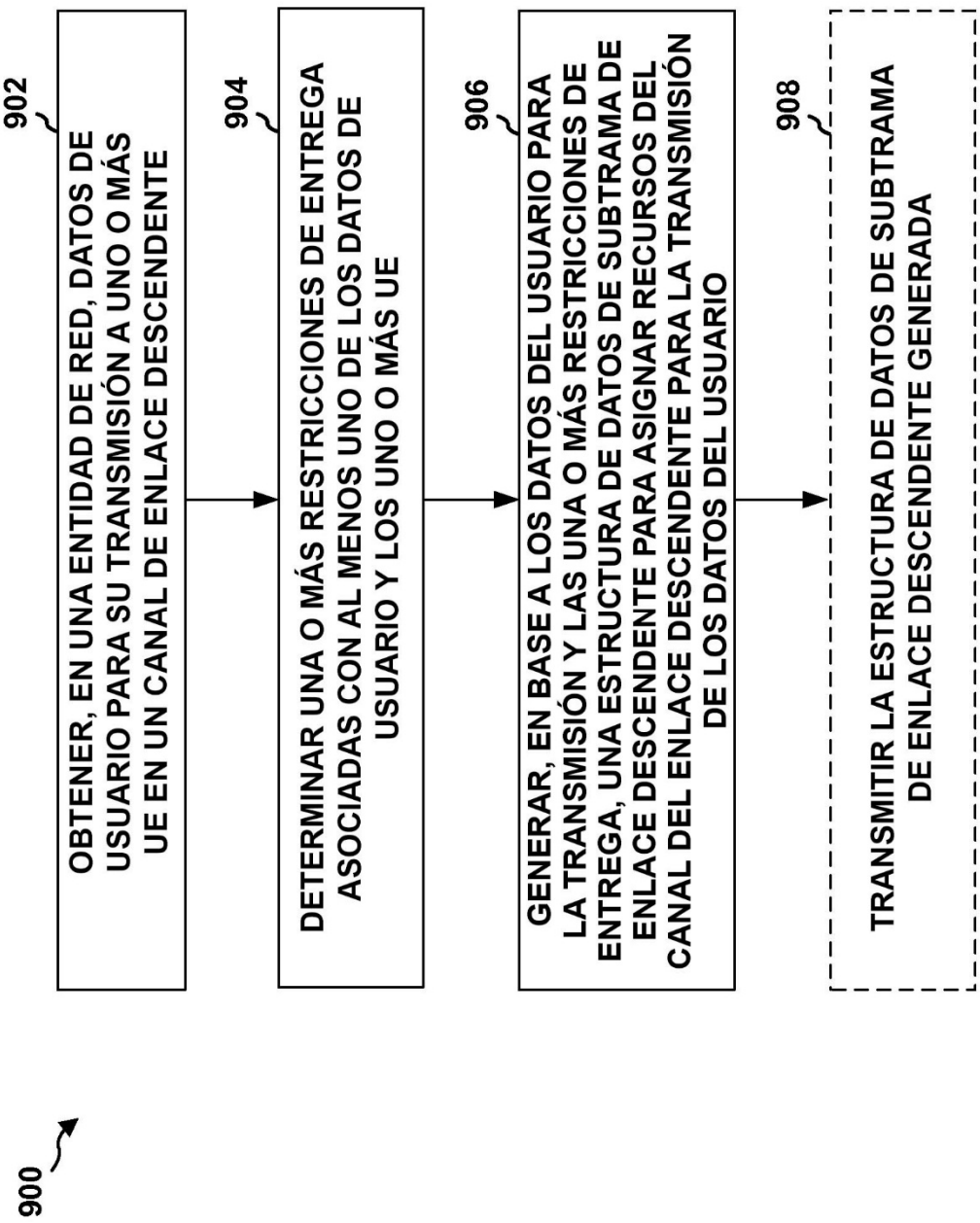
900
902
OBTENER, EN UNA ENTIDAD DE RED, DATOS DE USUARIO PARA SU TRANSMISIÓN A UNO O MÁS UE EN UN CANAL DE ENLACE DESCENDENTE
904
DETERMINAR UNA O MÁS RESTRICCIONES DE ENTREGA ASOCIADAS CON AL MENOS UNO DE LOS DATOS DE USUARIO Y LOS UNO O MÁS UE
906
GENERAR, EN BASE A LOS DATOS DEL USUARIO PARA LA TRANSMISIÓN Y LAS UNA O MÁS RESTRICCIONES DE ENTREGA, UNA ESTRUCTURA DE DATOS DE SUBTRAMA DE ENLACE DESCENDENTE PARA ASIGNAR RECURSOS DEL CANAL DEL ENLACE DESCENDENTE PARA LA TRANSMISIÓN DE LOS DATOS DEL USUARIO
908
TRANSMITIR LA ESTRUCTURA DE DATOS DE SUBTRAMA DE ENLACE DESCENDENTE GENERADA

FIG. 9

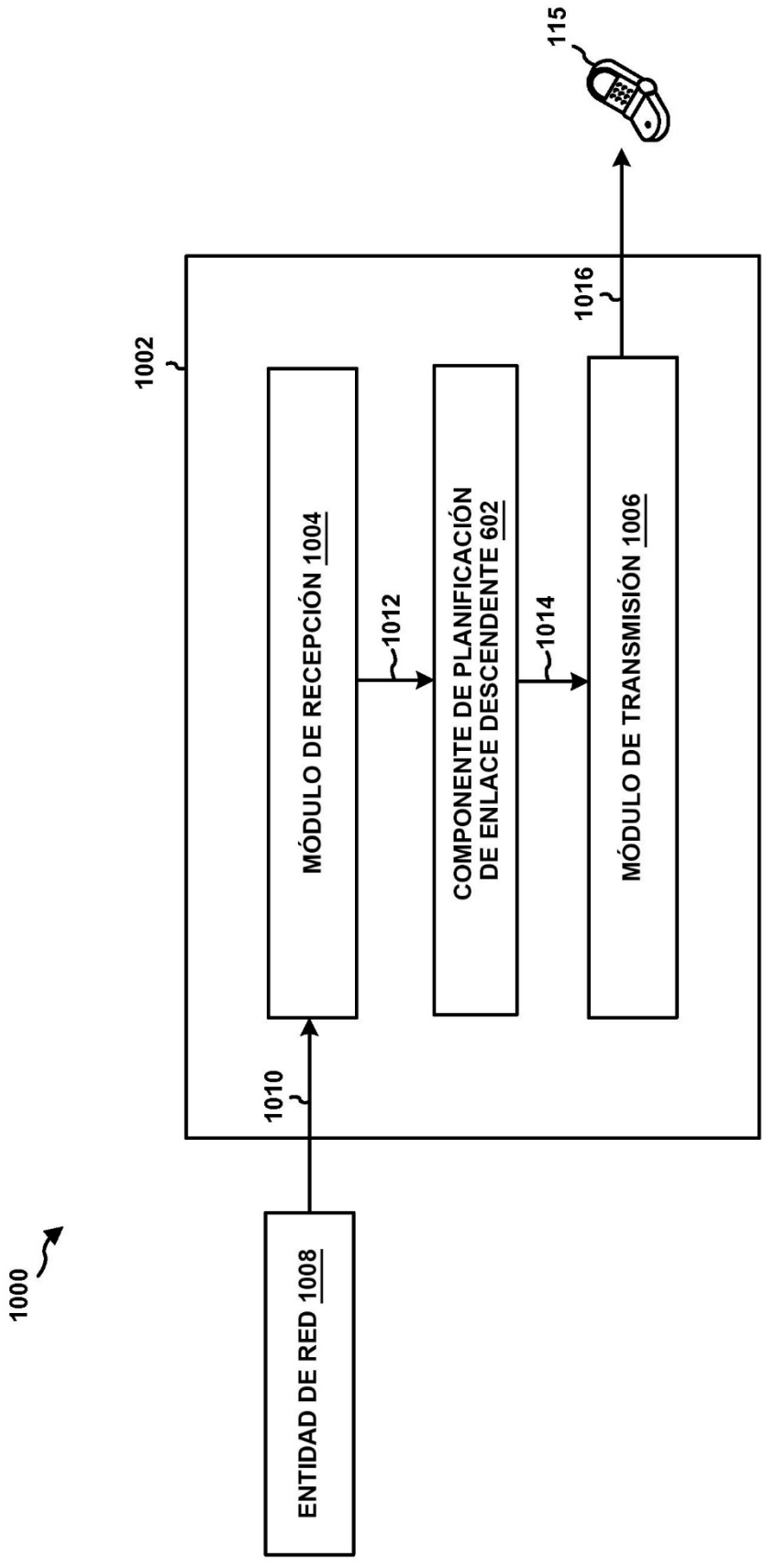
1000
ENTIDAD DE RED 1008
1010
1002
MÓDULO DE RECEPCIÓN 1004
1012
COMPONENTE DE PLANIFICACIÓN DE ENLACE DESCENDENTE 602
1014
MÓDULO DE TRANSMISIÓN 1006
1016
115

FIG. 10

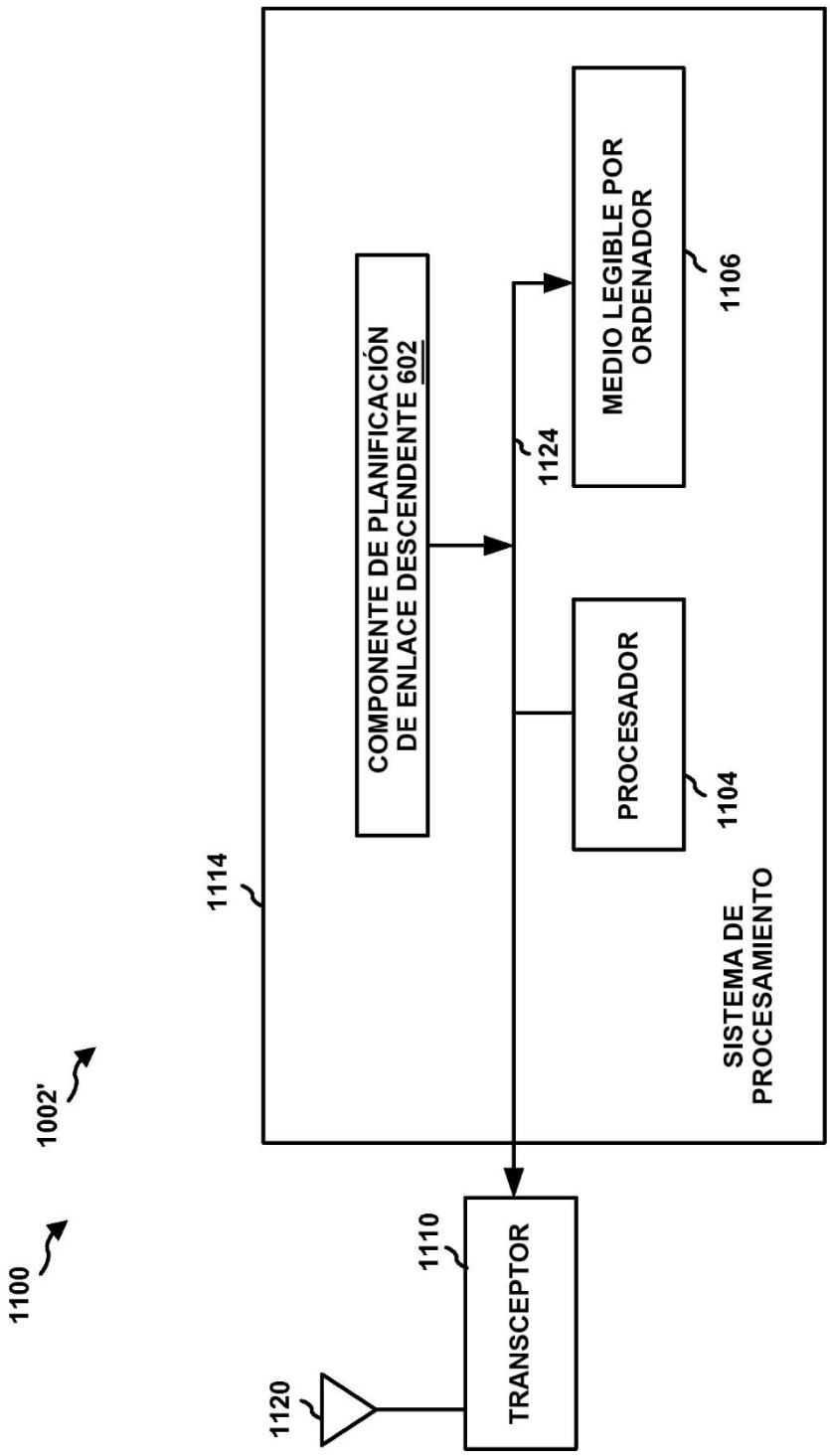
1100
1002'
1114
COMPONENTE DE PLANIFICACIÓN DE ENLACE DESCENDENTE 602
MEDIO LEGIBLE POR ORDENADOR
1106
1124
PROCESADOR
1104
SISTEMA DE PROCESAMIENTO
1110
TRANSCEPTOR
1120

FIG. 11

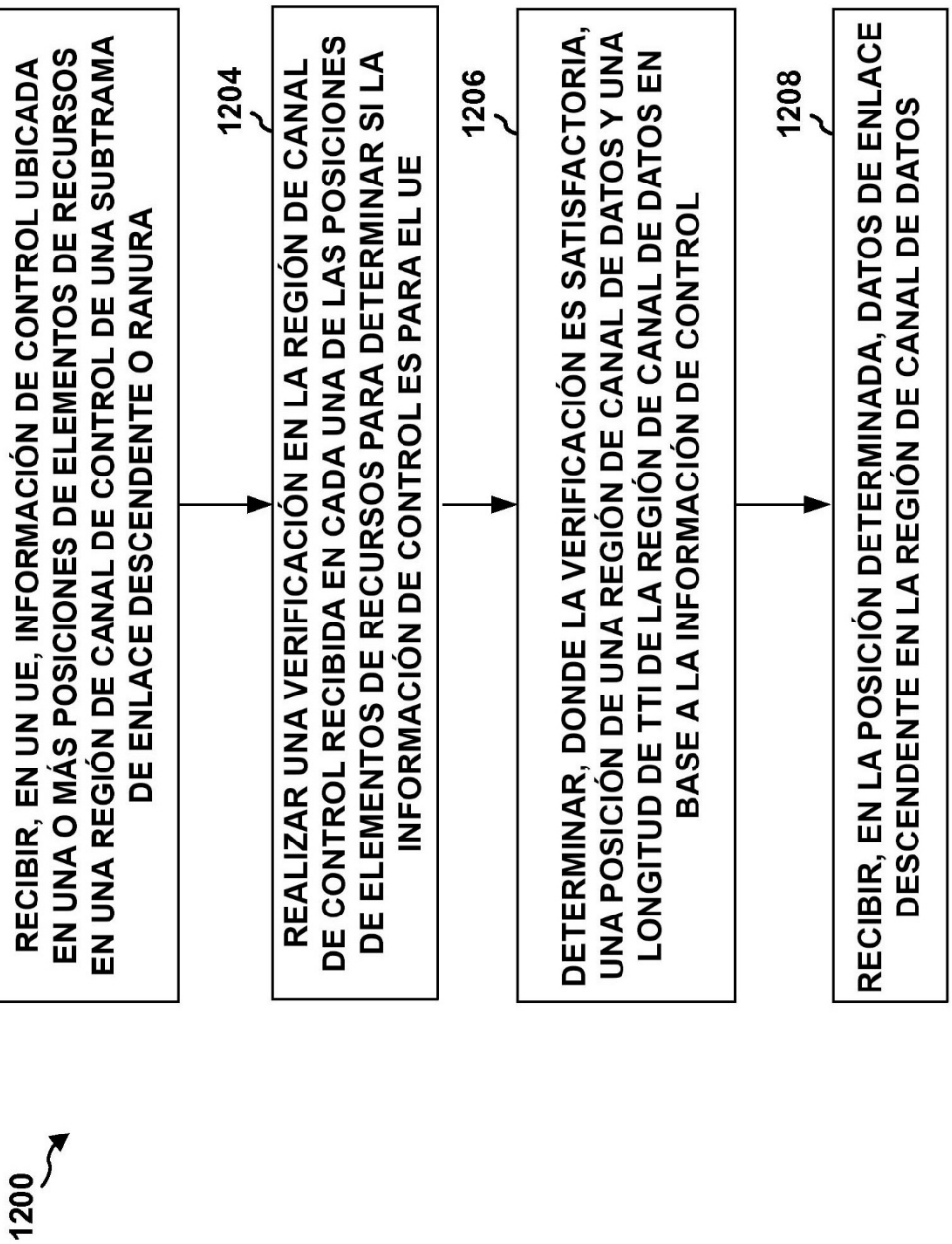
1200
1202
RECIBIR, EN UN UE, INFORMACIÓN DE CONTROL UBICADA EN UNA O MÁS POSICIONES DE ELEMENTOS DE RECURSOS EN UNA REGIÓN DE CANAL DE CONTROL DE UNA SUBTRAMA DE ENLACE DESCENDENTE O RANURA
1204
REALIZAR UNA VERIFICACIÓN EN LA REGIÓN DE CANAL DE CONTROL RECIBIDA EN CADA UNA DE LAS POSICIONES DE ELEMENTOS DE RECURSOS PARA DETERMINAR SI LA INFORMACIÓN DE CONTROL ES PARA EL UE
1206
DETERMINAR, DONDE LA VERIFICACIÓN ES SATISFACTORIA, UNA POSICIÓN DE UNA REGIÓN DE CANAL DE DATOS Y UNA LONGITUD DE TTI DE LA REGIÓN DE CANAL DE DATOS EN BASE A LA INFORMACIÓN DE CONTROL
1208
RECIBIR, EN LA POSICIÓN DETERMINADA, DATOS DE ENLACE DESCENDENTE EN LA REGIÓN DE CANAL DE DATOS

FIG. 12

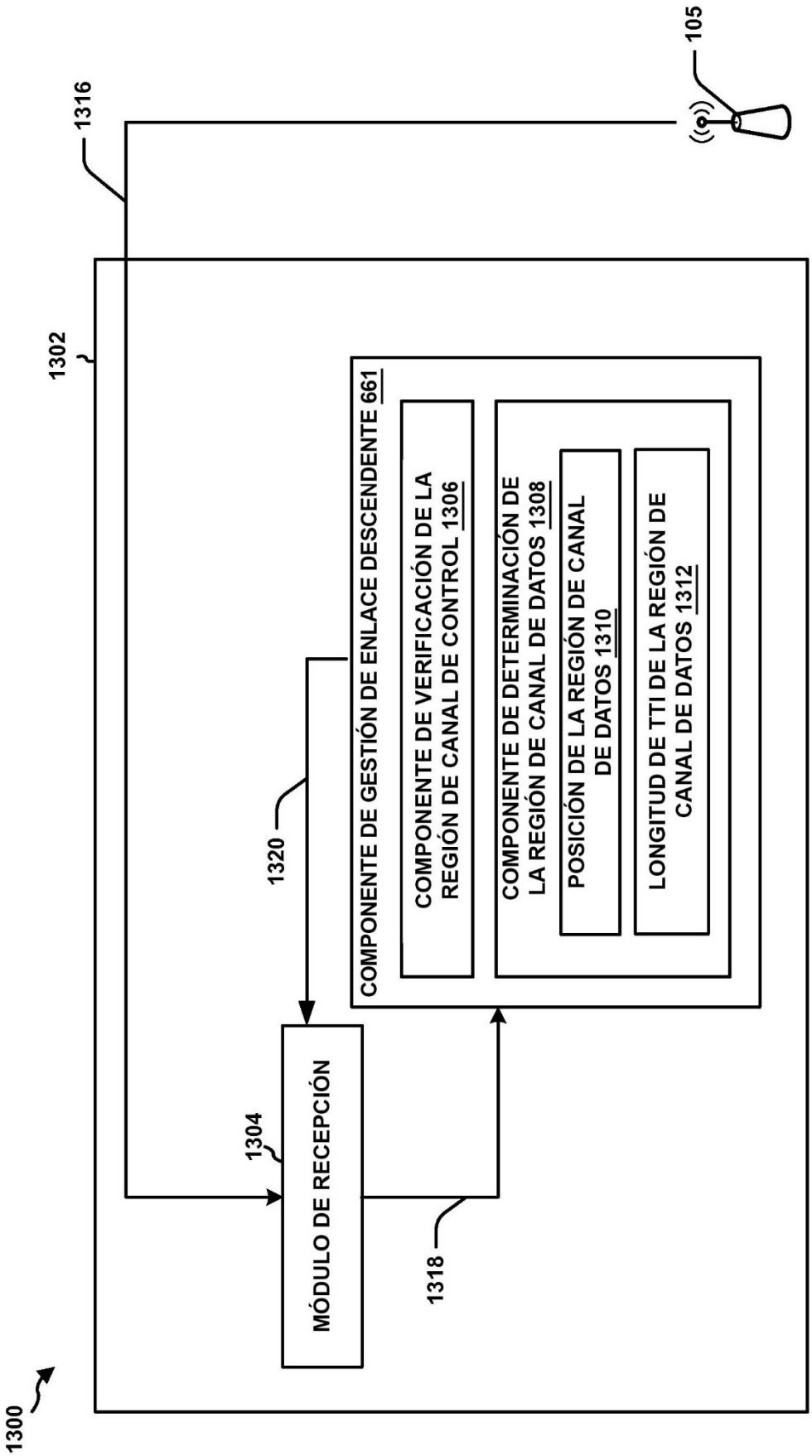
1300
1302
1304
MÓDULO DE RECEPCIÓN
1316
105
1318
1320
COMPONENTE DE GESTIÓN DE ENLACE DESCENDENTE 661
COMPONENTE DE VERIFICACIÓN DE LA REGIÓN DE CANAL DE CONTROL 1306
COMPONENTE DE DETERMINACIÓN DE LA REGIÓN DE CANAL DE DATOS 1308
POSICIÓN DE LA REGIÓN DE CANAL DE DATOS 1310
LONGITUD DE TTI DE LA REGIÓN DE CANAL DE DATOS 1312

FIG. 13

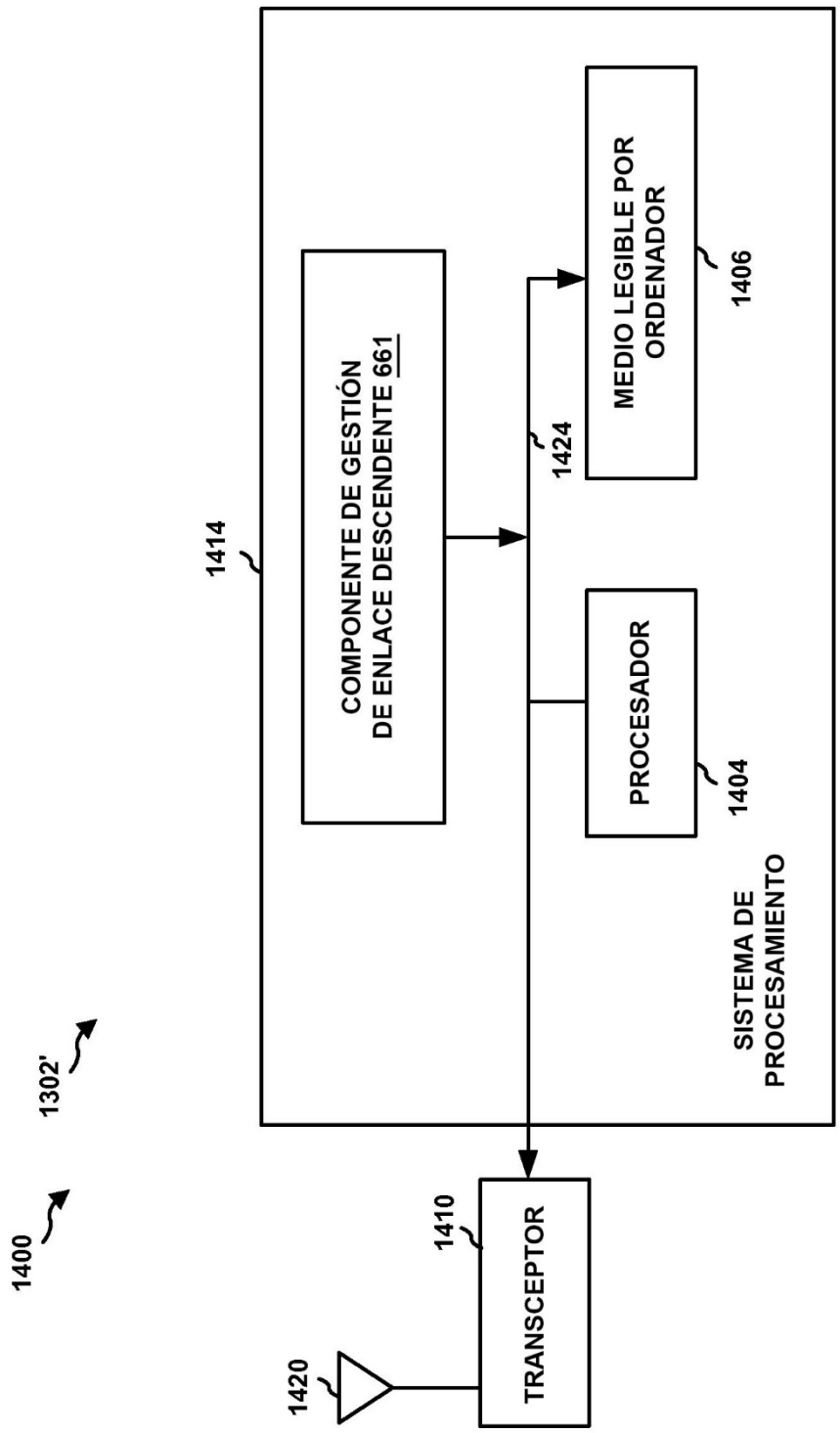
1400
1302'
1414
COMPONENTE DE GESTIÓN DE ENLACE DESCENDENTE 661
MEDIO LEGIBLE POR ORDENADOR
1406
1424
PROCESADOR
1404
SISTEMA DE PROCESAMIENTO
1410
TRANSCEPTOR
1420

FIG. 14