

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 227**

51 Int. Cl.:

H04W 52/58 (2009.01)

H04W 52/08 (2009.01)

H04W 52/14 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.02.2016 PCT/US2016/018622**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2016 WO16160167**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2016 E 16707346 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 3248421**

54 Título: **Programación de enlace ascendente con comando de control de potencia en una red de semiduplexado FDD**

30 Prioridad:

27.03.2015 US 201562139414 P

18.02.2016 US 201615046684

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

19.12.2018

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

ABEDINI, NAVID;

SADIQ, BILAL y

LI, JUNYI

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 694 227 T3

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

DESCRIPCIÓN

Programación de enlace ascendente con comando de control de potencia en una red de semiduplexado FDD

5 ANTECEDENTES

Campo

10 [0001] La presente divulgación se refiere en general a sistemas de comunicación y, más particularmente, a una comunicación de enlace ascendente (UL) en una red de duplexado por división de frecuencia.

Antecedentes

15 [0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica se utilizan de manera generalizada para proporcionar diversos servicios de telecomunicaciones, tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería y radiodifusiones. Los sistemas típicos de comunicaciones inalámbricas pueden emplear tecnologías de acceso múltiple que pueden soportar comunicaciones con múltiples usuarios compartiendo recursos disponibles del sistema. 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 única portadora (SC-FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de código síncrona y por división de tiempo (TD-SCDMA).

25 [0003] Estas tecnologías de acceso múltiple se han adoptado en diversas normas de telecomunicaciones para proporcionar un protocolo común que permita a diferentes dispositivos inalámbricos comunicarse a nivel municipal, nacional, regional e incluso global. Una norma de telecomunicaciones de ejemplo es la Evolución a Largo Plazo (LTE). LTE es un conjunto de mejoras en la norma móvil del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) promulgada por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP). LTE está diseñada para dar soporte al acceso de banda ancha móvil a través de una eficiencia espectral mejorada, de costes reducidos y de servicios mejorados que usan el OFDMA en el enlace descendente, el SC-FDMA en el enlace ascendente y la tecnología de antena de múltiple entrada múltiple salida (MIMO). Sin embargo, puesto que la demanda del acceso de banda ancha móvil sigue creciendo, existe la necesidad de más mejoras en la tecnología LTE. Estas mejoras también pueden ser aplicables a otras tecnologías de acceso múltiple y a las normas de telecomunicaciones que emplean estas tecnologías.

35 [0004] Para la comunicación eficiente desde un dispositivo de usuario a una estación de base, se desea un control de potencia adecuado para la comunicación. Por lo tanto, se desea una forma eficiente para que un dispositivo de usuario realice el control de energía de la comunicación con la estación base. Además, se desea un uso eficiente de los recursos de comunicación para la comunicación de datos entre el dispositivo del usuario y la estación base. "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 12) [Proyecto de Asociación de Tercera Generación; Grupo de Especificación Técnica de Red de Acceso por Radio; Acceso Universal Radioeléctrico Terrenal Evolucionado (E-UTRA); Canales Físicos y Modulación (Versión 12)]", Estándar 3GPP, 3GPP TS 36.211, vol. RAN WG1, no. V12.5.0, p1-136, 16 de marzo de 2015 describe los canales físicos para UTRA evolucionado y se relaciona con el uso de transmisiones no simultáneas de segmentos de datos y comandos de control de potencia. "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Layer Procedures (Release 12) [Proyecto de Asociación de Tercera Generación; Grupo de Especificación Técnica de Red de Acceso por Radio; Acceso por Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRA); Procedimientos de Capa Física (Versión 12)]", Estándar 3GPP, 3GPP TS 36.213, vol. RAN WG1, no. V12.5.0, p1-239, 25 de marzo de 2015 específica y establece las características de los procedimientos de la capa física en los modos FDD y TDD de E-UTRA.

RESUMEN

55 [0005] A continuación se presenta un resumen simplificado de uno o más aspectos con el fin de proporcionar un entendimiento básico de dichos aspectos. El presente resumen no es una visión global extensa de todos los aspectos contemplados y no está previsto para identificar elementos clave o esenciales de todos los aspectos ni para delimitar el alcance de algunos, o todos, los aspectos. Su único objetivo es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de una forma simplificada como preludio de la descripción más detallada que se presenta más adelante.

60 [0006] En general, un dispositivo puede controlar la potencia de transmisión para la comunicación con una estación base basándose en un comando de control de potencia incluido en una concesión para un bloque de transmisión. Sin embargo, realizar el control de potencia de transmisión para el bloque de transmisión solo cuando el dispositivo recibe la concesión puede no ser la forma más efectiva o eficiente para el control de potencia de transmisión. Además, si el bloque de transmisión es grande, el bloque de transmisión puede ocupar muchos recursos para la transmisión a la estación base.

- 5 [0007] En un aspecto de la divulgación, se proporcionan un procedimiento, un producto de programa informático y un aparato. El aparato puede ser una estación base. El aparato genera una concesión de enlace descendente para un dispositivo, indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para transmitir segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace descendente. El aparato transmite la concesión de enlace descendente al dispositivo.
- 10 [0008] En un aspecto, el aparato puede ser una estación base. El aparato puede incluir medios para generar una concesión de enlace descendente para un dispositivo, indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para transmitir segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para los segmentos de datos respectivos, siendo los recursos no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace descendente. El aparato puede incluir medios para transmitir la concesión de enlace descendente al dispositivo.
- 15 [0009] En otro aspecto, el aparato puede ser una estación base que incluya una memoria y al menos un procesador acoplado a la memoria. El al menos un procesador puede configurarse para: generar una concesión de enlace descendente para un dispositivo, indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para transmitir segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace descendente, y transmitir la concesión de enlace descendente al dispositivo.
- 20 [0010] En un aspecto, un medio de almacenamiento de código ejecutable por ordenador legible por ordenador para una estación de base puede comprender código para: generar una concesión de enlace descendente para un dispositivo, indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para la transmisión de segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace descendente, y transmitir la concesión de enlace descendente al dispositivo.
- 25 [0011] En otro aspecto de la divulgación, se proporcionan un procedimiento, un producto de programa informático y un aparato. El aparato puede ser un dispositivo. El dispositivo puede dividir un bloque de transmisión de datos en segmentos de datos. El dispositivo puede transmitir una petición de recursos de enlace ascendente para comunicar los segmentos de datos. El dispositivo puede recibir una concesión de enlace descendente para el dispositivo, indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para transmitir los segmentos de datos y los subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para los segmentos de datos respectivos siendo los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de recursos de enlace descendente.
- 30 [0012] En un aspecto, el aparato puede ser un dispositivo. El dispositivo puede incluir medios para dividir un bloque de transmisión de datos en segmentos de datos. El dispositivo puede incluir medios para transmitir una petición de recursos de enlace ascendente para comunicar los segmentos de datos. El dispositivo puede incluir medios para recibir una concesión de enlace descendente para el dispositivo, indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para transmitir los segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para los segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace descendente.
- 35 [0013] En otro aspecto, el aparato para puede ser un dispositivo que incluye una memoria y al menos un procesador acoplado a la memoria. El al menos un procesador puede configurarse para: dividir un bloque de transmisión de datos en segmentos de datos, transmitir una petición de recursos de enlace ascendente para comunicar los segmentos de datos y recibir una concesión de enlace descendente para el dispositivo, indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de los recursos de enlace ascendente asignados para transmitir los segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para los segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace descendente.
- 40 [0014] En un aspecto, un medio legible por ordenador que almacene el código ejecutable por ordenador para un dispositivo puede comprender código para: dividir un bloque de transmisión de datos en segmentos de datos, transmitir una petición de recursos de enlace ascendente para la comunicación de los segmentos de datos, y recibir una concesión de enlace descendente para el dispositivo, indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de los recursos de enlace ascendente asignados para transmitir los segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para los segmentos de datos
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

respectivos, siendo los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace descendente.

5 [0015] Para conseguir los objetivos anteriores y otros relacionados, los uno o más aspectos comprenden las características descritas en mayor detalle más adelante y expuestas particularmente en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinadas características ilustrativas del uno o más aspectos. Sin embargo, estas características son indicativas de apenas unas pocas de las diversas maneras en que pueden emplearse los principios de diversos aspectos, y esta descripción está prevista para incluir la totalidad de dichos aspectos y sus equivalentes.

10 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0016]

15 La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas y de una red de acceso.

20 Las FIGS. 2A, 2B, 2C y 2D son diagramas que ilustran ejemplos de LTE de una estructura de trama DL, de canales DL dentro de la estructura de trama DL, una estructura de trama UL y canales UL dentro de la estructura de trama UL, respectivamente.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un nodo B evolucionado (eNB) y de un equipo de usuario (UE) en una red de acceso.

25 La FIG. 4 es un diagrama de ejemplo que ilustra la comunicación de enlace ascendente desde un dispositivo a una estación base.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra un aspecto de la divulgación.

30 La FIG. 6 es un diagrama de línea de tiempo de recursos de ejemplo que ilustra un aspecto de la divulgación.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra el aspecto adicional de la divulgación.

35 La FIG. 8 es un diagrama de línea de tiempo de recursos de ejemplo que ilustra el aspecto adicional de la divulgación.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

40 La FIG. 10A es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica que se expande desde el diagrama de flujo de la FIG. 9, de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

45 La FIG. 10B es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica que se expande desde el diagrama de flujo de la FIG. 9, de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La FIG. 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

50 La FIG. 12A es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica que se expande desde el diagrama de flujo de la FIG. 11, de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La FIG. 12B es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica que se expande desde el diagrama de flujo de la FIG. 11, de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

55 La FIG. 13 es un diagrama de flujo de datos conceptuales que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes en un aparato a modo de ejemplo.

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

60 La FIG. 15 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

65 La FIG. 16A es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica que se expande desde el diagrama de flujo de la FIG. 15, de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La FIG. 16B es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica que se expande desde el diagrama de flujo de la FIG. 15, de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

5 La FIG. 17 es un diagrama de flujo de datos conceptuales que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes en un aparato a modo de ejemplo.

La FIG. 18 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 **[0017]** La descripción detallada expuesta a continuación en relación con los dibujos adjuntos está prevista como una descripción de diversas configuraciones y no está prevista para representar las únicas configuraciones en las cuales pueden llevarse a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos para el propósito de proporcionar un entendimiento profundo de diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos ejemplos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de evitar ocultar dichos conceptos.

20 **[0018]** Se presentarán ahora varios aspectos de los sistemas de telecomunicaciones 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, componentes, circuitos, procesos, algoritmos, etc. (denominados colectivamente "elementos"). Estos elementos pueden implementarse usando hardware electrónico, software informático o cualquier combinación de los mismos. Que dichos elementos se implementen como hardware o software depende de la solicitud particular y de las limitaciones de diseño impuestas sobre todo el sistema.

30 **[0019]** A modo de ejemplo, un elemento, o cualquier parte de un elemento o de cualquier combinación de elementos, puede implementarse con un "sistema de procesamiento" que incluya uno o más procesadores. Ejemplos de procesadores incluyen microprocesadores, microcontroladores, unidades de procesamiento de gráficos (GPU), unidades de procesamiento central (CPU), procesadores de aplicaciones, procesadores de señales digitales (DSP), procesadores de computación de conjunto de instrucciones reducida (RISC), sistemas en un chip (SoC), procesadores de banda de base, matrices de puertas programables por campo (FPGA), dispositivos lógicos programables (PLD), máquinas de estado, lógica cerrada, circuitos de hardware discretos y otro hardware adecuado configurado para realizar las diversas funciones descritas a lo largo de esta divulgación. Uno o más procesadores del sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Deberá interpretarse ampliamente que el término "software" se refiere a instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, componentes de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de que se denominen software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otra forma.

40 **[0020]** Por consiguiente, en uno o más modos de realización de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en o codificarse como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen medios de almacenamiento informáticos. Los medios de almacenamiento pueden ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (ROM), una ROM programable y borrable eléctricamente (EEPROM), un almacenamiento de disco óptico, un almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, combinaciones de los tipos anteriores de medios legibles por ordenador, o cualquier otro medio que se pueda usar para almacenar código ejecutable por ordenador deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos a las que pueda accederse mediante un ordenador.

55 **[0021]** La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas o una red de acceso 100. El sistema de comunicaciones inalámbricas (también denominado red de área amplia inalámbrica (WWAN)) incluye estaciones base 102, UE 104 y un núcleo de paquete evolucionado (EPC) 160. Las estaciones base 102 pueden incluir macrocélulas (estación base celular de alta potencia) y/o células pequeñas (estación base celular de baja potencia). Las macrocélulas incluyen eNB. Las células pequeñas incluyen femtocélulas, picocélulas y microcélulas.

60 **[0022]** Las estaciones de base 102 (denominadas colectivamente como Red de Acceso Radioeléctrica Terrenal (E-UTRAN)) del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) interactúan con el EPC 160 a través de la red de retorno de enlaces 132 (por ejemplo, interfaz S1). Además de otras funciones, las estaciones base 102 pueden realizar una o más de las siguientes funciones: transferencia de datos de usuario, cifrado y descifrado de canales de radio, protección de integridad, compresión de encabezado, funciones de control de movilidad (por ejemplo, transferencia, conectividad doble), coordinación de interferencia intercélulas, configuración y liberación de la conexión, balanceo de carga, distribución de mensajes de estrato de no acceso (NAS), selección de nodos NAS, sincronización,

uso compartido de la red de acceso de radio (RAN), servicio de difusión múltiple de difusión multimedia (MBMS), rastreo de suscriptores y equipos, administración de información RAN (RIM), paginación, posicionamiento y entrega de mensajes de advertencia. Las estaciones base 102 pueden comunicarse directa o indirectamente (por ejemplo, a través del EPC 160) entre sí a través de enlaces de retroceso 134 (por ejemplo, la interfaz X2). Los enlaces de retroceso 134 pueden ser alámbricos o inalámbricos.

[0023] Las estaciones base 102 pueden comunicarse de forma inalámbrica con el UE 104. Cada una de las estaciones base 102 puede proporcionar cobertura de comunicación para una respectiva área de cobertura geográfica 110. Puede haber áreas de cobertura geográfica 110 superpuestas. Por ejemplo, la célula pequeña 102' puede tener un área de cobertura 110' que se superpone al área de cobertura 110 de una o más estaciones macrobase 102. Una red que incluye tanto células pequeñas como macrocélulas puede denominarse red heterogénea. Una red heterogénea también puede incluir Nodos B de origen evolucionado (eNB) (HeNB), que pueden proporcionar servicio a un grupo restringido conocido como grupo cerrado de abonados (CSG). Los enlaces de comunicación 120 entre las estaciones base 102 y los UE 104 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente (UL) (también denominado enlace inverso) desde un UE 104 a una estación base 102 y/o transmisiones de enlace descendente (DL) (también denominado enlace directo) desde una estación base 102 a un UE 104. Los enlaces de comunicación 120 pueden usar tecnología de antena MIMO, incluida la multiplexación espacial, la conformación de haces y/o la diversidad de transmisión. Los enlaces de comunicación pueden ser a través de una o más portadoras. Las estaciones base 102/UE 104 pueden usar espectro hasta anchos de banda por portadora de Y MHz (por ejemplo, 5, 10, 15, 20 MHz) asignados en una agregación de portadoras de hasta un total de Yx MHz (x portadoras de componentes) usadas para la transmisión en cada dirección. Las portadoras pueden o no ser adyacentes entre sí. La asignación de portadoras puede ser asimétrica con respecto a DL y UL (por ejemplo, se pueden asignar más o menos portadoras para DL que para UL). Las portadoras de componentes pueden incluir una portadora de componentes primarios y una o más portadoras de componentes secundarios. Una portadora de componente primario puede denominarse célula primaria (PCell) y una portadora de componente secundario puede denominarse célula secundaria (SCell).

[0024] El sistema de comunicaciones inalámbricas puede incluir además un punto de acceso Wi-Fi (AP) 150 en comunicación con estaciones de Wi-Fi (STA) 152 a través de enlaces de comunicación 154 en un espectro de frecuencias sin licencia de 5 GHz. Cuando se comunique en un espectro de frecuencia sin licencia, las STA 152/AP 150 pueden realizar una evaluación de canal clara (CCA) antes de comunicarse para determinar si el canal está disponible.

[0025] La célula pequeña 102' puede funcionar en un espectro de frecuencia con licencia y/o sin licencia. Cuando funcione en un espectro de frecuencia sin licencia, la célula pequeña 102' puede emplear LTE y usar el mismo espectro de frecuencia sin licencia de 5 GHz que el Wi-Fi AP 150. La célula pequeña 102', que emplea LTE en un espectro de frecuencia sin licencia, puede aumentar la cobertura y/o aumentar la capacidad de la red de acceso. LTE en un espectro sin licencia puede denominarse LTE sin licencia (LTE-U), acceso asistido con licencia (LAA) o MuLTEfire.

[0026] El EPC 160 puede incluir una entidad de gestión de movilidad (MME) 162, otras MME 164, una pasarela de servicio 166, una pasarela de servicio de multidifusión y de difusión de multimedia (MBMS) 168, un centro de servicio de multidifusión y de difusión (BM-SC) 170 y una pasarela de red de datos por paquetes (PDN) 172. La MME 162 puede estar en comunicación con un servidor de abonado doméstico (HSS) 174. La MME 162 es el nodo de control que procesa la indicación entre el UE 104 y el EPC 160. En general, la MME 162 proporciona una gestión de portadora y de conexión. Todos los paquetes de protocolo de Internet de usuario (IP) se transfieren a través de la pasarela de servicio 166, que está conectada a la pasarela PDN 172. La pasarela PDN 172 proporciona asignación de direcciones IP de UE, así como otras funciones. La puerta de enlace PDN 172 y el BM-SC 170 están conectados a los Servicios IP 176. Los servicios IP 176 pueden incluir Internet, una Intranet, un subsistema multimedia de IP (IMS) y un servicio de flujo continuo PS (PSS). El BM-SC 170 puede proporcionar funciones para el suministro y la entrega de servicios de usuario de MBMS. El BM-SC 170 puede servir como punto de entrada para la transmisión de MBMS de proveedor de contenido, puede usarse para autorizar e iniciar servicios de portadora de MBMS dentro de una red móvil de terreno público (PLMN) y puede usarse para programar transmisiones MBMS. La pasarela de MBMS 168 se puede usar para distribuir tráfico de MBMS a las estaciones base 102 pertenecientes a un área de Red de Frecuencia Única de Difusión y de Multidifusión (MBSFN) que difunda un servicio particular y puede ser responsable de la gestión de sesión (arranque/parada) y de la recogida de información de carga relacionada con el eMBMS.

[0027] La estación base también puede denominarse Nodo B, Nodo B evolucionado (eNB), punto de acceso, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS) o con alguna otra terminología adecuada. La estación base 102 proporciona un punto de acceso al EPC 160 para un UE 104. Ejemplos de UE 104 incluyen un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA), una radio por satélite, un sistema de posicionamiento global, un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor MP3), una cámara, una consola de juegos, una tablet o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. El UE 104 también puede denominarse estación, 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, equipo de mano, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada.

5 **[0028]** Con referencia de nuevo a la FIG. 1, en ciertos aspectos, el UE 104/eNB 102 puede configurarse para dividir un bloque de transmisión en múltiples segmentos de datos y para proporcionar comandos de control de potencia para las respectivas transmisiones de los múltiples segmentos de datos desde el UE 104 al eNB 102, de manera que el eNB 102 puede decodificar el bloque de transmisión basándose en los múltiples segmentos de datos (198).

10 **[0029]** La FIG. 2A es un diagrama 200 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de DL en LTE. La FIG. 2B es un diagrama 230 que ilustra un ejemplo de canales dentro de la estructura de trama de DL en la LTE. La FIG. 2C es un diagrama 250 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de UL en LTE. La FIG. 2D es un diagrama 280 que ilustra un ejemplo de canales dentro de la estructura de trama de UL en LTE. Otras tecnologías de comunicación inalámbrica pueden tener una estructura de trama diferente y/o canales diferentes. En LTE, una trama (10 ms) puede dividirse en 10 subtramas del mismo tamaño. Cada subtrama puede incluir dos ranuras de tiempo consecutivas. Se puede usar una cuadrícula de recursos para representar los dos intervalos de tiempo, incluyendo cada intervalo de tiempo uno o más bloques de recursos simultáneos (RB, por sus siglas en inglés) (también conocidos como RB físicos (PRB)). La cuadrícula de recursos está dividida en múltiples elementos de recursos (RE). En LTE, para un prefijo cíclico normal, un RB contiene 12 subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia y 7 símbolos consecutivos (para DL, los símbolos OFDM; para UL, los símbolos de SC-FDMA) en el dominio de tiempo, para un total de 84 RE. Para un prefijo cíclico extendido, un RB contiene 12 subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia y 6 símbolos consecutivos en el dominio de tiempo, para un total de 72 RE. El número de bits transportados por cada RE depende del esquema de modulación.

25 **[0030]** Como se ilustra en la FIG. 2A, algunos de los RE llevan señales de referencia de DL (piloto) (DL-RS) para la estimación del canal en el UE. El DL-RS puede incluir señales de referencia específicas de célula (CRS) (también a veces llamadas RS comunes), señales de referencia específicas de UE (UE-RS) y señales de referencia de información de estado de canal (CSI-RS). La FIG. 2A ilustra CRS para los puertos de antena 0, 1, 2 y 3 (indicados como R₀, R₁, R₂ y R₃, respectivamente), UE-RS para el puerto de antena 5 (indicado como R₅) y CSI RS para el puerto de antena 15 (indicado como R). La FIG. 2B ilustra un ejemplo de diversos canales dentro de una subtrama de DL de una trama. El canal indicador de formato de control físico (PCFICH) está dentro del símbolo 0 de la ranura 0 y lleva un indicador de formato de control (CFI) que indica si el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) ocupa 1, 2 o 3 símbolos (la FIG. 2B ilustra un PDCCH que ocupa 3 símbolos). El PDCCH transporta información de control de enlace descendente (DCI) dentro de uno o más elementos de canal de control (CCE), incluyendo cada CCE nueve grupos RE (REG), incluyendo cada REG cuatro RE consecutivas en un símbolo OFDM. Un UE puede configurarse con un PDCCH mejorado específico para el UE (ePDCCH) que también transporte la DCI. El ePDCCH puede tener 2, 4 u 8 pares de RB (la FIG. 2B muestra dos pares de RB, cada subconjunto incluye un par de RB). El canal indicador de la solicitud híbrida de repetición automática (ARQ) física (HARQ) (PHICH) también se encuentra dentro del símbolo 0 de la ranura 0 y lleva el indicador HARQ (HI) que indica el acuse de recibo HARQ (ACK) / ACK negativo (NACK) basándose en el canal compartido físico de enlace ascendente (PUSCH). El canal de sincronización primaria (PSS) está dentro del símbolo 6 de la ranura 0 dentro de las subtramas 0 y 5 de una trama y transporta una señal de sincronización primaria (PSS) que se usa por un UE para determinar la temporización de la subtrama y una identidad de capa física. El canal de sincronización secundaria (SSCH) está dentro del símbolo 5 de la ranura 0 dentro de las subtramas 0 y 5 de una trama, y transporta una señal de sincronización secundaria (SSS) que se usa por un UE para determinar un número de grupo de identidad de célula de capa física. Basándose en la identidad de capa física y en el número del grupo de identidad de célula de capa física, el UE puede determinar un identificador de célula física (PCI). Basado en la PCI, el UE puede determinar las ubicaciones de la DL-RS mencionada anteriormente. El canal de difusión física (PBCH) está dentro de los símbolos 0, 1, 2, 3 de la ranura 1 de la subtrama 0 de una trama y transporta un bloque de información principal (MIB). El MIB proporciona varios RB en el ancho de banda del sistema DL, una configuración de PHICH y un número de trama de sistema (SFN). El canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) transporta datos del usuario, la información del sistema de difusión no se transmite a través del PBCH tales como los bloques de información del sistema (SIB) y los mensajes de paginación.

55 **[0031]** Como se ilustra en la FIG. 2C, algunos de los RE llevan señales de referencia de demodulación (DM-RS) para la estimación de canal en el eNB. El UE puede transmitir además señales de referencia de sondeo (SRS) en el último símbolo de una subtrama. La SRS puede tener una estructura de peine, y un UE puede transmitir la SRS en uno de los peines. La SRS puede usarse por un eNB para la estimación de calidad de canal para permitir la programación dependiente de frecuencia en el UL. La FIG. 2D ilustra un ejemplo de diversos canales dentro de una subtrama UL de una trama. Un canal de acceso aleatorio físico (PRACH) puede estar dentro de uno o más subtítulos dentro de una trama basándose en la configuración de PRACH. El PRACH puede incluir seis pares de RB consecutivos dentro de una subtrama. El PRACH permite al UE realizar el acceso inicial al sistema y lograr la sincronización de UL. Un canal de control físico de enlace ascendente (PUCCH) puede estar ubicado en los bordes del ancho de banda del sistema UL. El PUCCH transporta información de control de enlace ascendente (UCI), tal como peticiones de planificación, un indicador de calidad de canal (CQI), un indicador de matriz de precodificación (PMI), un indicador de rango (RI) y retroalimentación HARQ ACK/NACK. El PUSCH transporta datos y se puede usar adicionalmente para transportar un informe de estado de búfer (BSR), un informe de margen de potencia (PHR) y/o UCI.

[0032] La FIG. 3 es un diagrama de bloques de un eNB 310 en comunicación con un UE 350 en una red de acceso. En el DL, los paquetes IP del EPC 160 pueden proporcionarse a un controlador/procesador 375. El controlador/procesador 375 implementa la funcionalidad de capa 3 y de capa 2. La capa 3 incluye una capa de control de recursos de radio (RRC), y la capa 2 incluye una capa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP), una capa de control de enlace de radio (RLC) y una capa de control de acceso al medio (MAC). El controlador/procesador 375 proporciona la funcionalidad de capa RRC asociada con la difusión de información del sistema (por ejemplo, MIB, SIB), el control de conexión RRC (por ejemplo, la paginación de conexión RRC, el establecimiento de conexión RRC, la modificación de conexión RRC y la liberación de conexión RRC), la movilidad de la tecnología de acceso interruido (RAT) y la configuración de medición para informes de medición de UE; la funcionalidad de capa PDCP asociada con la compresión/descompresión del encabezado, seguridad (cifrado, descifrado, protección de integridad, verificación de integridad) y funciones de soporte de traspaso; funcionalidad de capa RLC asociada con la transferencia de unidades de datos en paquetes de capa superior (PDU), corrección de errores a través de ARQ, concatenación, segmentación y reensamblado de unidades de datos de servicio (SDU) de RLC, resegmentación de PDU de datos de RLC y reordenamiento de las PDU de datos de RLC; y la funcionalidad de la capa MAC asociada con el mapeo entre los canales lógicos y los canales de transporte, el multiplexado de las SDU de MAC en bloques de transporte (TB), el demultiplexado de las SDU de MAC de los TB, el reporte de información de programación, la corrección de errores a través de HARQ, el manejo de prioridades y la priorización de canales lógicos.

[0033] El procesador de transmisión (TX) 316 y de recepción (RX) 370 implementan la funcionalidad de capa 1 asociada con diversas funciones de procesamiento de señales. La capa 1, que incluye una capa física (PHY), puede incluir detección de errores en los canales de transporte, codificación/decodificación de corrección de errores hacia adelante (FEC) de los canales de transporte, entrelazado, ajuste de velocidad, mapeo en canales físicos, modulación/demodulación de canales físicos y procesamiento de antenas de MIMO. El procesador de TX 316 maneja el mapeo de las constelaciones de señales basándose en diversos sistemas de modulación (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M-aria (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M-aria (M-QAM)). Los símbolos codificados y modulados pueden dividirse después en flujos paralelos. Cada flujo se correlaciona después con una subportadora OFDM, se multiplexa con una señal de referencia (por ejemplo, señal piloto) en el dominio de tiempo y/o de frecuencia, y después se combinan entre sí usando una transformada rápida de Fourier (IFFT) para producir un canal físico que transporte un flujo de símbolos de OFDM en el dominio de tiempo. El flujo de OFDM se precodifica espacialmente para producir múltiples flujos espaciales. Las estimaciones de canal de un estimador de canal 374 pueden usarse para determinar el esquema de codificación y de modulación, así como para el procesamiento espacial. La estimación de canal puede obtenerse a partir de una señal de referencia y/o de una respuesta de condición de canal transmitida por el UE 350. Después, cada flujo espacial puede proporcionarse a una antena 320 diferente a través de un transmisor 318TX independiente. Cada transmisor 318TX modula una portadora de RF con un flujo espacial respectivo para su transmisión.

[0034] En el UE 350, cada receptor 354RX recibe una señal a través de su respectiva antena 352. Cada receptor 354RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información al procesador de recepción (RX) 356. El procesador de TX 368 y el procesador de RX 356 implementan la funcionalidad de capa 1 asociada con diversas funciones de procesamiento de señales. El procesador de RX 356 puede realizar un procesamiento espacial en la información para recuperar cualquier flujo espacial destinado al UE 350. Si múltiples flujos espaciales están destinados para el UE 350, pueden combinarse por el procesador de RX 356 en un único flujo de símbolos OFDM. El procesador de RX 356 convierte entonces el flujo de símbolos de OFDM desde el dominio de tiempo en el dominio de frecuencia usando una transformada rápida de Fourier (FFT). La señal en el dominio de frecuencia comprende un flujo de símbolos de OFDM distinto para cada subportadora de la señal de OFDM. Los símbolos en cada subportadora, y la señal de referencia, se recuperan y se demodulan determinando los puntos de constelación de señales transmitidos con mayor probabilidad por el eNB 310. Estas decisiones flexibles pueden basarse en estimaciones de canal computadas por el estimador de canal 358. Las decisiones flexibles se decodifican y desentrelazan entonces para recuperar las señales de datos y de control que se transmitieron originalmente por el eNB 310 en el canal físico. Los datos y las señales de control se proporcionan entonces al controlador/procesador 359, que implementa la funcionalidad de capa 3 y de capa 2.

[0035] El controlador/procesador 359 puede asociarse a una memoria 360 que almacene códigos y datos de programa. La memoria 360 puede denominarse medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 359 proporciona demultiplexado entre los canales lógicos y de transporte, reensamblado de paquetes, descifrado, descompresión de encabezado y procesamiento de señales de control para recuperar paquetes de IP del EPC 160. El controlador/procesador 359 también es responsable de la detección de errores usando un protocolo ACK y/o NACK para soportar operaciones HARQ.

[0036] De forma similar a la funcionalidad descrita en relación con la transmisión de DL por el eNB 310, el controlador/procesador 359 proporciona una funcionalidad de capa RRC asociada con la adquisición de información del sistema (por ejemplo, MIB, SIB), conexiones RRC e informes de medición; funcionalidad de capa PDCP asociada con la compresión/descompresión del encabezado y la seguridad (cifrado, descifrado, protección de integridad, verificación de integridad); la funcionalidad de capa RLC asociada con la transferencia de las PDU de la capa superior, la corrección de errores a través de ARQ, la concatenación, la segmentación y el reensamblado de las SDU de RLC,

la resegmentación de las PDU de datos de RLC y la reorganización de las PDU de datos de RLC; y la funcionalidad de la capa MAC asociada con el mapeo entre los canales lógicos y los canales de transporte, el multiplexado de las SDU de MAC en los TB, el demultiplexado de las SDU de MAC a partir de los TB, la información de programación de informes, la corrección de errores a través de HARQ, el manejo de prioridades y la priorización de canales lógicos.

[0037] Las estimaciones de canal derivadas por un estimador de canal 358 a partir de una señal de referencia o de la retroalimentación transmitida por el eNB 310 pueden usarse por el procesador de TX 368 para seleccionar los sistemas de codificación y modulación apropiados, y para facilitar el procesamiento espacial. Los flujos espaciales generados por el procesador TX 368 pueden proporcionarse a diferentes antenas 352 a través de varios transmisores 354TX independientes. Cada transmisor 354TX puede modular una portadora de RF con un flujo espacial respectivo para la transmisión.

[0038] La transmisión de UL se procesa en el eNB 310 de manera similar a lo descrito en relación con la función de recepción en el UE 350. Cada receptor 318RX recibe una señal a través de su respectiva antena 320. Cada receptor 318RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información a un procesador RX 370.

[0039] El controlador/procesador 375 puede asociarse a una memoria 376 que almacene códigos y datos de programa. La memoria 376 puede denominarse medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 375 proporciona demultiplexado entre los canales lógicos y de transporte, reensamblado de paquetes, descifrado, descompresión de encabezado y procesamiento de señales de control para recuperar paquetes de IP del UE 350. Los paquetes de IP del controlador/procesador 375 pueden proporcionarse al EPC 160. El controlador/procesador 375 también se encarga de la detección de errores usando un protocolo ACK y/o NACK para dar soporte a operaciones HARQ.

[0040] Recientemente, un sistema de Internet of the Things (IoT) [Internet de los objetos (IO)] se ha estudiado en GERAN. El sistema IoT puede implicar un dispositivo IoT y una estación base y puede funcionar dentro de un ancho de banda estrecho (por ejemplo, 200 KHz). El sistema IoT puede funcionar en un modo de semimultiplexado FDD. Para el sistema IoT, se puede implementar un diseño basado en el OFDMA donde el ancho de banda disponible de enlace descendente/enlace ascendente se divide en una cantidad de tonos espaciados.

[0041] El sistema IoT puede experimentar una gran pérdida de ruta a una estación base. Por ejemplo, la gran pérdida de ruta puede causarse por dispositivos IoT que estén alejados de la estación base o dispositivos IoT ubicados en una determinada área/estructura (por ejemplo, sótano) donde las señales no pueden comunicarse de manera efectiva. El sistema IoT debe proporcionar una comunicación fiable incluso cuando se experimente una pérdida de ruta que pueda causar una baja relación señal-ruido (SNR). Para proporcionar una comunicación fiable en una condición de SNR baja (por ejemplo, debido a la pérdida de ruta), una estación base puede usar grandes bloques de codificación para transmitir datos a un dispositivo IoT. Por ejemplo, un bloque de codificación puede considerarse grande si el tiempo de transmisión para completar la transmisión del bloque de codificación es largo (por ejemplo, más de 1 segundo). En la condición de baja SNR, la repetición de la transmisión de los grandes bloques de codificación se puede realizar para la comunicación exitosa de los datos al dispositivo IoT (por ejemplo, porque los grandes bloques de codificación pueden no transmitirse con éxito en un intento en la condición de baja SNR). El dispositivo IoT puede utilizar una alta potencia de transmisión para transmitir grandes bloques de codificación y, por lo tanto, dichos grandes bloques de codificación pueden causar dificultades en la asignación de recursos para satisfacer una capacidad deseable del sistema. Debido a que la estación base está limitada con recursos (por ejemplo, recursos de frecuencia y potencia), se desea una técnica eficiente para la comunicación de UL.

[0042] La FIG. 4 es un diagrama 400 de ejemplo que ilustra la comunicación de enlace ascendente desde un dispositivo a una estación base. Si un dispositivo (por ejemplo, un dispositivo IoT) 402 tiene datos UL para enviar a una estación base 404, el dispositivo 402 puede transmitir una petición de acceso aleatorio 412 a la estación base 404, con el fin de indicar a la estación base 404 que el dispositivo 402 pide recursos de UL para transmitir los datos de UL a la estación base 404. En respuesta a la petición de acceso aleatorio 412, la estación base 404 transmite una concesión 414 al dispositivo 402 en una banda de frecuencia de enlace descendente (DL). La concesión 414 transmitida al dispositivo 402 puede asignar recursos para una banda de frecuencia de UL para la transmisión de UL. El dispositivo 402 utiliza la banda de frecuencia de UL basándose en la concesión 414 con el fin de transmitir datos de UL en un bloque de transmisión 416.

[0043] Si el dispositivo mantiene la potencia de transmisión de alta potencia, el dispositivo es probable que pueda realizar con éxito la transmisión de UL. Sin embargo, si el dispositivo mantiene dicha potencia de transmisión alta, el dispositivo consumirá más energía y/o también es probable que interfiera con la comunicación de otros dispositivos vecinos mediante señales transmitidas en alta potencia de transmisión. Por otro lado, si el dispositivo mantiene una potencia de transmisión baja, es posible que la potencia de transmisión no sea lo suficientemente alta como para realizar con éxito la transmisión UL. Por tanto, el dispositivo puede ajustar la potencia de transmisión del dispositivo basándose en la pérdida de ruta hacia la estación base, para garantizar que la transmisión de UL del dispositivo se reciba y se decodifique con éxito en la estación base. Sin embargo, se puede explorar un enfoque más eficiente para ajustar la potencia de transmisión del dispositivo para una transmisión de UL exitosa.

[0044] La estación base puede incluir un comando de control de potencia en la concesión de transmisión al dispositivo, junto con información de asignación de recursos de UL. La estación base puede generar el comando de control de potencia basándose en una transmisión de UL anterior a la estación base, para indicar un nivel de potencia para la potencia de transmisión del dispositivo. Por tanto, cuando el dispositivo reciba la concesión, el dispositivo puede controlar la potencia de transmisión para la transmisión de UL basándose en el comando de control de potencia incluido en la concesión. Sin embargo, si el control de potencia basándose en el comando de control de potencia se realiza sólo cuando el dispositivo recibe una concesión, el control de potencia puede no proporcionar la potencia de transmisión más eficiente y efectiva para el dispositivo durante la transmisión UL de un bloque de transmisión debido a que las condiciones de transmisión pueden cambiar a lo largo de la transmisión de UL del bloque de transmisión (por ejemplo, un cambio de canal). Por ejemplo, si el control de potencia se realiza sólo cuando el dispositivo recibe una concesión y las condiciones de transmisión cambian entre una concesión y una concesión posterior, el dispositivo no puede realizar el control de energía para reflejar dicho cambio hasta que se reciba la concesión posterior. Además, si un dispositivo intenta transmitir un bloque de transmisión grande, el bloque de transmisión grande puede ocupar muchos recursos y no puede transmitirse a la mejor potencia de transmisión, lo que provoca ineficiencia en los recursos y usos de energía.

[0045] De acuerdo con la divulgación, en lugar de intentar transmitir un bloque de transmisión completo de una vez, el dispositivo divide el bloque de transmisión en varios segmentos y transmite cada segmento por separado, durante la recepción de comandos de control de potencia actualizados entre las transmisiones de los segmentos (por ejemplo, durante intervalos entre segmentos). Para implementar dichas características, la estación base transmite al dispositivo una concesión que incluye recursos de UL para múltiples segmentos de un bloque de transmisión. En particular, para cada segmento del bloque de transmisión, la concesión especifica qué porción de los recursos de UL se debe usar para transmitir un segmento correspondiente. Los recursos de UL pueden ser recursos de UL no simultáneos asignados para la transmisión de los múltiples segmentos del bloque de transmisión. La concesión incluye además recursos de DL para los múltiples comandos de control de potencia. En particular, para cada comando de control, la concesión especifica qué parte de los recursos de DL se debe usar para recibir un comando de control de potencia correspondiente. Los recursos de DL pueden ser recursos de DL no simultáneos para recibir comandos de control de potencia para segmentos respectivos del bloque de transmisión. Los recursos deben asignarse de modo que haya tiempo suficiente para que el dispositivo cambie la transmisión y lea los recursos en la banda DL. La concesión también puede incluir un comando de control de potencia inicial que el UE puede usar para ajustar la potencia de transmisión para una primera transmisión después de que se reciba la concesión (por ejemplo, la transmisión del primer segmento del bloque de transmisión). El comando de control de potencia inicial incluida en la concesión puede especificar una potencia predeterminada (por ejemplo, una potencia baja, una potencia completa o una potencia media) o puede basarse en la transmisión de UL previa antes de la transmisión de un bloque de transmisión de corriente. Se observa que la concesión también puede incluir un esquema de modulación y codificación (MCS).

[0046] Cuando la estación base reciba la transmisión de un segmento, la estación base puede estimar la potencia de transmisión suficiente para que el dispositivo, con el fin de generar un comando de control de potencia para la transmisión de UL de un segmento posterior del dispositivo. De acuerdo con la divulgación, debido a que el comando de control de potencia proporciona control de potencia basándose en la transmisión de UL de un segmento anterior y se proporcionan múltiples comandos de control de potencia basándose en transmisiones múltiples de los segmentos a lo largo de la transmisión de UL del bloque de transmisión, el control de potencia del dispositivo que transmite la potencia de acuerdo con la divulgación proporciona una comunicación UL fiable al actualizar regularmente el control de potencia del dispositivo. En otras palabras, basándose en los múltiples comandos de control de potencia que se reciben entre las transmisiones de UL de los segmentos del bloque de transmisión, el dispositivo ajusta la potencia de transmisión múltiples veces a lo largo de la transmisión del bloque de transmisión. Por ejemplo, para cada comando de control de potencia recibido en el dispositivo, el dispositivo puede ajustar la potencia de transmisión basándose en el comando de control de potencia correspondiente recibido más recientemente. Por lo tanto, el dispositivo puede transmitir con el dispositivo la potencia de transmisión que se actualiza varias veces por los múltiples comandos de control de potencia a lo largo de la transmisión del bloque de transmisión.

[0047] Cuando el dispositivo divide el bloque de transmisión en múltiples segmentos, el dispositivo puede dividir el bloque de transmisión basándose en tamaños de los segmentos especificados por la estación base. En particular, la estación base determina el tamaño de cada segmento y transmite información de tamaño, incluidos los tamaños de los segmentos al dispositivo. La estación base puede determinar el tamaño de cada segmento basándose en uno o más factores que incluyen el tráfico del sistema, una pérdida de ruta, SNR, el tamaño del mensaje que el dispositivo desee transmitir. Por ejemplo, si la pérdida de ruta es grande y/o la SNR es baja, entonces la estación base puede configurar el tamaño de cada segmento para que sea más grande. Por otro lado, por ejemplo, si la pérdida de ruta es pequeña y/o la SNR es alta, entonces la estación base puede configurar el tamaño de cada segmento para que sea más pequeño.

[0048] La FIG. 5 es un diagrama de flujo 500 de ejemplo que ilustra un aspecto de la divulgación. En el diagrama de flujo 500 de ejemplo, la estación base 502 y el dispositivo 504 se comunican entre sí para realizar la comunicación de UL de un bloque de transmisión. El dispositivo 504 puede ser un dispositivo IoT. En 512, el dispositivo 504 transmite una petición de acceso aleatorio 512 que indica que el dispositivo 504 pide recursos de UL para realizar la transmisión de UL. En respuesta a la petición de acceso aleatorio 512, la estación base 502 transmite una concesión 514 al

dispositivo 504. La concesión 514 puede generarse mediante una estación base 502. La concesión puede incluir porciones (subconjuntos) de recursos de UL para transmisiones de UL de segmentos del bloque de transmisión, y puede incluir porciones (subconjuntos) de recursos de DL para transmisiones de DL de comandos de control. La concesión puede incluir además un comando de control de potencia inicial para el primer segmento del bloque de transmisión. En 516, el dispositivo 504 divide el bloque de transmisión en múltiples segmentos. El bloque de transmisión puede dividirse en múltiples segmentos basándose en tamaños de segmentos indicados por la estación base 502. En 518, el dispositivo 504 realiza una primera transmisión UL transmitiendo (por ejemplo, en el subconjunto 1 de los recursos UL) el primer segmento (Segmento 1) del bloque de transmisión a la estación base 502, basándose en el nivel de potencia de transmisión indicado en el comando de control de potencia inicial. En 520, la estación base 502 genera un primer comando de control de potencia (PCC 1) basándose en la primera transmisión y transmite el primer comando de control de potencia al dispositivo 504 (por ejemplo, en el subconjunto 1 de los recursos de DL). En 522, el dispositivo 504 realiza una segunda transmisión de UL transmitiendo (por ejemplo, en el subconjunto 2 de los recursos de UL) un segundo segmento (Segmento 2) del bloque de transmisión basándose en el nivel de potencia de transmisión indicado en el primer comando de control de potencia, a la estación base 502. En 524, la estación base 502 genera un segundo comando de control de potencia (PCC 2) basándose en la segunda transmisión y transmite el segundo comando de control de potencia al dispositivo 504 (por ejemplo, en el subconjunto 2 de los recursos de DL).

[0049] El proceso de generación y transmisión de un comando de control de potencia por la estación base 502, y de transmisión de un segmento basándose en el comando de control de potencia, se repite hasta que la estación base 502 recibe todos los segmentos del bloque de transmisión. En el diagrama de flujo 500 de ejemplo, hay m segmentos del bloque de transmisión. Por tanto, después de recibir $(m-2)$ segmentos del dispositivo 504, en 526, la estación base 502 genera un $(m-1)$ -ésimo comando de control de potencia (PCC $m-1$) basándose en la $(m-2)$ -ésima transmisión del dispositivo 504 y transmite la $(m-1)$ -ésima potencia de comandos de control al dispositivo 504 (por ejemplo, en el subconjunto $(m-1)$ de los recursos de DL). En 528, el dispositivo 504 realiza una segunda transmisión de UL mediante la transmisión (por ejemplo, en el subconjunto m de los recursos UL) un m -ésimo segmento (Segmento m) del bloque de transmisión basándose en el nivel de potencia de transmisión indicado en el $(m-1)$ -ésimo comando de control de potencia, a la estación base 502. En 530, después de recibir todos los m segmentos del bloque de transmisión, la estación base 502 puede decodificar el bloque de transmisión basándose en los m segmentos recibidos.

[0050] La FIG. 6 es un ejemplo del diagrama de línea de tiempo de recurso 600 que ilustra un aspecto de la divulgación. El ejemplo del diagrama de línea de tiempo de recurso 600 proporciona detalles sobre el uso de recursos de DL (banda de frecuencia de DL 610) y recursos de UL (banda de frecuencia de UL 630), así como la línea de tiempo de asignación de recursos para el Dispositivo A 650. Durante un período inicial de DL 642, la estación base transmite una concesión 612. La concesión 612 puede incluir períodos de asignación de recursos de UL (períodos de UL) 642, 644, 646 y 648 para los primer, segundo, tercer y cuarto segmentos 632, 634, 636 y 638, respectivamente. La concesión 612 también puede incluir asignaciones de recursos de DL 624, 626 y 628 para los primer, segundo y tercer comandos de control de potencia 614, 616 y 618, respectivamente. La concesión 612 puede incluir además un comando de control de potencia inicial, de manera que el dispositivo pueda realizar la primera transmisión de UL basándose en el comando de control de potencia inicial.

[0051] Durante un primer período de UL 654, el dispositivo realiza una primera transmisión de UL mediante la transmisión de un primer segmento 632 del bloque de transmisión a la estación base, basándose en el comando de control de potencia inicial. La estación base genera un primer comando de control de potencia 614 basándose en la primera transmisión de UL. Durante un primer período de DL 656, la estación base transmite el primer comando de control de potencia 614 al dispositivo. Después del primer período de DL 656, durante un segundo período de UL 658, el dispositivo realiza una segunda transmisión UL transmitiendo un segundo segmento 634 del bloque de transmisión a la estación base, basándose en el primer comando de control de potencia 614. Durante un segundo período de DL 660, la estación base transmite el segundo comando de control de potencia 616 al dispositivo, donde el segundo comando de control de potencia 616 se genera por la estación base basándose en la segunda transmisión de UL. Durante un tercer período de UL 662, el dispositivo realiza una tercera transmisión de UL transmitiendo un tercer segmento 636 del bloque de transmisión a la estación base, basándose en el segundo comando de control de potencia 616. Durante un tercer período de DL 664, la estación base transmite el tercer comando de control de potencia 618 al dispositivo, donde el tercer comando de control de potencia 618 se genera por la estación base basándose en la tercera transmisión de UL. Durante un cuarto período de UL 666, el dispositivo realiza una cuarta transmisión de UL transmitiendo un cuarto segmento 638 del bloque de transmisión a la estación base, basándose en el tercer comando de control de potencia 618. Posteriormente, se pueden realizar procesos similares hasta que todos los segmentos se transmitan desde el dispositivo a la estación base.

[0052] En un aspecto adicional de la divulgación, la gestión de recursos de UL en un modo de semiduplexado puede mejorarse multiplexando segmentos de UL y comandos de control de potencia de diferentes dispositivos. En el modo de semiduplexado, durante un período de DL cuando un dispositivo realiza una comunicación de DL, el dispositivo no puede realizar una comunicación de UL y, por tanto, no puede utilizar los recursos de UL durante dicho período de DL. Por lo tanto, se desea un enfoque para utilizar los recursos de UL mientras el dispositivo realiza la comunicación de DL, con el fin de evitar el desperdicio de usos de los recursos de UL. Además, en el modo de semiduplexado, durante un período de UL cuando el dispositivo realiza una comunicación de UL, el dispositivo no puede realizar una comunicación de DL y, por tanto, no utiliza los recursos de DL durante dicho período de UL. Por lo tanto, también

puede desearse un enfoque para utilizar los recursos de DL mientras el dispositivo realiza comunicación de UL, con el fin de evitar el desperdicio de usos de los recursos de DL.

[0053] De acuerdo con el aspecto adicional de la divulgación, durante un período de DL cuando un primer dispositivo realiza la comunicación de DL, un segundo dispositivo puede utilizar los recursos de UL para realizar la comunicación de UL desde el segundo dispositivo. Por tanto, se puede evitar el desperdicio de los recursos de UL durante la comunicación de DL por el primer dispositivo. Además, durante un período de UL cuando el primer dispositivo realiza la comunicación de UL, el segundo dispositivo puede utilizar los recursos de DL para recibir la comunicación de DL en el segundo dispositivo, para evitar el desperdicio de los recursos de DL durante la comunicación de DL por el primer dispositivo. En un ejemplo, durante un período de UL del primer dispositivo, el segundo dispositivo puede realizar una comunicación de DL para recibir un comando de control de potencia, mientras que el primer dispositivo realiza una comunicación de UL para transmitir un segmento de datos.

[0054] La FIG. 7 es un diagrama de flujo 700 de ejemplo que ilustra el aspecto adicional de la divulgación. En el diagrama de flujo 700 de ejemplo, la estación base 702 se comunica con un primer dispositivo (Dispositivo A) 704 para recibir la comunicación de UL de un primer bloque de transmisión, y se comunica con un segundo dispositivo (Dispositivo B) 706 para recibir la comunicación de UL de un segundo bloque de transmisión. El primer dispositivo 704 y/o el segundo dispositivo 706 pueden ser dispositivos IoT. Con respecto a la comunicación entre la estación base 702 y el primer dispositivo 704, las características realizadas en 712-728 son similares a las características realizadas en 512-528 de la FIG. 5 para la comunicación entre la estación base 502 y el dispositivo 504, y por lo tanto se omiten las explicaciones detalladas de las características realizadas en 712-728 por brevedad.

[0055] Con respecto a la comunicación entre la estación base 702 y el segundo dispositivo 706, en 752, el segundo dispositivo 706 transmite una petición de acceso aleatorio 752 que indica que el segundo dispositivo 706 pide recursos de UL para realizar la transmisión de UL. En respuesta a la petición de acceso aleatorio 752, la estación base 702 transmite una concesión en 754 al segundo dispositivo 706. La concesión 754 puede realizarse mediante una estación base 502. La concesión puede incluir porciones (subconjuntos) de recursos de UL para transmisiones de UL de segmentos del bloque de transmisión, y puede incluir porciones (subconjuntos) de recursos de DL para transmisiones de DL de comandos de control. La concesión puede incluir además un comando de control de potencia inicial para el primer segmento del bloque de transmisión. En 756, el segundo dispositivo 706 divide el bloque de transmisión en múltiples segmentos. El bloque de transmisión puede dividirse en múltiples segmentos basándose en tamaños de segmentos indicados por la estación base 702.

[0056] En 758, el segundo dispositivo 706 realiza una primera transmisión de UL mediante la transmisión (por ejemplo, en el subconjunto 1' de los recursos UL) del primer segmento (Segmento 1') de un segundo bloque de transmisión a la estación base 702, basándose en el nivel de potencia de transmisión indicado en el comando de control de potencia inicial. Se observa que la estación base 702 transmite en 720 el primer comando de control de potencia (PCC 1) para el primer dispositivo 704 en un subconjunto de recursos de DL (por ejemplo, el subconjunto 1 de los recursos de DL) mientras recibe en 758 el primer segmento (Segmento 1') del segundo bloque de transmisión del segundo dispositivo 706 en un subconjunto de recursos de UL (por ejemplo, subconjunto 1' de los recursos de UL). En 760, la estación base 702 genera un primer comando de control de potencia (PCC 1') basándose en la primera transmisión y transmite el primer comando de control de potencia al segundo dispositivo 706 (por ejemplo, en el subconjunto 1' de los recursos de DL). Se observa que la estación base 702 transmite en 760 el primer comando de control de potencia (PCC 1') para el segundo dispositivo 706 en un subconjunto de recursos de DL (por ejemplo, en el subconjunto 1' de los recursos de DL) mientras recibe en 722 el segundo segmento (segmento 2) del primer bloque de transmisión del primer dispositivo 704 en un subconjunto de recursos de UL (por ejemplo, en el subconjunto 2 de los recursos de UL). En 762, el segundo dispositivo 706 realiza una segunda transmisión de UL transmitiendo (por ejemplo, en el subconjunto 2' de los recursos de UL) un segundo segmento (Segmento 2') del segundo bloque de transmisión basándose en el nivel de potencia de transmisión indicado en el primer comando de control de potencia, a la estación base 702. Se observa que la estación base 702 transmite en 724 el segundo comando de control de potencia (PCC 2) para el primer dispositivo 704 en un subconjunto de recursos de DL (por ejemplo, en el subconjunto 2 de los recursos de DL) mientras recibe en 762 el segundo segmento (Segmento 2') del segundo bloque de transmisión del segundo dispositivo 706 en un subconjunto de recursos de UL (por ejemplo, en el subconjunto 2' de los recursos de UL).

[0057] El proceso de generación y transmisión de un comando de control de potencia por la estación base 702, y de transmisión de un segmento basándose en el comando de control de potencia, se repite hasta que la estación base 702 recibe todos los segmentos del segundo bloque de transmisión desde el segundo dispositivo 706. En el diagrama de flujo 700 de ejemplo, hay p segmentos del segundo bloque de transmisión. Por tanto, en 764, el segundo dispositivo 706 realiza una $(p-1)$ -ésima transmisión de UL transmitiendo (por ejemplo, en el subconjunto $(p-1)'$ de los recursos UL) un $(p-1)$ -ésimo segmento (Segmento $(p-1)'$) del segundo bloque de transmisión basándose en el nivel de potencia de transmisión indicado en el $(p-2)$ -ésimo comando de control de potencia, a la estación base 702. Se observa que la estación base 702 transmite en 726 el $(m-1)$ -ésimo comando de control de potencia (PCC $m-1$) para el primer dispositivo en un subconjunto de recursos de DL (por ejemplo, en el subconjunto $(m-1)$ de los recursos UL) mientras recibe en 764 el $(p-1)$ -ésimo segmento (Segmento $(p-1)'$) del segundo bloque de transmisión desde el segundo dispositivo 706 en un subconjunto de recursos de UL (por ejemplo, en el subconjunto $(p-1)'$ de los recursos de UL). En 766, la estación base 702 genera un $(p-1)$ -ésimo comando de control de potencia (PCC $(p-1)'$) para el segundo dispositivo 706 basándose en

la (p-1)-ésima transmisión y transmite el (p-1)-ésimo comando de control de potencia para el segundo dispositivo 706. Cabe destacar que la estación base 702 transmite en 766 el (p-1)-ésimo comando de control de potencia (PCC (p-1)) para el segundo dispositivo 706 en un subconjunto de recursos de DL (por ejemplo, en el subconjunto (p-1) de los recursos de DL) mientras recibe en 728 el m-ésimo segmento (Segmento m) del primer bloque de transmisión del primer dispositivo 704 en un subconjunto de recursos de UL (por ejemplo, en el subconjunto m de los recursos de UL). En 768, el segundo dispositivo 706 realiza una p-ésima transmisión de UL mediante la transmisión de un p-ésimo segmento (Segmento p) del segundo bloque de transmisión basándose en el nivel de potencia de transmisión indicado en el (p-1)-ésimo comando de control de potencia, a la estación base 702. En 782, después de recibir todos los m segmentos del primer bloque de transmisión desde el primer dispositivo 704 y todos los p segmentos del segundo bloque de transmisión desde el segundo dispositivo 706, la estación base 702 puede decodificar los primer y segundo bloques de transmisión basándose en los m segmentos y en los p segmentos recibidos.

[0058] La FIG. 8 es un diagrama de línea de tiempo de recursos 800 de ejemplo que ilustra el aspecto adicional de la divulgación. El diagrama de línea de tiempo de recursos 800 de ejemplo proporciona detalles sobre el uso de recursos de DL (banda de frecuencia de DL 810) y recursos de UL (banda de frecuencia de UL 830) por un primer dispositivo (Dispositivo A) y un segundo dispositivo (Dispositivo B), así como también la línea de tiempo de asignación de recursos para el primer dispositivo 850 y la línea de tiempo de recursos para el segundo dispositivo 870. En el diagrama de línea de tiempo de recursos 800 de ejemplo, el primer bloque de transmisión se divide en tres segmentos 832, 836 y 840, y el segundo bloque de transmisión se divide en tres segmentos 834, 848 y 842.

[0059] Durante un primer período de UL 852, el primer dispositivo realiza una primera transmisión mediante la transmisión de un primer segmento 832 del primer bloque de transmisión a la estación base. El primer dispositivo puede transmitir el primer segmento 832 basándose en un comando de control de potencia inicial incluido en una concesión recibida de la estación base. La estación base genera un primer comando de control de potencia 814 basándose en la primera transmisión de UL del primer dispositivo. Durante un primer período de DL 854, la estación base transmite el primer comando de control de potencia 814 al primer dispositivo. El primer período de DL 854 existe dentro de un segundo período de UL 874, donde el segundo dispositivo realiza durante el segundo período de UL 874 una segunda transmisión de UL transmitiendo un primer segmento 834 del segundo bloque de transmisión a la estación base. Por tanto, el primer dispositivo recibe el primer comando de control de potencia 814 usando una porción de la banda de frecuencia de DL, mientras que el segundo dispositivo transmite el primer segmento 834 del segundo bloque de transmisión usando una porción de la banda de frecuencia de UL. Después del segundo período de UL 874, durante un tercer período de UL 856, el dispositivo realiza una tercera transmisión de UL transmitiendo un segundo segmento 836 del primer bloque de transmisión a la estación base, basándose en el primer comando de control de potencia 814. Durante un segundo período de DL 876, la estación base genera un segundo comando de control de potencia 816 basándose en la segunda transmisión, y transmite el segundo comando de control de potencia 816 al segundo dispositivo, donde el segundo período de DL 876 existe dentro del tercer período de UL 856. Por tanto, el segundo dispositivo recibe el segundo comando de control de potencia 816 usando una porción de la banda de frecuencia de DL mientras que el primer dispositivo transmite el segundo segmento 836 del primer bloque de transmisión usando una porción de la banda de frecuencia de UL.

[0060] Durante un tercer período de DL 858, la estación base genera un tercer comando de control de potencia 818 basándose en la tercera transmisión y transmite el tercer comando de control de potencia 818 al primer dispositivo. El tercer período de DL 858 existe dentro de un cuarto período de UL 878, donde el segundo dispositivo realiza durante el cuarto período de UL 878 una cuarta transmisión transmitiendo un segundo segmento 838 del segundo bloque de transmisión a la estación base. Por tanto, el primer dispositivo recibe el tercer comando de control de potencia 818 mientras que el segundo dispositivo transmite el segundo segmento 838 del segundo bloque de transmisión. Después del cuarto período de UL 878, durante un quinto período de UL 860, el dispositivo realiza una quinta transmisión transmitiendo un tercer segmento 840 del primer bloque de transmisión a la estación base, basándose en el tercer comando de control de potencia 818. Durante un cuarto período de DL 880, la estación base genera un cuarto comando de control de potencia 820 basándose en la cuarta transmisión, y transmite el cuarto comando de control de potencia 820 al segundo dispositivo, donde el cuarto período de DL 880 existe dentro del quinto período de UL 860. Por tanto, el segundo dispositivo recibe el cuarto comando de control de potencia 820 mientras que el primer dispositivo transmite el tercer segmento 840 del primer bloque de transmisión. En un sexto período de UL 882, el dispositivo realiza una sexta transmisión transmitiendo un tercer segmento 842 del segundo bloque de transmisión a la estación base, basándose en el cuarto comando de control de potencia 820.

[0061] En resumen, cuando el primer dispositivo no está utilizando los recursos de UL, el segundo dispositivo utiliza los recursos de UL durante el segundo período de UL 874, el cuarto período de UL 878 y el sexto período de UL 882, para transmitir los segmentos del segundo bloque de transmisión. Además, cuando el segundo dispositivo no utiliza los recursos de UL, el primer dispositivo utiliza los recursos de UL durante el primer período de UL 852, el tercer período de UL 856 y el quinto período de UL 860 para transmitir segmentos del primer bloque de transmisión.

[0062] La FIG. 9 es un diagrama de flujo 900 de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con un aspecto de la divulgación. El procedimiento puede realizarse por una estación base (por ejemplo, la estación base 502, el aparato 1302/1302'). En 902, la estación base puede determinar un tamaño para cada uno de los segmentos

de datos. Por ejemplo, como se analizó *supra*, la estación base puede determinar el tamaño de cada segmento y transmitir información de tamaño, incluidos los tamaños de los segmentos al dispositivo.

5 [0063] En 904, la estación base genera una concesión de enlace descendente para un dispositivo, indicando la
 concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para la
 transmisión de segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de
 control de potencia para los respectivos segmentos de datos, siendo los subconjuntos de los recursos de enlace
 ascendente no simultáneos con los subconjuntos de recursos de enlace descendente. Por ejemplo, como se analizó
 10 *supra*, la estación base transmite al dispositivo una concesión que incluye recursos de UL para múltiples segmentos
 de un bloque de transmisión. En particular, para cada segmento del bloque de transmisión, la concesión específica
 qué porción de los recursos de UL se debe usar para transmitir un segmento correspondiente. Por ejemplo, refiriéndose
 a la FIG. 5, la concesión 514 puede generarse por la estación base 502, y puede incluir porciones (subconjuntos) de
 recursos UL para transmisiones de UL de segmentos del bloque de transmisión, y puede incluir porciones
 15 (subconjuntos) de recursos de DL para transmisiones DL de comandos de control. En un aspecto, los subconjuntos
 de recursos de enlace ascendente se asignan para transmitir segmentos de datos basándose en el tamaño para cada
 uno de los segmentos de datos. Por ejemplo, como se analizó *supra*, cuando el dispositivo divide el bloque de
 transmisión en múltiples segmentos, el dispositivo puede dividir el bloque de transmisión basándose en tamaños de
 los segmentos especificados por la estación base. En un aspecto, el tamaño de cada uno de los segmentos de datos
 se determina basándose en al menos uno del tráfico de datos, la pérdida de ruta al dispositivo, el tamaño de un bloque
 20 de transmisión o un nivel de ruido. Por ejemplo, como se analizó *supra*, la estación base puede determinar el tamaño
 de cada segmento basándose en uno o más factores que incluyen el tráfico del sistema, una pérdida de ruta, SNR, el
 tamaño del mensaje que el dispositivo desea transmitir.

25 [0064] En 906, la estación base transmite la concesión de enlace descendente al dispositivo. Por ejemplo, como se
 analizó *supra*, la estación base transmite al dispositivo una concesión que incluye recursos de UL para múltiples
 segmentos de un bloque de transmisión. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 5, en respuesta a la petición de acceso
 aleatorio 512, la estación base 502 transmite una concesión 514 al dispositivo 504. En un aspecto, la concesión de
 enlace descendente incluye un comando de control de potencia para una primera transmisión de enlace ascendente
 30 en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente. Por ejemplo, como se analizó *supra*, la concesión
 incluye además recursos de DL para los múltiples comandos de control de potencia

[0065] En 908, la estación base recibe, desde el dispositivo, una primera transmisión de enlace ascendente en un
 primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente
 transmitida. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 5, en 518, el dispositivo 504 realiza una primera transmisión de UL
 35 transmitiendo (por ejemplo, en el subconjunto 1 de los recursos de UL) el primer segmento (Segmento 1) del bloque
 de transmisión a la estación base 502, basándose en el nivel de potencia de transmisión indicado en el comando de
 control de potencia inicial, donde la concesión puede incluir además un comando de control de potencia inicial para el
 primer segmento del bloque de transmisión.

40 [0066] En 910, la estación base genera un primer comando de control de potencia basándose en la primera transmisión
 de enlace ascendente recibida. En 912, la estación base transmite, al dispositivo, el primer comando de control de
 potencia en un primer subconjunto de los recursos de enlace descendente. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 5, en
 520, la estación base 502 genera un primer comando de control de potencia (PCC 1) basándose en la primera
 45 transmisión y transmite el primer comando de control de potencia al dispositivo 504 (por ejemplo, en el subconjunto 1
 de los recursos de DL). En 914, uno o más procedimientos adicionales analizados *infra* se pueden realizar.

[0067] La FIG. 10A es un diagrama de flujo 1000 de un procedimiento de comunicación inalámbrica que se expande
 desde el diagrama de flujo 900 de la FIG. 9, de acuerdo con un aspecto de la divulgación. El procedimiento puede
 realizarse por una estación base (por ejemplo, la estación base 502, el aparato 1302/1302'). El diagrama de flujo 1000
 50 se expande desde 914 de la FIG. 9.

[0068] En 1002, la estación base recibe, desde el dispositivo, una segunda transmisión de enlace ascendente en un
 segundo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente
 transmitida y basándose en el comando de control de potencia de transmisión. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 5,
 55 en 522, el dispositivo 504 realiza una segunda transmisión de UL transmitiendo (por ejemplo, en el subconjunto 2 de
 los recursos de UL) un segundo segmento (Segmento 2) del bloque de transmisión basándose en el nivel de potencia
 de transmisión indicado en el primer comando de control de potencia, a la estación base 502.

[0069] En 1004, la estación base genera un segundo comando de control de potencia basándose en la segunda
 60 transmisión de enlace ascendente recibida. En 1006, la estación base transmite, al dispositivo, el segundo comando
 de control de potencia en un segundo subconjunto de los recursos de enlace descendente. Por ejemplo, refiriéndose
 a la FIG. 5, en 524, la estación base 502 genera un segundo comando de control de potencia (PCC 2) basándose en
 la segunda transmisión y transmite el segundo comando de control de potencia al dispositivo 504 (por ejemplo, en el
 subconjunto 2 de los recursos de DL).

65

[0070] La FIG. 10B es un diagrama de flujo 1050 de un procedimiento de comunicación inalámbrica que se expande desde el diagrama de flujo 900 de la FIG. 9, de acuerdo con un aspecto de la divulgación. El procedimiento puede realizarse por una estación base (por ejemplo, la estación base 502, el aparato 1302/1302'). El diagrama de flujo 1000 se expande desde 914 de la FIG. 9.

[0071] En 1052, la estación base recibe, desde el dispositivo, una n -ésima transmisión de enlace ascendente en un n -ésimo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el $(n-1)$ -ésimo comando de control de potencia transmitido. En 1054, la estación base genera un n -ésimo comando de control de potencia basándose en la n -ésima transmisión de enlace ascendente recibida. En 1056, la estación base transmite, al dispositivo, un n -ésimo comando de control de potencia en un n -ésimo subconjunto de los recursos de enlace descendente. En un aspecto, n es mayor o igual que 2. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 5, el proceso de generación y transmisión de un comando de control de potencia por la estación base 502, y de transmisión de un segmento basándose en el comando de control de potencia, se repite hasta que la estación base 502 reciba todos los segmentos del bloque de transmisión. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 5, en 526, la estación base 502 genera un $(m-1)$ -ésimo comando de control de potencia (PCC $m-1$) basándose en la $(m-2)$ -ésima transmisión desde el dispositivo 504 y transmite el $(m-1)$ -ésimo comando de control de potencia al dispositivo 504 (por ejemplo, en el subconjunto $(m-1)$ de los recursos de DL).

[0072] La FIG. 11 es un diagrama de flujo 1100 de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con un aspecto de la divulgación. El procedimiento puede realizarse por una estación base (por ejemplo, la estación base 402, el aparato 1302/1302'). En 1102, la estación base genera una concesión de enlace descendente para un dispositivo, indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para transmitir segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para los segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de recursos de enlace descendente. Por ejemplo, como se analizó *supra*, la estación base transmite al dispositivo una concesión que incluye recursos de UL para múltiples segmentos de un bloque de transmisión. En particular, para cada segmento del bloque de transmisión, la concesión específica qué porción de los recursos de UL se debe usar para transmitir un segmento correspondiente. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 7, la concesión 714 puede generarse por la estación base 702, y puede incluir porciones (subconjuntos) de recursos UL para transmisiones de UL de segmentos del bloque de transmisión, y puede incluir porciones (subconjuntos) de recursos de DL para transmisiones de DL de comandos de control. En 1104, la estación base transmite la concesión de enlace descendente al dispositivo. En un aspecto, la concesión de enlace descendente incluye un comando de control de potencia para una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 7, en respuesta a la petición de acceso aleatorio 712, la estación base 702 transmite una concesión 714 al primer dispositivo 704.

[0073] En 1106, la estación base genera una segunda concesión de enlace descendente para un segundo dispositivo, indicando la concesión de enlace descendente al segundo dispositivo otros subconjuntos de los recursos de enlace ascendente para transmitir segundos segmentos de datos y otros subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para el segundo dispositivo, siendo los otros subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los otros subconjuntos de los recursos de enlace descendente y no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente. En 1108, la estación base transmite la segunda concesión de enlace descendente al segundo dispositivo. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 7, en respuesta a la petición de acceso aleatorio 752, la estación base 702 transmite una concesión en 754 al segundo dispositivo 706, donde la concesión 754 puede generarse por la estación base 502. Por ejemplo, como se analizó *supra*, la concesión puede incluir porciones (subconjuntos) de recursos de UL para transmisiones de UL de segmentos del bloque de transmisión, y puede incluir porciones (subconjuntos) de recursos de DL para transmisiones de DL de comandos de control.

[0074] En 1110, la estación base recibe, desde el dispositivo, una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 7, en 718, el primer dispositivo 704 realiza una primera transmisión de UL transmitiendo (por ejemplo, en el subconjunto 1 de los recursos de UL) el primer segmento (Segmento 1) del bloque de transmisión a la estación base 702, basándose en el nivel de potencia de transmisión indicado en el comando de control de potencia inicial, donde la concesión puede incluir además un comando de control de potencia inicial para el primer segmento del bloque de transmisión.

[0075] En 1112, la estación base genera un primer comando de control de potencia para el dispositivo basándose en la primera transmisión de enlace ascendente recibido. En 1114, la estación base transmite, al dispositivo, el primer comando de control de potencia en el primer subconjunto de los recursos de enlace descendente, mientras recibe, desde el segundo dispositivo, una segunda transmisión de enlace ascendente en un segundo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la segunda concesión de enlace descendente. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 7, en 720, la estación base 702 genera un primer comando de control de potencia (PCC 1) basándose en la primera transmisión y transmite el primer comando de control de potencia al primer dispositivo 704 (por ejemplo, en el subconjunto 1 de los recursos de DL). Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 7, la estación base 702 transmite en 720 el primer comando de control de potencia (PCC 1) para el primer dispositivo 704 en un subconjunto de recursos de DL

(por ejemplo, el subconjunto 1 de los recursos de DL) mientras recibe en 758 el primer segmento (Segmento 1') del segundo bloque de transmisión del segundo dispositivo 706 en un subconjunto de recursos de UL (por ejemplo, el subconjunto 1' de los recursos de UL). En 1116, uno o más procedimientos adicionales analizados *infra* se pueden realizar.

[0076] La FIG. 12A es un diagrama de flujo 1200 de un procedimiento de comunicación inalámbrica que se expande desde el diagrama de flujo 1100 de la FIG. 11, de acuerdo con un aspecto de la divulgación. El procedimiento puede realizarse por una estación base (por ejemplo, la estación base 402, el aparato 1302/1302'). El diagrama de flujo 1200 se expande desde 1116 de la FIG. 11.

[0077] En 1202, la estación base genera un segundo comando de control de potencia para el segundo dispositivo basándose en la segunda transmisión de enlace ascendente recibida. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 7, en 760, la estación base 702 genera un primer comando de control de potencia (PCC 1') basándose en la primera transmisión y transmite el primer comando de control de potencia al segundo dispositivo 706 (por ejemplo, en el subconjunto 1' de los recursos de DL). En 1204, la estación base transmite, al segundo dispositivo, el segundo comando de control de potencia para el segundo dispositivo en un segundo subconjunto de los recursos de enlace descendente, mientras recibe, desde el dispositivo, una tercera transmisión de enlace ascendente en un tercer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el primer comando de control de potencia transmitido. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 7, la estación base 702 transmite en 760 el primer comando de control de potencia (PCC 1') para el segundo dispositivo 706 en un subconjunto de recursos de DL (por ejemplo, en el subconjunto 1' de los recursos de DL) mientras recibe en 722 el segundo segmento (Segmento 2) del primer bloque de transmisión desde el primer dispositivo 704 en un subconjunto de recursos de UL (por ejemplo, en el subconjunto 2 de los recursos de UL).

[0078] En 1206, la estación base genera un tercer comando de control de potencia para el dispositivo basándose en la tercera transmisión de enlace ascendente recibida. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 7, en 724, la estación base 702 genera un segundo comando de control de potencia (PCC 2) basándose en la segunda transmisión y transmite el segundo comando de control de potencia al primer dispositivo 704 (por ejemplo, en el subconjunto 2 de los recursos de DL). En 1208, la estación base transmite, al dispositivo, el tercer comando de control de potencia para el dispositivo en un tercer subconjunto de los recursos de enlace descendente, mientras recibe, desde el segundo dispositivo, una cuarta transmisión de enlace ascendente en un cuarto subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la segunda concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el segundo comando de control de potencia transmitida. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 7, la estación base 702 transmite en 724 el segundo comando de control de potencia (PCC 2) para el primer dispositivo 704 en un subconjunto de recursos de DL (por ejemplo, en el subconjunto 2 de los recursos de DL) mientras recibe en 762 el segundo segmento (Segmento 2') del segundo bloque de transmisión del segundo dispositivo 706 en un subconjunto de recursos de UL (por ejemplo, en el subconjunto 2' de los recursos de UL).

[0079] La FIG. 12B es un diagrama de flujo 1250 de un procedimiento de comunicación inalámbrica que se expande desde el diagrama de flujo 1100 de la FIG. 11, de acuerdo con un aspecto de la divulgación. El procedimiento puede realizarse por una estación base (por ejemplo, la estación base 402, el aparato 1302/1302'). El diagrama de flujo 1250 se expande desde 1116 de la FIG. 11.

[0080] En 1252, la estación base genera un n -ésimo comando de control de potencia para el segundo dispositivo basándose en la n -ésima transmisión de enlace ascendente recibida. En 1254, la estación base transmite, al segundo dispositivo, el n -ésimo comando de control de potencia para el segundo dispositivo en un n -ésimo subconjunto de los recursos del enlace descendente, mientras recibe, desde el dispositivo, una $(n + 1)$ -ésima transmisión del enlace ascendente en un $(n + 1)$ -ésimo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión del enlace descendente transmitida y basándose en el $(n-1)$ -ésimo comando de control de potencia de transmisión. En 1256, la estación base genera un $(n + 1)$ -ésimo comando de control de potencia para el dispositivo basándose en la $(n + 1)$ -ésima transmisión de enlace ascendente recibida. En 1258, la estación base transmite, al dispositivo, el $(n + 1)$ -ésimo comando de control de potencia para el dispositivo en un $(n + 1)$ -ésimo subconjunto de los recursos de enlace descendente, mientras recibe, desde el segundo dispositivo, una $(n + 2)$ -ésima transmisión de enlace ascendente en un $(n + 2)$ -ésimo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el n -ésimo comando de control de potencia transmitido. En un aspecto, n es un número par mayor o igual que 2.

[0081] Por ejemplo, con referencia de nuevo a la FIG. 7, en 764, el segundo dispositivo 706 realiza una $(p-1)$ -ésima transmisión de UL transmitiendo (por ejemplo, en el subconjunto $(p-1)'$ de los recursos UL) un $(p-1)$ -ésimo segmento (Segmento $(p-1)'$) del segundo bloque de transmisión basándose en el nivel de potencia de transmisión indicado en el $(p-2)$ -ésimo comando de control de potencia, a la estación base 702. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 7, la estación base 702 transmite en 726 el $(m-1)$ -ésimo comando de control de potencia (PCC $m-1$) para el primer dispositivo en un subconjunto de los recursos de DL (por ejemplo, en el subconjunto $(m-1)$ de los recursos de UL) mientras recibe en 764 el $(p-1)$ -ésimo segmento (Segmento $(p-1)'$) del segundo bloque de transmisión del segundo dispositivo 706 en un subconjunto de recursos de UL (por ejemplo, en el subconjunto $(p-1)'$ de los recursos de UL). Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 7, la estación base 702 transmite en 766 el $(p-1)$ -ésimo comando de control de potencia (PCC $(p-1)'$) para el

segundo dispositivo 706 en un subconjunto de recursos de DL (por ejemplo, en subconjunto (p-1)' de los recursos de DL) mientras recibe en 728 el segmento m^{ésimo} (Segmento m) del primer bloque de transmisión del primer dispositivo 704 en un subconjunto de recursos de UL (por ejemplo, en el subconjunto m de los recursos UL).

5 **[0082]** La FIG. 13 es un diagrama de flujo de datos conceptual 1300 que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes en un aparato 1302 a modo de ejemplo. El aparato puede ser una estación base. El aparato incluye un componente de recepción 1304, un componente de transmisión 1306, un componente de gestión de concesiones de DL 1308, un componente de gestión de segmentos de datos 1310, un componente de gestión de comunicaciones de UL 1312 y un componente de gestión de comandos de control de potencia 1314.

10 **[0083]** El componente de gestión de concesiones de DL 1308 genera una concesión de enlace descendente para un dispositivo (por ejemplo, un primer dispositivo (Dispositivo A) 1350), indicando la concesión de enlace descendente al primer dispositivo 1350 subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para la transmisión de segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de recursos de enlace descendente. El componente de gestión de concesiones de DL 1308 también puede recibir comunicación desde el componente de recepción 1304 en 1366. El componente de gestión de segmentos de datos 1310 puede determinar un tamaño para cada uno de los segmentos de datos. El componente de gestión de segmentos de datos 1310 también puede recibir comunicación desde el componente de recepción 1304 en 1370. El componente de gestión de segmentos de datos 1310 puede transmitir a través del componente de transmisión 1306 el tamaño para cada uno de los segmentos de datos al primer dispositivo 1350, en 1372 y 1374. En un aspecto, los subconjuntos de recursos de enlace ascendente se asignan para transmitir segmentos de datos basándose en el tamaño para cada uno de los segmentos de datos. En un aspecto, el tamaño de cada uno de los segmentos de datos se determina basándose al menos en uno del tráfico de datos, la pérdida de ruta al primer dispositivo 1350, el tamaño de un bloque de transmisión o un nivel de ruido. El componente de gestión de concesiones de DL 1308 transmite a través del componente de transmisión 1306 la concesión de enlace descendente al primer dispositivo 1350, en 1368 y 1374. En un aspecto, la concesión de enlace descendente incluye un comando de control de potencia para una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente.

30 **[0084]** De acuerdo con un aspecto, el componente de gestión de comunicaciones de UL 1312 recibe a través del componente de recepción 1304, desde el primer dispositivo 1350, una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida, en 1376 y 1378. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 genera un primer comando de control de potencia basándose en la primera transmisión de enlace ascendente recibida en 1380. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 transmite a través del componente de transmisión 1306 al primer dispositivo 1350 el primer comando de control de potencia en un primer subconjunto de los recursos de enlace descendente, en 1382 y 1374.

40 **[0085]** En un aspecto de este tipo, el componente de gestión de comunicaciones de UL 1312 recibe a través del componente de recepción 1304, desde el primer dispositivo 1350, una segunda transmisión de enlace ascendente en un segundo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el primer comando de control de potencia transmitido, en 1376 y 1378. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 genera un segundo comando de control de potencia basándose en la segunda transmisión de enlace ascendente recibida en 1380. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 transmite a través del componente de transmisión 1306, al primer dispositivo 1350, el segundo comando de control de potencia en un segundo subconjunto de los recursos del enlace descendente, en 1382 y 1374.

50 **[0086]** En dicho aspecto, el componente de gestión de comunicaciones de UL 1312 recibe a través del componente de recepción 1304, desde el primer dispositivo 1350, una n^{ésima} transmisión de enlace ascendente en un n^{ésimo} subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el (n-1)^{ésimo} comando de control de potencia transmitido, en 1376 y 1378. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 genera un n^{ésimo} comando de control de potencia basándose en la n^{ésima} transmisión de enlace ascendente recibida en 1380. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 se transmite a través del componente de transmisión 1306 al primer dispositivo 1350, el n^{ésimo} comando de control de potencia en un n^{ésimo} subconjunto de recursos de enlace descendente, en 1382 y 1374. En un aspecto, n es mayor o igual que 2.

60 **[0087]** De acuerdo con otro aspecto, el componente de gestión de concesiones de DL 1108 genera una segunda concesión de enlace descendente para un segundo dispositivo (por ejemplo, un segundo dispositivo (Dispositivo B) 1360), indicando la concesión de enlace descendente al segundo dispositivo 1360 otros subconjuntos de los recursos de enlace ascendente para transmitir segundos segmentos de datos y otros subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para el segundo dispositivo 1360, siendo los otros subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los otros subconjuntos de los recursos de enlace descendente y no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente. El componente de gestión de concesiones de DL 1308 transmite a través del componente de transmisión 1306 la segunda concesión de enlace descendente al segundo dispositivo 1360, en 1368 y 1384. El componente de gestión de comunicaciones de

UL 1312 recibe a través del componente de recepción 1304, desde el primer dispositivo 1350, una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida, en 1386 y 1378. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 genera un primer comando de control de potencia para el primer dispositivo 1350 basándose en la primera transmisión de enlace ascendente recibida en 1380. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 transmite a través del componente de transmisión 1306, al primer dispositivo 1350, el primer comando de control de potencia en el primer subconjunto de los recursos de enlace descendente, en 1382 y 1374, mientras recibe a través del componente de recepción 1304 y la comunicación de UL el componente de gestión 1312, desde el segundo dispositivo 1360, una segunda transmisión de enlace ascendente en un segundo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la segunda concesión de enlace descendente transmitida, en 1386 y 1378.

[0088] En un aspecto de este tipo, el componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 genera un segundo comando de control de potencia para el segundo dispositivo 1360 basándose en la segunda transmisión de enlace ascendente recibido, en 1380. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 transmite a través del componente de transmisión 1306 al segundo dispositivo 1360 el segundo comando de control de potencia para el segundo dispositivo 1360 en un segundo subconjunto de recursos de enlace descendente, en 1382 y 1384, mientras recibe a través del componente de recepción 1304 y el componente de gestión de comunicaciones UL 1312, del primer dispositivo 1350, una tercera transmisión de enlace ascendente en un tercer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el primer comando de control de potencia transmitido, en 1376 y 1378. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 genera un tercer comando de control de potencia para el primer dispositivo 1350 basándose en la tercera transmisión de enlace ascendente recibida, en 1380. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 transmite a través del componente de transmisión 1306, al primer dispositivo 1350, el tercer comando de control de potencia para el primer dispositivo 1350 en un tercer subconjunto de recursos de enlace descendente, en 1382 y 1374, mientras recibe a través del componente de recepción 1304 y del componente de gestión de comunicaciones UL 1312, del segundo dispositivo 1360, una cuarta transmisión de enlace ascendente en un cuarto subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la segunda concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el segundo comando de control de potencia transmitido, en 1386 y 1378.

[0089] En un aspecto de este tipo, el componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 genera un $n^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia para el segundo dispositivo 1360 basándose en la $n^{\text{ésima}}$ transmisión de enlace ascendente en 1380. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 transmite a través del componente de transmisión 1306, para el segundo dispositivo 1360, el $n^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia para el segundo dispositivo 1360 en un $n^{\text{ésimo}}$ subconjunto de los recursos de enlace descendente, en 1382 y 1384, mientras recibe a través del componente de recepción 1304 y del componente de gestión de comunicaciones UL 1312, del primer dispositivo 1350, una $(n + 1)^{\text{ésima}}$ transmisión de enlace ascendente en el $(n + 1)^{\text{ésimo}}$ subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida y basándose en la $(n - 1)^{\text{ésima}}$ transmisión de comandos de control de potencia, en 1376 y 1378. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 genera un $(n + 1)^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia para el primer dispositivo de 1350 basándose en la $(n + 1)^{\text{ésima}}$ transmisión de enlace ascendente en 1380. El componente de gestión de comandos de control de potencia 1314 transmite a través del componente de transmisión 1306, para el primer dispositivo 1350, el $(n + 1)^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia para el primer dispositivo 1350 en un $(n + 1)^{\text{ésimo}}$ subconjunto de los recursos de enlace descendente, en 1382 y 1374, mientras recibe a través del componente de recepción 1304 y del componente de gestión de la comunicación UL 1312, desde el segundo dispositivo 1360, una $(n + 2)^{\text{ésima}}$ transmisión de enlace ascendente en un $(n + 2)^{\text{ésimo}}$ subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en el concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el $n^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia transmitido, en 1386 y 1378. En un aspecto, n es un número par mayor o igual que 2.

[0090] El aparato puede incluir componentes adicionales que realicen cada uno de los bloques del algoritmo en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de las FIGS. 9-12. Como tal, cada bloque en el diagrama de flujo mencionado anteriormente de las FIGS. 9-12 puede realizarse por un componente y el aparato puede incluir uno o más de esos componentes. Los componentes 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 en un medio legible por ordenador para su implementación mediante un procesador o alguna combinación de lo anterior.

[0091] La FIG. 14 es un diagrama 1400 que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 1702' que emplea un sistema de procesamiento 1414. El sistema de procesamiento 1414 puede implementarse con una arquitectura de bus, representada de manera genérica con el bus 1424. El bus 1424 puede incluir cualquier número de buses y puentes de interconexión dependiendo de la solicitud específica del sistema de procesamiento 1414 y de las limitaciones de diseño globales. El bus 1424 enlaza diversos circuitos, incluyendo uno o más procesadores y/o componentes de hardware, representados mediante el procesador 1404, los componentes 1004, 1006, 1008, 1010, 1012, 1014 y el medio/memoria legible por ordenador 1406. El bus 1424 puede enlazar también otros diversos circuitos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de energía, que son bien conocidos en la técnica y que, por lo tanto, no se describirán en detalle.

- 5 [0092] El sistema de procesamiento 1414 puede estar acoplado a un transceptor 1410. El transceptor 1410 está acoplado a una o más antenas 1420. El transceptor 1410 proporciona un medio de comunicación con otros diversos aparatos sobre un medio de transmisión. El transceptor 1410 recibe una señal de una o más antenas 1420, extrae información de la señal recibida y proporciona la información extraída al sistema de procesamiento 1414, específicamente al componente de recepción 1304. Además, el transceptor 1410 recibe información del sistema de procesamiento 1414, específicamente el componente de transmisión 1306 y, basándose en la información recibida, genera una señal que se aplicará a la una o más antenas 1420. El sistema de procesamiento 1414 incluye un procesador 1404 acoplado a un medio/memoria legible por ordenador 1406. El procesador 1404 es responsable del procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en el medio/memoria legible por ordenador 1406. El software, cuando se ejecuta por el procesador 1404, causa que el sistema de procesamiento 1414 realice las diversas funciones descritas *supra* para cualquier aparato particular. El medio/memoria legible por ordenador 1406 se puede usar también para almacenar los datos que se gestionen por el procesador 1404 cuando se ejecute el software. El sistema de procesamiento 1414 incluye además al menos uno de los componentes 1304, 1306, 1308, 1313, 1312 y 1314. Los componentes pueden ser componentes de software que se ejecutan en el procesador 1404, incluidos/almacenados en el medio/memoria legible por ordenador 1406, uno o más componentes de hardware acoplados al procesador 1404 o alguna combinación de lo anterior. El sistema de procesamiento 1414 puede ser un componente del eNB 310 y puede incluir la memoria 376 y/o al menos uno del procesador de TX 316, el procesador de RX 370 y el controlador/procesador 375.
- 20 [0093] En una configuración, el aparato 1302/1302' para la comunicación inalámbrica incluye medios para generar una concesión de enlace descendente para un dispositivo (por ejemplo, el primer dispositivo 1350), indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para la transmisión de datos segmentos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de recursos de enlace descendente, medios para transmitir la concesión de enlace descendente al dispositivo, medios para recibir, desde el dispositivo, una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida, medios para generar un primer comando de control de potencia basándose en la primera transmisión de enlace ascendente recibida, y medios para transmitir, al dispositivo, el primer comando de control de potencia en un primer subconjunto de los recursos de enlace descendente. El aparato 1302/1302' puede incluir medios para recibir, desde el dispositivo, una segunda transmisión de enlace ascendente en un segundo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el primer comando de control de potencia transmitida, medios para generar un segundo comando de control de potencia basándose en la segunda transmisión de enlace ascendente recibida, y medios para transmitir, al dispositivo, el segundo comando de control de potencia en un segundo subconjunto de los recursos de enlace descendente. El aparato 1302/1302' puede incluir medios para recibir, desde el dispositivo, una n -ésima transmisión de enlace ascendente en un n -ésimo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida y basándose en un $(n-1)$ -ésimo comando de control de potencia, medios para generar un n -ésimo comando de control de potencia basándose en la n -ésima transmisión de enlace recibida, medios para transmitir, al dispositivo, el n -ésimo comando de control de potencia en un n -ésimo subconjunto de los recursos de enlace descendente, donde n es mayor o igual que 2. El aparato 1302/1302' puede incluir medios para determinar un tamaño para cada uno de los segmentos de datos, en el que los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente se asignan para transmitir segmentos de datos basándose en el tamaño para cada uno de los segmentos de datos.
- 45 [0094] En otro aspecto, el aparato 1302/1302' puede incluir medios para generar una segunda concesión de enlace descendente para un segundo dispositivo (por ejemplo, el segundo dispositivo 1360), indicando la concesión de enlace descendente al segundo dispositivo otros subconjuntos de los recursos de enlace ascendente para transmitir segundos segmentos de datos y otros subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para el segundo dispositivo, siendo los otros subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los otros subconjuntos de los recursos de enlace descendente y no simultáneos con los subconjuntos del enlace ascendente recursos, medios para transmitir la segunda concesión de enlace descendente al segundo dispositivo, medios para recibir, desde el dispositivo, una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida, medios para generar un primer comando de control de potencia para el dispositivo basándose en la primera transmisión de enlace ascendente recibida, y medios para transmitir, al dispositivo, el primer comando de control de potencia en el primer subconjunto de los recursos de enlace descendente, mientras recibe, desde el segundo dispositivo, una segunda transmisión de enlace ascendente en un segundo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la segunda concesión de enlace descendente transmitida.
- 60 [0095] En un aspecto de este tipo, el aparato 1302/1302' puede incluir medios para generar un segundo comando de control de potencia para el segundo dispositivo basándose en la segunda transmisión de enlace ascendente recibido, medios para transmitir, al segundo dispositivo, el segundo comando de control de potencia para el segundo dispositivo en un segundo subconjunto de los recursos de enlace descendente, mientras recibe, desde el dispositivo, una tercera transmisión de enlace ascendente en un tercer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente recibida y basándose en el primer comando de control de potencia recibido, medios para generar un tercer comando de control de potencia para el dispositivo basándose en la tercera transmisión de

enlace ascendente recibida, y medios para transmitir, al dispositivo, el tercer comando de control de potencia para el dispositivo en un tercer subconjunto de los recursos de enlace descendente, mientras recibe, desde el segundo dispositivo, una cuarta transmisión de enlace ascendente en un cuarto subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la segunda concesión de enlace descendente recibida y basándose en el segundo comando de control de potencia recibido. El aparato 1302/1302' puede incluir medios para generar un $n^{\text{ésimo}}$ de comandos de control de potencia para el segundo dispositivo basándose en la $n^{\text{ésima}}$ transmisión de enlace ascendente recibida, medios para transmitir, al segundo dispositivo, el $n^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia para el segundo dispositivo en un $n^{\text{ésimo}}$ subconjunto de los recursos de enlace descendente, mientras recibe, desde el dispositivo, una $(n + 1)^{\text{ésima}}$ transmisión de enlace ascendente en un $(n + 1)^{\text{ésimo}}$ subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente recibida y basándose en el $(n - 1)^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia recibido, medios para generar un $(n + 1)^{\text{ésimo}}$ comando de control potencia para el dispositivo basándose en la $(n + 1)^{\text{ésima}}$ transmisión de enlace ascendente recibida, y medios para transmitir, al dispositivo, el $(n + 1)^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia para el dispositivo en un $(n + 1)^{\text{ésimo}}$ subconjunto de los recursos de enlace descendente, mientras recibe, desde el segundo dispositivo, una $(n + 2)^{\text{ésima}}$ transmisión de enlace ascendente en un $(n + 2)^{\text{ésimo}}$ subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente recibida y en el $n^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia recibido, donde n es un número par mayor que o igual que 2.

[0096] Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los componentes mencionados anteriormente del aparato 1702 y/o del sistema de procesamiento 1414 del aparato 1702' configurado para realizar las funciones relacionadas con los medios mencionados anteriormente. Como se ha descrito *supra*, el sistema de procesamiento 1414 puede incluir el Procesador TX 316, el Procesador RX 370 y el controlador/procesador 375. De este modo, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador TX 316, el procesador RX 370 y el controlador/procesador 375 configurados para llevar a cabo las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

[0097] La FIG. 15 es un diagrama de flujo 1500 de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con un aspecto de la divulgación. El procedimiento puede realizarse por un dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 504, el aparato 1702/1702'). En 1502, el dispositivo recibe el tamaño para cada uno de los segmentos de datos al dispositivo. Por ejemplo, como se analizó *supra*, la estación base puede determinar el tamaño de cada segmento y transmitir información de tamaño, incluidos los tamaños de los segmentos al dispositivo.

[0098] En 1504, el dispositivo divide un bloque de transmisión de datos en segmentos de datos. En un aspecto, el bloque de transmisión de datos se divide en los segmentos de datos basándose en el tamaño de cada uno de los segmentos de datos. Por ejemplo, como se analizó *supra*, cuando el dispositivo divide el bloque de transmisión en múltiples segmentos, el dispositivo puede dividir el bloque de transmisión basándose en tamaños de los segmentos especificados por la estación base. En un aspecto, el tamaño de cada uno de los segmentos de datos se determina basándose en al menos uno del tráfico de datos, la pérdida de ruta al dispositivo, el tamaño de un bloque de transmisión o un nivel de ruido. Por ejemplo, como se analizó *supra*, la estación base puede determinar el tamaño de cada segmento basándose en uno o más factores que incluyen el tráfico del sistema, una pérdida de ruta, SNR, el tamaño del mensaje que el dispositivo desea transmitir.

[0099] En 1506, el dispositivo transmite una petición de recursos de enlace ascendente para comunicar los segmentos de datos. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 5, el dispositivo 504 transmite una petición de acceso aleatorio 512 que indica que el dispositivo 504 pide recursos de UL para realizar la transmisión de UL. En 1508, el dispositivo recibe una concesión de enlace descendente para el dispositivo, indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para transmitir los segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para los segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de recursos de enlace descendente. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 5, en respuesta a la petición de acceso aleatorio 512, la estación base 502 transmite una concesión 514 al dispositivo 504. Por ejemplo, como se analizó *supra*, la concesión puede incluir porciones (subconjuntos) de recursos de UL para transmisiones de UL de segmentos del bloque de transmisión, y puede incluir porciones (subconjuntos) de recursos de DL para transmisiones de DL de comandos de control. En un aspecto, la concesión de enlace descendente incluye un comando de control de potencia para una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente. Por ejemplo, como se explicó *supra*, la concesión puede incluir además un comando de control de potencia inicial para el primer segmento del bloque de transmisión.

[0100] En 1510, el dispositivo transmite, a una estación de base, una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente recibida. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 5, el dispositivo 504 realiza una primera transmisión de UL transmitiendo (por ejemplo, en el subconjunto 1 de los recursos de UL) el primer segmento (Segmento 1) del bloque de transmisión a la estación base 502, basándose en el nivel de potencia de transmisión indicado en el comando de control de potencia inicial. En 1512, el dispositivo recibe, desde la estación base, el primer comando de control de potencia en un primer subconjunto de los recursos de enlace descendente. En un aspecto, el primer comando de control de potencia se basa en la primera transmisión de enlace ascendente transmitida. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 5, en 520, la estación base 502 genera un primer comando de control de potencia (PCC 1) basándose en la primera

transmisión y transmite el primer comando de control de potencia al dispositivo 504 (por ejemplo, en el subconjunto 1 de los recursos de DL). En 1514, uno o más procedimientos adicionales analizados *infra* pueden realizarse.

5 [0101] La FIG. 16A es un diagrama de flujo 1600 de un procedimiento de comunicación inalámbrica que se expande desde el diagrama de flujo 1500 de la FIG. 15, de acuerdo con un aspecto de la divulgación. El procedimiento puede realizarse por un dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 504, el aparato 1702/1702'). El diagrama de flujo 1600 se expande desde 1514 de la FIG. 15.

10 [0102] En 1602, el dispositivo transmite, a la estación base, una segunda transmisión de enlace ascendente en un segundo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente recibida y basándose en el primer comando de control de potencia recibida. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 5, en 522, el dispositivo 504 realiza una segunda transmisión de UL transmitiendo (por ejemplo, en el subconjunto 2 de los recursos de UL) un segundo segmento (Segmento 2) del bloque de transmisión basándose en el nivel de potencia de transmisión indicado en el primer comando de control de potencia, a la estación base 502. En 1604, el dispositivo recibe, desde la estación base, el segundo comando de control de potencia en un segundo subconjunto de los recursos de enlace descendente, en el que el segundo comando de control de potencia se basa en la segunda transmisión de enlace ascendente transmitida. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 5, en 524, la estación base 502 genera un segundo comando de control de potencia (PCC 2) basándose en la segunda transmisión y transmite el segundo comando de control de potencia al dispositivo 504 (por ejemplo, en el subconjunto 2 de los recursos de DL).

20 [0103] La FIG. 16B es un diagrama de flujo 1650 de un procedimiento de comunicación inalámbrica que se expande desde el diagrama de flujo 1500 de la FIG. 15, de acuerdo con un aspecto de la divulgación. El procedimiento puede realizarse por un dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 504, el aparato 1702/1702'). El diagrama de flujo 1650 se expande desde 1514 de la FIG. 15.

25 [0104] En 1652, el dispositivo transmite, a la estación base, una n -ésima transmisión de enlace ascendente en un n -ésimo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente recibida y basándose en el $(n-1)$ -ésimo comando de control de potencia recibido. En 1654, el dispositivo recibe, desde la estación base, el n -ésimo comando de control de potencia en un n -ésimo subconjunto de los recursos de enlace descendente, en el que el n -ésimo comando de control de potencia se basa en la n -ésima transmisión de enlace ascendente transmitida. En aspecto, n es mayor o igual que 2. Por ejemplo, como se analizó *supra*, el proceso de generar y transmitir un comando de control de potencia por la estación base 502 y transmitir un segmento basándose en el comando de control de potencia se repite hasta que la estación base 502 recibe todos los segmentos del bloque de transmisión. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 5, después de recibir $(m-2)$ segmentos del dispositivo 504, en 526, la estación base 502 genera un $(m-1)$ -ésimo comando de control de potencia (PCC $m-1$) basándose en la $(m-2)$ -ésima transmisión desde el dispositivo 504 y transmite el $(m-1)$ -ésimo comando de control de potencia al dispositivo 504 (por ejemplo, en el subconjunto $(m-1)$ de los recursos de DL).

30 [0105] La FIG. 17 es un diagrama de flujo de datos conceptual 1700 que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes en un aparato 1702 a modo de ejemplo. El aparato puede ser un dispositivo. El aparato incluye un componente de recepción 1704, un componente de transmisión 1706, un componente de gestión de segmentos de datos 1708, un componente de gestión de recursos 1710, un componente de gestión de comunicaciones UL 1712 y un componente de gestión de control de potencia 1714.

45 [0106] El componente de gestión de segmentos de datos 1708 recibe a través del componente de recepción 1704 el tamaño para cada uno de los segmentos de datos en el dispositivo, en 1762 y 1764. El componente de gestión de segmentos de datos 1708 puede enviar el tamaño para cada uno de los segmentos de datos al componente de gestión de comunicaciones de UL 1712, en 1766. El componente de gestión de segmentos de datos 1708 divide un bloque de transmisión de datos en segmentos de datos. En un aspecto, el bloque de transmisión de datos se divide en los segmentos de datos basándose en el tamaño de cada uno de los segmentos de datos. En un aspecto, el tamaño de cada uno de los segmentos de datos se determina basándose en al menos uno del tráfico de datos, la pérdida de ruta al dispositivo, el tamaño de un bloque de transmisión o un nivel de ruido. El componente de gestión de recursos 1710 transmite a través del componente de transmisión 1706 una petición de recursos de enlace ascendente para comunicar los segmentos de datos, en 1768 y 1770. El componente de gestión de recursos 1710 recibe a través del componente de recepción 1704 una concesión de enlace descendente para el dispositivo (por ejemplo, el aparato 1702), indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para transmitir los segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de recursos de enlace descendente, en 1762 y 1772. El componente de gestión de recursos 1710 puede enviar la concesión de enlace descendente al componente de gestión de comunicaciones de UL 1712, en 1774. En un aspecto, la concesión de enlace descendente incluye un comando de control de potencia para una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente.

65 [0107] El componente de gestión de la comunicación UL 1712 transmite a través del componente de transmisión 1706, a una estación base 1750, una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente recibida, en 1776 y 1770. El componente

de gestión de control de potencia 1714 recibe a través del componente de recepción 1704 y del componente de gestión de recursos 1710, desde la estación base 1750, el primer comando de control de potencia en un primer subconjunto de los recursos de enlace descendente, donde el primer comando de control de potencia se basa en la primera transmisión de enlace ascendente transmitida, en 1762, 1772 y 1778. El componente de gestión de control de potencia 1714 puede enviar información sobre el primer comando de control de potencia al componente de gestión de comunicaciones de UL 1712, en 1780. El componente de gestión de comunicaciones de UL 1712 también puede recibir comunicación desde el componente de recepción 1704 en 1782.

[0108] De acuerdo con un aspecto, el componente de gestión de comunicaciones de UL 1712 transmite a través del componente de transmisión 1706, a la estación base 1750, una segunda transmisión de enlace ascendente en un segundo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente recibida y basándose en el primer comando de control de potencia recibido, en 1776 y 1770. El componente de gestión de control de potencia 1714 recibe a través del componente de recepción 1704 y del componente de gestión de recursos 1710, desde la estación base 1750, el segundo comando de control de potencia en un segundo subconjunto de recursos de enlace descendente, en 1762, 1772 y 1778, donde el segundo comando de control de potencia se basa en la segunda transmisión de enlace ascendente transmitida.

[0109] De acuerdo con un aspecto, el componente de gestión de comunicaciones de UL 1712 transmite a través del componente de transmisión 1706, a la estación base 1750, una $n^{\text{ésimo}}$ transmisión de enlace ascendente en un $n^{\text{ésimo}}$ subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente recibida y basándose en el $(n-1)^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia recibido, en 1776 y 1770. El componente de gestión de control de potencia 1714 recibe a través del componente de recepción 1704 y del componente de gestión de recursos 1710, desde la estación base 1750, el $n^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia en un $n^{\text{ésimo}}$ subconjunto de recursos de enlace descendente, en 1762, 1772 y 1778, donde el $n^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia se basa en la $n^{\text{ésimo}}$ transmisión de enlace ascendente transmitida. En aspecto, n es mayor o igual que 2.

[0110] El aparato puede incluir componentes adicionales que realicen cada una de las etapas del algoritmo en los diagramas de flujo mencionados anteriormente, FIGS. 15 y 16. Como tal, cada etapa en el diagrama de flujo mencionado anteriormente de las FIGS. 15 y 16 puede realizarse por un componente, y el aparato puede incluir uno o más de esos componentes. Los componentes 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 en un medio legible por ordenador para su implementación mediante un procesador o alguna combinación de lo anterior.

[0111] La FIG. 18 es un diagrama 1800 que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware para un aparato 1702' que emplea un sistema de procesamiento 1814. El sistema de procesamiento 1814 puede implementarse con una arquitectura de bus, representada en general con el bus 1824. El bus 1824 puede incluir cualquier número de buses y puentes de interconexión dependiendo de la solicitud específica del sistema de procesamiento 1814 y de las limitaciones de diseño globales. El bus 1824 enlaza diversos circuitos, incluyendo uno o más procesadores y/o componentes de hardware, representados mediante el procesador 1804, los componentes 1704, 1706, 1708, 1710, 1712, 1714 y el medio legible por ordenador 1806. El bus 1824 puede conectar también otros diversos circuitos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de energía, que son bien conocidos en la técnica y que, por lo tanto, no se describirán en detalle.

[0112] El sistema de procesamiento 1814 puede estar acoplado a un transceptor 1810. El transceptor 1810 está acoplado a una o más antenas 1820. El transceptor 1810 proporciona un medio de comunicación con otros diversos aparatos sobre un medio de transmisión. El transceptor 1810 recibe una señal de una o más antenas 1820, extrae información de la señal recibida y proporciona la información extraída al sistema de procesamiento 1814, específicamente al componente de recepción 1704. Además, el transceptor 1810 recibe información del sistema de procesamiento 1814, específicamente el componente de transmisión 1706, y, basándose en la información recibida, genera una señal que se aplicará a la una o más antenas 1820. El sistema de procesamiento 1814 incluye un procesador 1804 acoplado a un medio/memoria legible por ordenador 1806. El procesador 1804 es responsable del procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en el medio/memoria legible por ordenador 1806. El software, cuando se ejecuta por el procesador 1804, causa que el sistema de procesamiento 1814 lleve a cabo las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato particular. El medio/memoria legible por ordenador 1806 se puede usar también para almacenar los datos que se gestionen por el procesador 1804 cuando se ejecute el software. El sistema de procesamiento 1814 incluye además al menos uno de los componentes 1704, 1706, 1708, 1710, 1712 y 1714. Los componentes pueden ser componentes de software que se ejecuten en el procesador 1804, residentes/almacenados en el medio/memoria legible por ordenador 1806, uno o más componentes de hardware acoplados al procesador 1804 o alguna combinación de lo anterior. El sistema de procesamiento 1814 puede ser un componente del UE 350 y puede incluir la memoria 360 y/o al menos uno del procesador TX 368, el procesador RX 356 y el controlador/procesador 359.

[0113] En una configuración, el aparato 1702/1702' para la comunicación inalámbrica incluye medios para dividir un bloque de transmisión de datos en segmentos de datos, medios para transmitir una petición de recursos de enlace ascendente para la comunicación de los segmentos de datos, y medios para recibir una concesión de enlace

descendente para el dispositivo (por ejemplo, el aparato 1702/1702'), indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para transmitir los segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para los segmentos de datos respectivos siendo los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de recursos de enlace descendente, medios para transmitir, a una estación base, una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente recibida, y medios para recibir, desde la estación base, el primer comando de control de potencia en un primer subconjunto de los recursos de enlace descendente, donde el primer comando de control de potencia basándose en la primera transmisión de enlace ascendente transmitida. El aparato 1702/1702' puede incluir medios para transmitir, a la estación base, una segunda transmisión de enlace ascendente en un segundo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente recibida y basándose en el primer comando de control de potencia recibida, y medios para recibir, desde la estación base, el segundo comando de control de potencia en un segundo subconjunto de los recursos de enlace descendente, donde el segundo comando de control de potencia se basa en la segunda transmisión de enlace ascendente transmitida. El aparato 1702/1702' puede incluir medios para transmitir, a la estación base, una n-ésima transmisión de enlace ascendente en un n-ésimo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente recibida y basándose en el (n-1)-ésimo comando de control de potencia, y medios para recibir, desde la estación base, el n-ésimo de comandos de control de potencia en un n-ésimo subconjunto de los recursos de enlace descendente, en el que el n-ésimo comando de control de potencia se basa en la n-ésima transmisión de enlace ascendente transmitida, donde n es mayor o igual que 2. El aparato 1702/1702' puede incluir medios para recibir el tamaño de cada uno de los segmentos de datos al dispositivo, donde el bloque de transmisión de datos se divide en los segmentos de datos basándose en el tamaño de cada uno de los segmentos de datos.

[0114] Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los componentes mencionados anteriormente del aparato 1702 y/o del sistema de procesamiento 1814 del aparato 1702' configurado para realizar las funciones relacionadas con los medios mencionados anteriormente. Como se ha descrito *supra*, el sistema de procesamiento 1814 puede incluir el Procesador de TX 368, el Procesador de RX 356 y el controlador/procesador 359. De este modo, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de TX 368, el procesador de RX 356 y el controlador/procesador 359 configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

[0115] Se entiende que el orden o jerarquía específicos de las etapas de los procesos divulgados es una ilustración de enfoques a modo de ejemplo. En base a las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específicos de las etapas de los procesos/diagramas de flujo puede reorganizarse. Además, algunos bloques pueden combinarse u omitirse. Las reivindicaciones del procedimiento adjuntas presentan elementos de los diversos bloques en un orden de muestra y no están previstas para limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

[0116] La descripción anterior se proporciona para permitir que cualquier experto en la materia lleve a la práctica los diversos aspectos descritos en el presente documento. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la materia, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros aspectos. Por tanto, las reivindicaciones no pretenden limitarse a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se les debe conceder el alcance completo de conformidad con el lenguaje de las reivindicaciones, en las que la referencia a un elemento en forma singular no pretende significar "uno y solo uno", a no ser que se indique específicamente, sino "uno o más". La expresión "a modo de ejemplo" se usa en el presente documento para significar "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "a modo de ejemplo" no se interpretará necesariamente como que es preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos. A menos se indique de forma específica de otra forma, el término "algunos/as" se refiere a uno o más. Combinaciones como "al menos uno de A, B o C", "uno o más de A, B o C", "al menos uno de A, B y C", "uno o más de A, B y C" y "A, B, C, o cualquiera de sus combinaciones" incluyen cualquier combinación de A, B y/o C, y pueden incluir múltiplos de A, múltiplos de B o múltiplos de C. Específicamente, combinaciones tal como "al menos uno de A, B o C", "uno o más de A, B o C", "al menos uno de A, B y C", "uno o más de A, B, y C" y "A, B, C, o cualquier combinación de los mismos" pueden ser A solamente, B solamente, C solamente, A y B, A y C, B y C, o A y B y C, donde cualquiera las combinaciones pueden contener uno o más elementos o elementos de A, B o C. Todos los equivalentes estructurales y funcionales a los elementos de los diversos aspectos descritos a lo largo de esta divulgación que se conocen o se conocen más tarde por los expertos en la técnica se incorporan expresamente en el presente documento como referencia y se pretende que estén abarcadas por las reivindicaciones. Por otro lado, no se pretende que nada de lo divulgado en el presente documento esté dedicado al público, independientemente de si dicha divulgación se menciona o no de forma explícita en las reivindicaciones. Las palabras "módulo", "mecanismo", "elemento", "dispositivo" y similares pueden no ser un sustituto de la palabra "significa". Como tal, ningún elemento de la reivindicación debe considerarse simultáneamente como un medio y una función a no ser que el elemento se describa expresamente usando la expresión "medios para".

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (1100) de comunicación inalámbrica de una estación base (102, 404, 1302) que comprende:
 - 5 generar (1102) una concesión de enlace descendente (414) para un dispositivo (104, 402), indicando la concesión de enlace descendente (414) al dispositivo (104, 402) subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para transmitir segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace descendente; y
 - 10 transmitir (1104) la concesión de enlace descendente (414) al dispositivo (104, 402).
2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
 - 15 recibir, desde el dispositivo, una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida;
 - generar un primer comando de control de potencia basándose en la primera transmisión de enlace ascendente recibida; y
 - 20 transmitir, al dispositivo, el primer comando de control de potencia en un primer subconjunto de los recursos del enlace descendente.
3. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además:
 - 25 recibir, desde el dispositivo, una segunda transmisión de enlace ascendente en un segundo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el primer comando de control de potencia transmitido;
 - 30 generar un segundo comando de control de potencia basándose en la segunda transmisión de enlace ascendente recibida; y
 - 35 transmitir, al dispositivo, el segundo comando de control de potencia en un segundo subconjunto de los recursos del enlace descendente.
4. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además:
 - 40 recibir, desde el dispositivo, una $n^{\text{ésima}}$ transmisión de enlace ascendente en un $n^{\text{ésimo}}$ subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el $(n-1)^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia;
 - 45 generar un $n^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia basándose en la $n^{\text{ésima}}$ transmisión de enlace ascendente recibida; y
 - 50 transmitir, al dispositivo, el $n^{\text{ésimo}}$ comando de control de potencia en un $n^{\text{ésimo}}$ subconjunto de los recursos de enlace descendente,
 - en el que n es mayor o igual que 2.
5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la concesión de enlace descendente incluye un comando de control de potencia para una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente.
6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
 - 55 determinar un tamaño para cada uno de los segmentos de datos, en el que los subconjuntos de los recursos del enlace ascendente se asignan para transmitir segmentos de datos basándose en el tamaño para cada uno de los segmentos de datos, o en el que el tamaño de cada uno de los segmentos de datos se determina basándose en al menos uno de tráfico de datos, pérdida de ruta al dispositivo, un tamaño de un bloque de transmisión o un nivel de ruido.
7. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
 - 65 generar una segunda concesión de enlace descendente para un segundo dispositivo, indicando la concesión de enlace descendente al segundo dispositivo otros subconjuntos de los recursos de enlace

ascendente para transmitir segundos segmentos de datos y otros subconjuntos de los recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para el segundo dispositivo, siendo los otros subconjuntos los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los otros subconjuntos de los recursos de enlace descendente y no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente; y

5 transmitir la segunda concesión de enlace descendente al segundo dispositivo.

8. El procedimiento según la reivindicación 7, que comprende además:

10 recibir, desde el dispositivo, una primera transmisión de enlace ascendente en un primer subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida;

15 generar un primer comando de control de potencia para el dispositivo basándose en la primera transmisión de enlace ascendente recibida; y

20 transmitir, al dispositivo, el primer comando de control de potencia en el primer subconjunto de los recursos de enlace descendente, mientras recibe, desde el segundo dispositivo, una segunda transmisión de enlace ascendente en un segundo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la segunda concesión de enlace descendente transmitida.

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

25 generar un segundo comando de control de potencia para el segundo dispositivo basándose en la segunda transmisión de enlace ascendente recibida; y

30 transmitir, al segundo dispositivo, el segundo comando de control de potencia para el segundo dispositivo en un segundo subconjunto de los recursos del enlace descendente, mientras recibe, desde el dispositivo, una tercera transmisión del enlace ascendente en un tercer subconjunto de los recursos del enlace ascendente basándose en la concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el primer comando de control de potencia transmitido.

10. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende además:

35 generar un tercer comando de control de potencia para el dispositivo basándose en la tercera transmisión de enlace ascendente recibida; y

40 transmitir, al dispositivo, el tercer comando de control de potencia para el dispositivo en un tercer subconjunto de los recursos del enlace descendente, mientras recibe, desde el segundo dispositivo, una cuarta transmisión del enlace ascendente en un cuarto subconjunto de los recursos del enlace ascendente basándose en la segunda concesión de enlace descendente transmitida y basándose en el segundo comando de control de potencia transmitido.

11. El procedimiento según la reivindicación 8, que comprende además:

45 generar un n -ésimo comando de control de potencia para el segundo dispositivo basándose en la n -ésima transmisión de enlace ascendente recibida; y

50 transmitir, al segundo dispositivo, el n -ésimo comando de control de potencia para el segundo dispositivo en un n -ésimo subconjunto de los recursos de enlace descendente, mientras recibe, desde el dispositivo, una $(n + 1)$ -ésima transmisión del enlace ascendente en un $(n + 1)$ -ésimo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión del enlace descendente transmitida y basándose en el $(n-1)$ -ésimo comando de control de potencia transmitido;

55 generar un $(n + 1)$ -ésimo comando de control potencia para el dispositivo basándose en la $(n + 1)$ -ésima transmisión de enlace ascendente; y

60 transmitir, al dispositivo, el $(n + 1)$ -ésimo comando de control de potencia para el dispositivo en un $(n + 1)$ -ésimo subconjunto de los recursos de enlace descendente, mientras recibe, desde el segundo dispositivo, una $(n + 2)$ -ésima transmisión de enlace ascendente en un $(n + 2)$ -ésimo subconjunto de los recursos de enlace ascendente basándose en la concesión del enlace descendente transmitida y basándose en el n -ésimo comando de control de potencia transmitido,

en el que n es un número par mayor o igual que 2.

65 12. Un procedimiento (1500) de comunicación inalámbrica de un dispositivo (104, 402), que comprende:

dividir (1504) un bloque de transmisión de datos en segmentos de datos;

transmitir (1506) una petición (412) de recursos de enlace ascendente para comunicar los segmentos de datos; y

5 recibir (1508) una concesión de enlace descendente (414) para el dispositivo (104, 402), indicando la concesión de enlace descendente al dispositivo (104, 402) subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para transmitir los segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace descendente.

13. Una estación base (102.404, 1302) para comunicación inalámbrica, que comprende:

15 medios para generar (1308) una concesión de enlace descendente (414) para un dispositivo (104, 402), indicando la concesión de enlace descendente (414) al dispositivo (104, 402) subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para transmitir segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace descendente; y

medios para transmitir (1306) la concesión de enlace descendente (414) al dispositivo (104, 402).

14. Un dispositivo (104, 402, 1702) para comunicación inalámbrica, que comprende:

25 medios para dividir (1708) un bloque de transmisión de datos en segmentos de datos;

medios para transmitir (1706) una petición (412) de recursos de enlace ascendente para comunicar los segmentos de datos; y

30 medios para recibir (1704, 1710) una concesión de enlace descendente (414) para el dispositivo (104, 402), indicando la concesión de enlace descendente (414) al dispositivo (104, 402) subconjuntos de recursos de enlace ascendente asignados para transmitir los segmentos de datos y subconjuntos de recursos de enlace descendente para recibir comandos de control de potencia para los segmentos de datos respectivos, siendo los subconjuntos de los recursos de enlace ascendente no simultáneos con los subconjuntos de los recursos de enlace descendente.

15. Un medio no transitorio legible por ordenador (1406, 1806) que almacena código ejecutable por ordenador que, cuando se ejecuta por un procesador (1404, 1804), hace que el procesador (1404, 1804) realice las etapas del procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

40

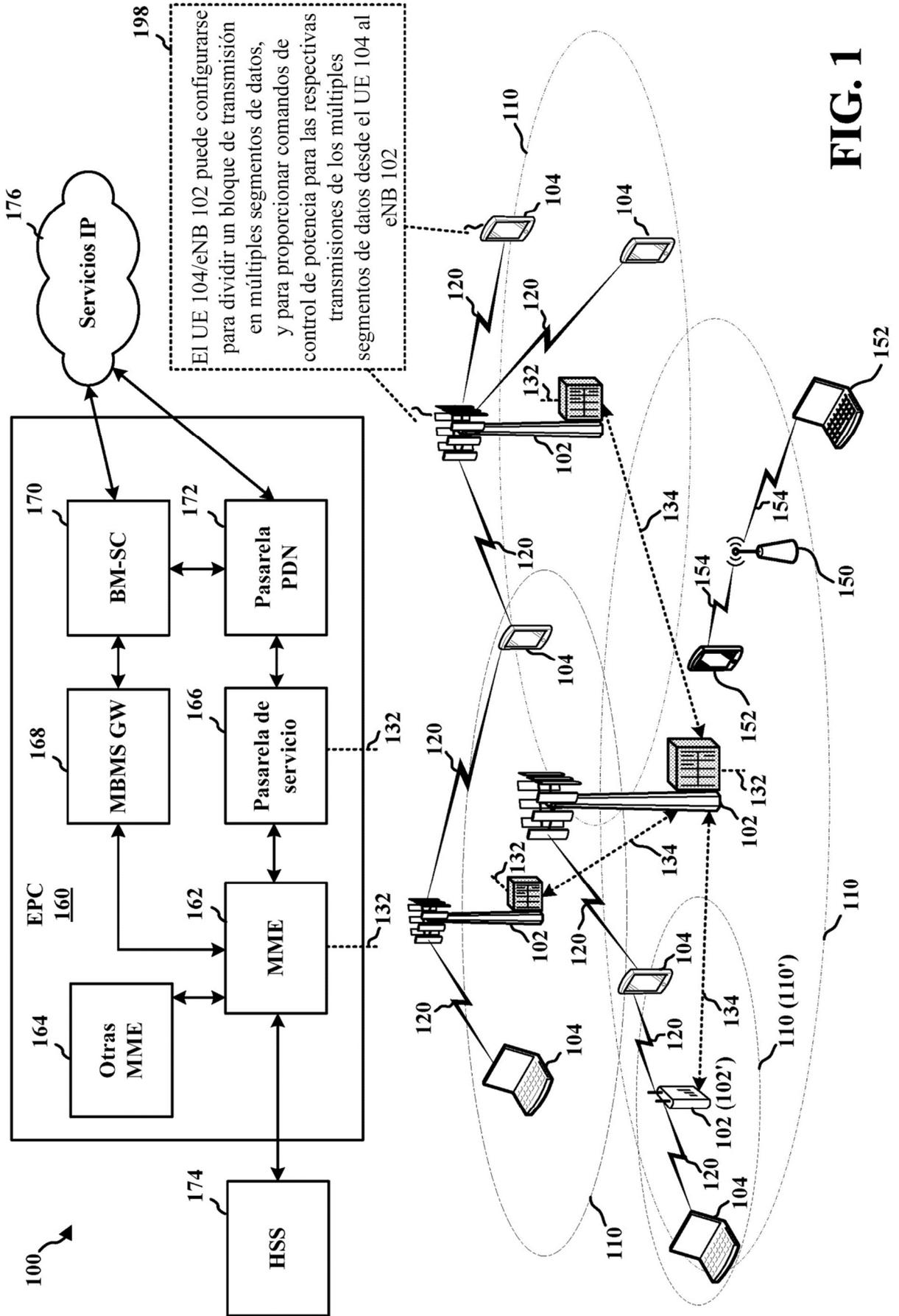


FIG. 1

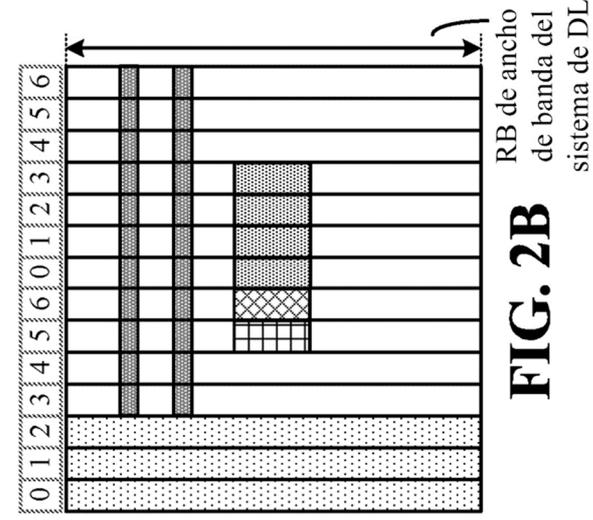


FIG. 2B

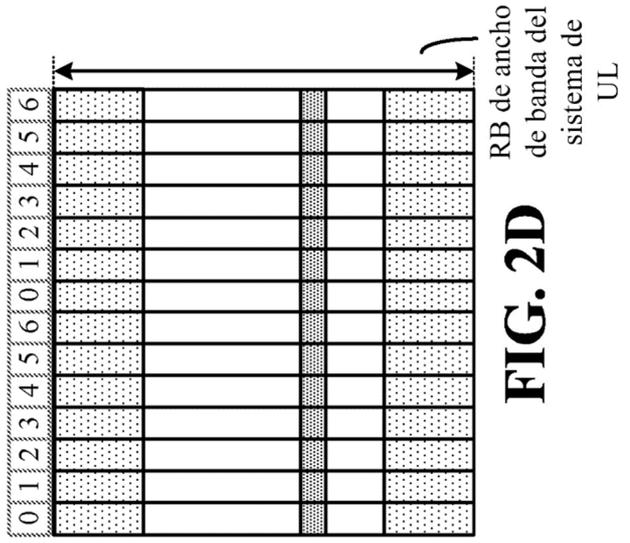


FIG. 2D

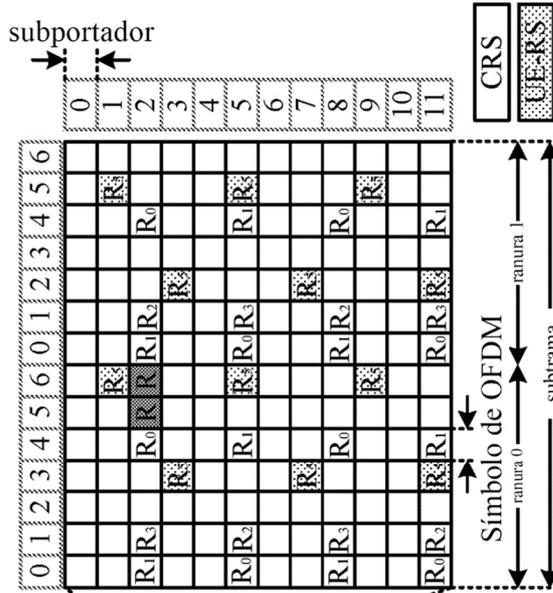


FIG. 2A

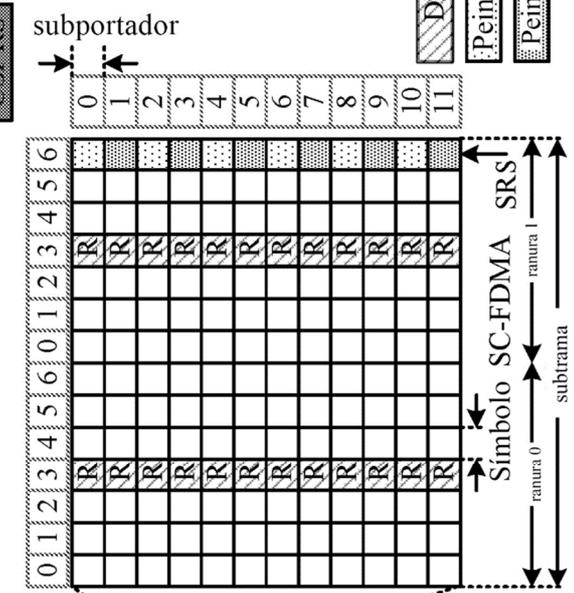


FIG. 2C

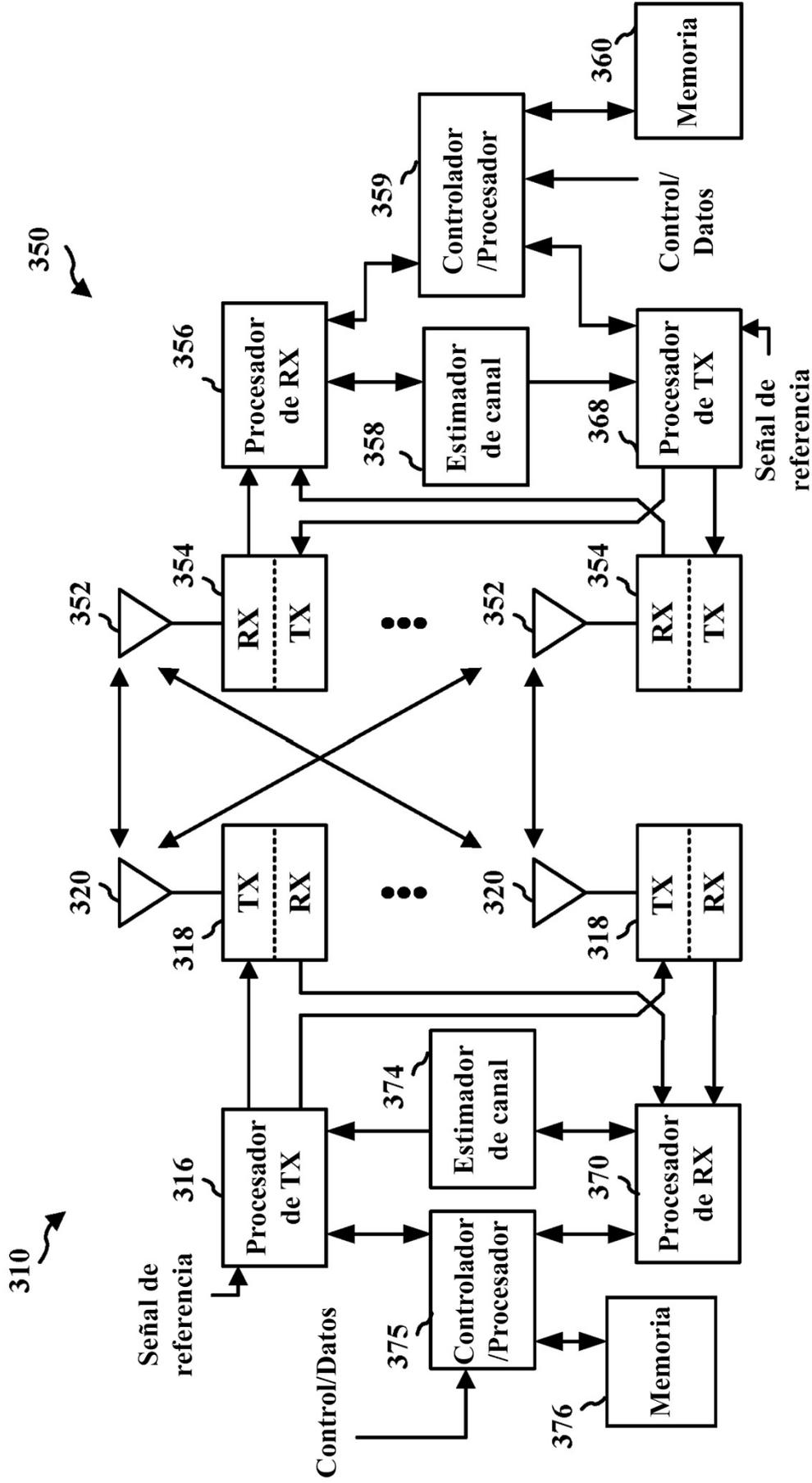


FIG. 3

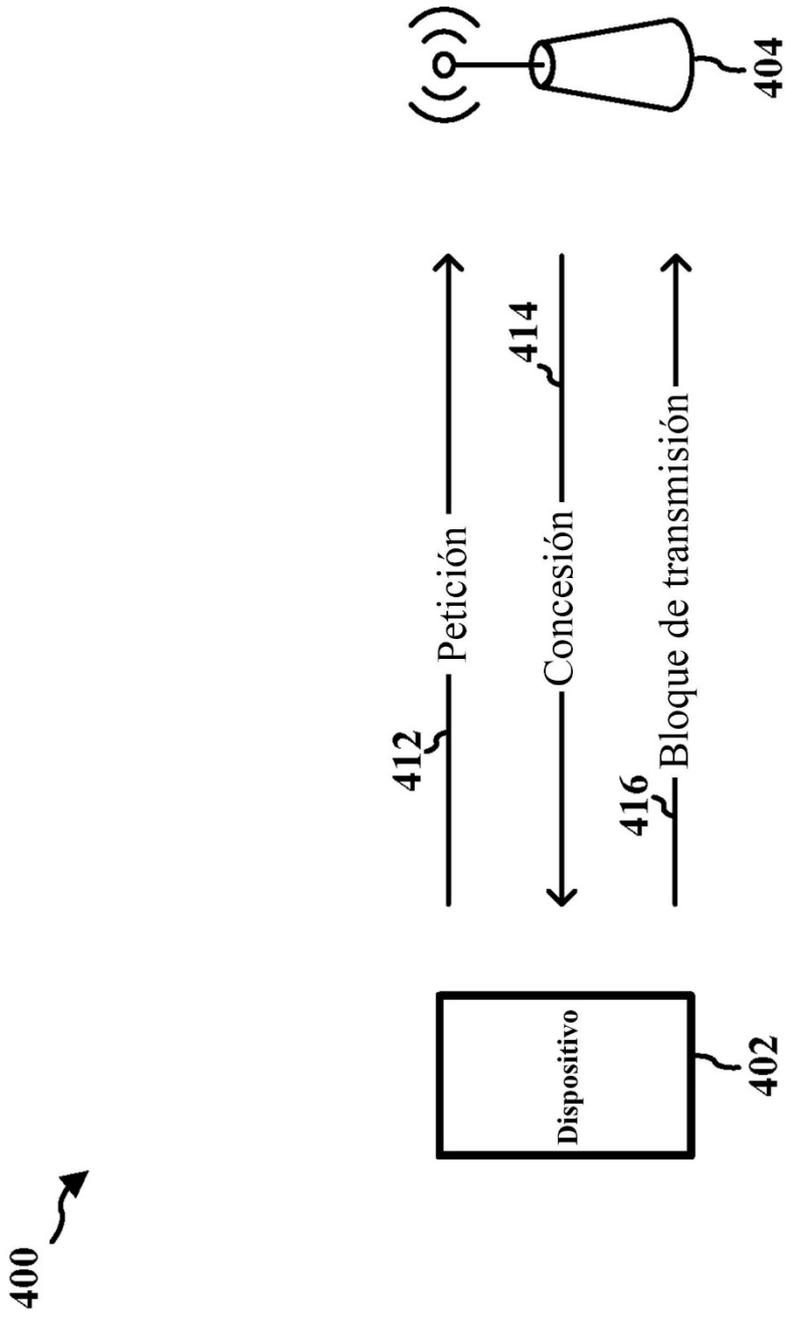


FIG. 4

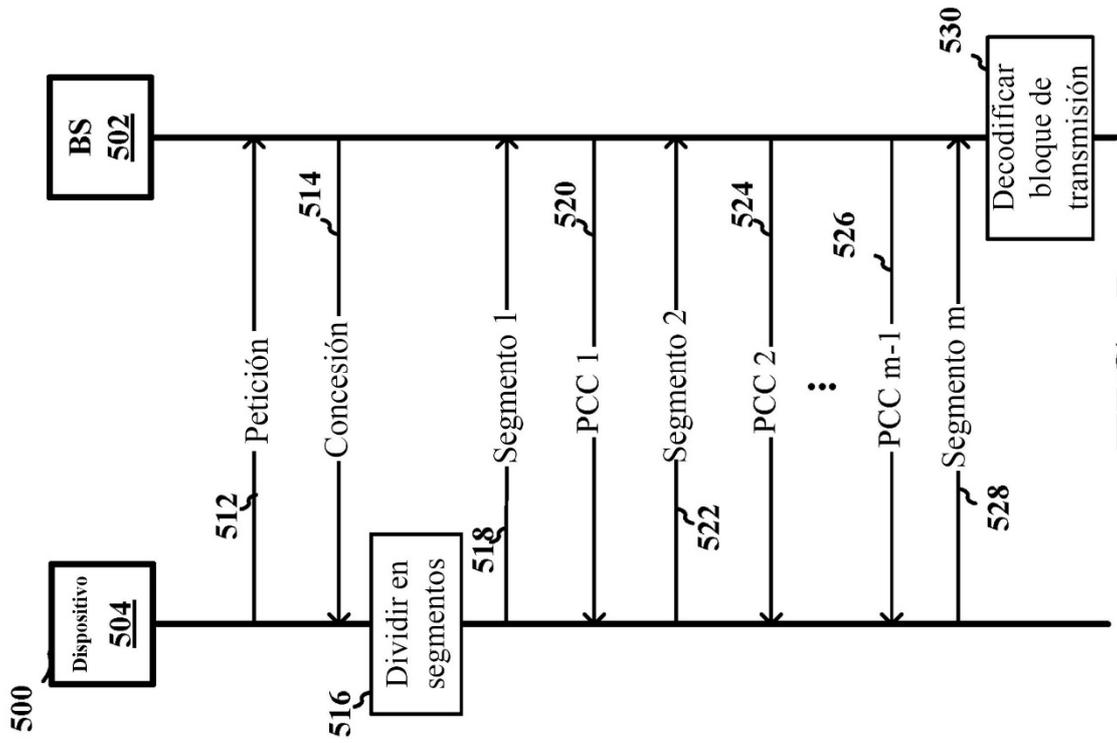


FIG. 5

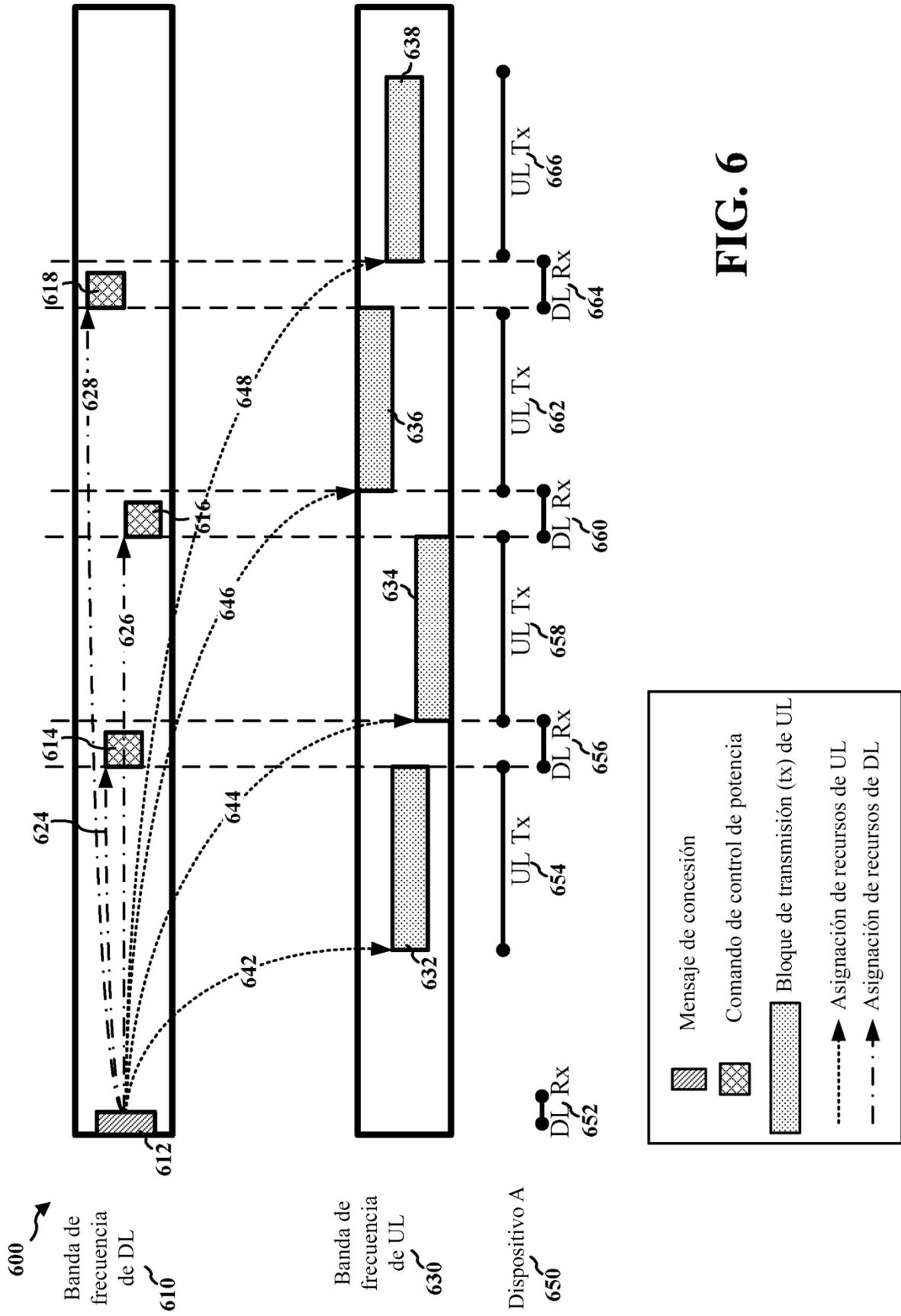


FIG. 6

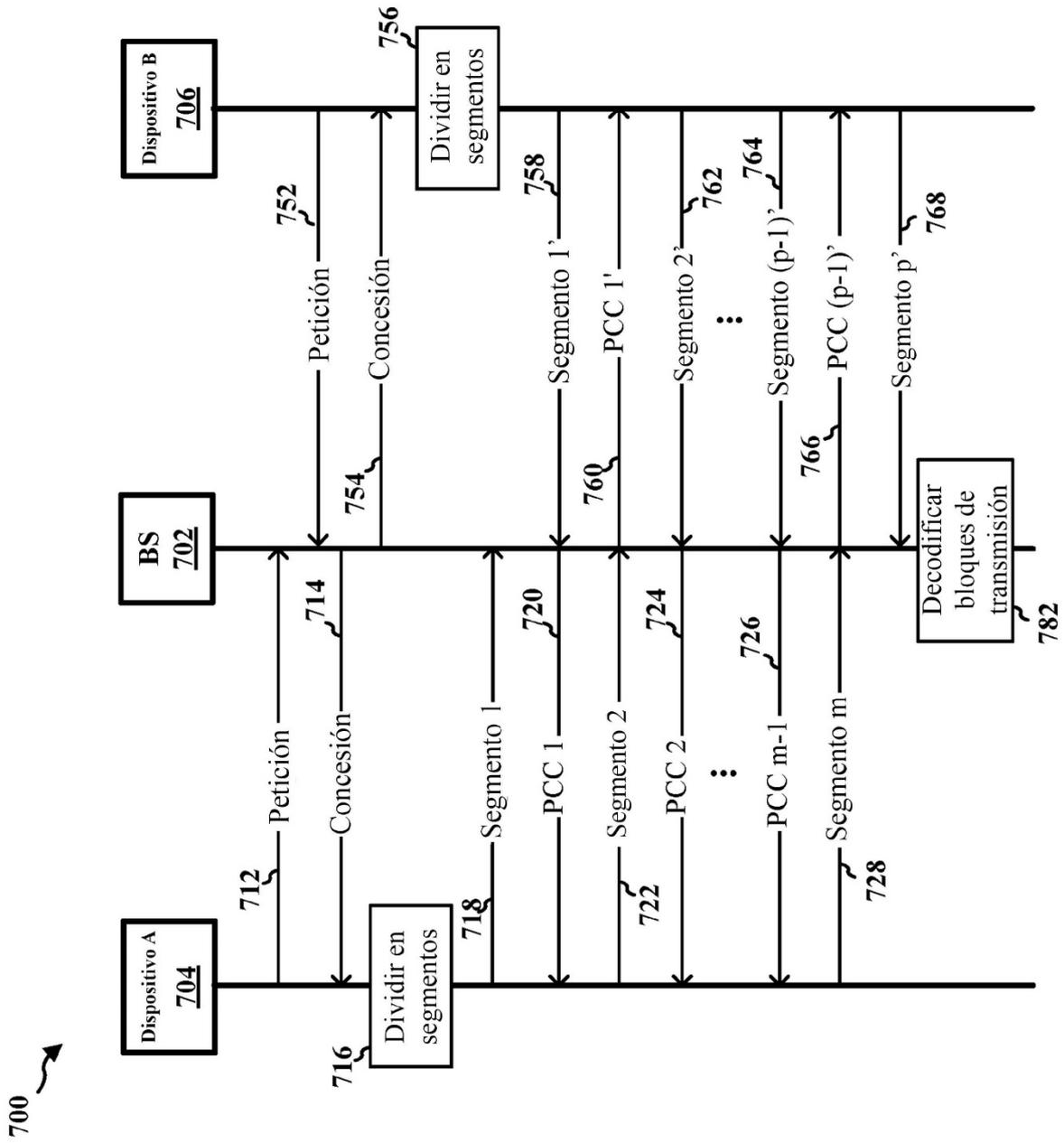


FIG. 7

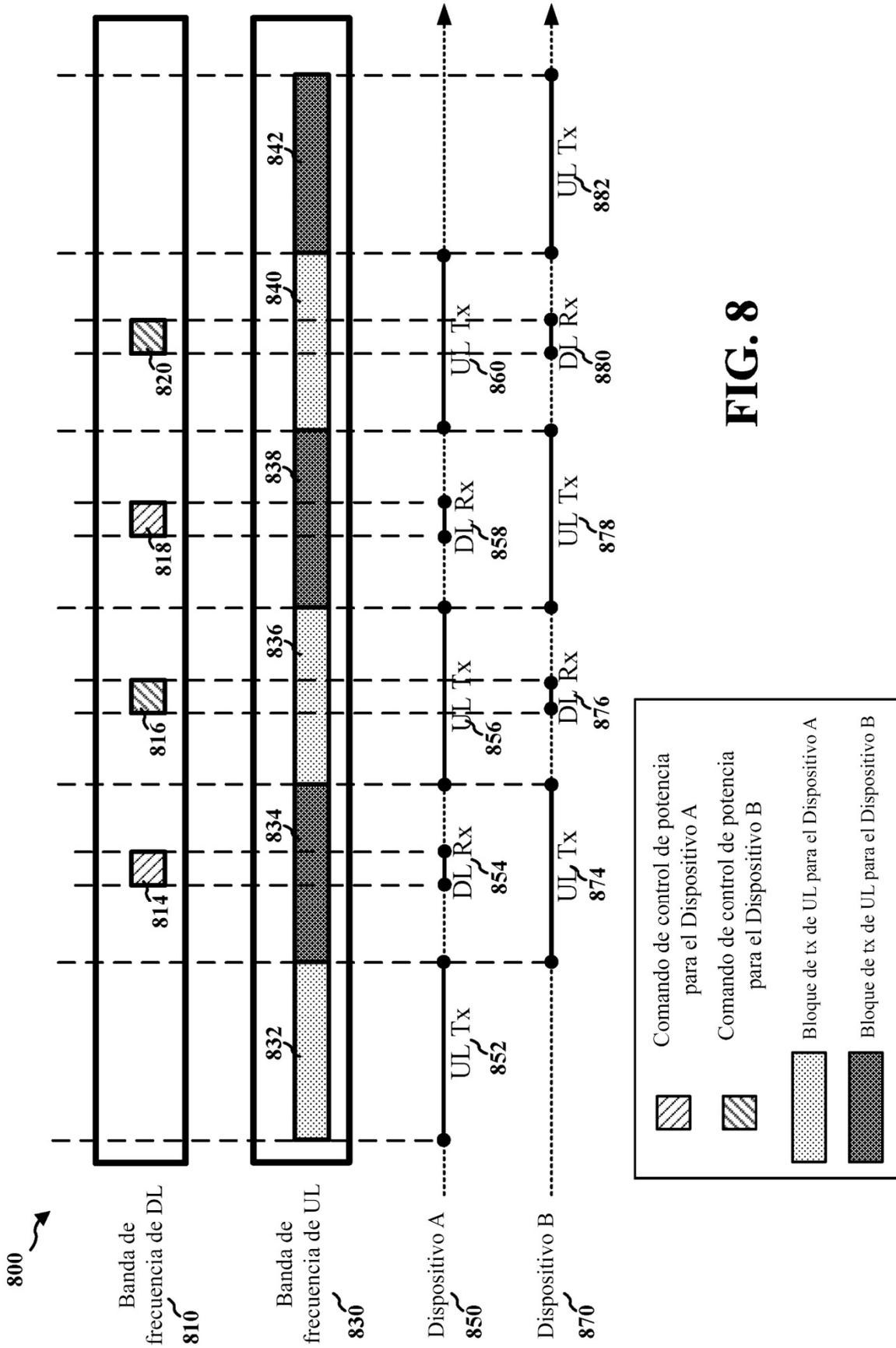


FIG. 8

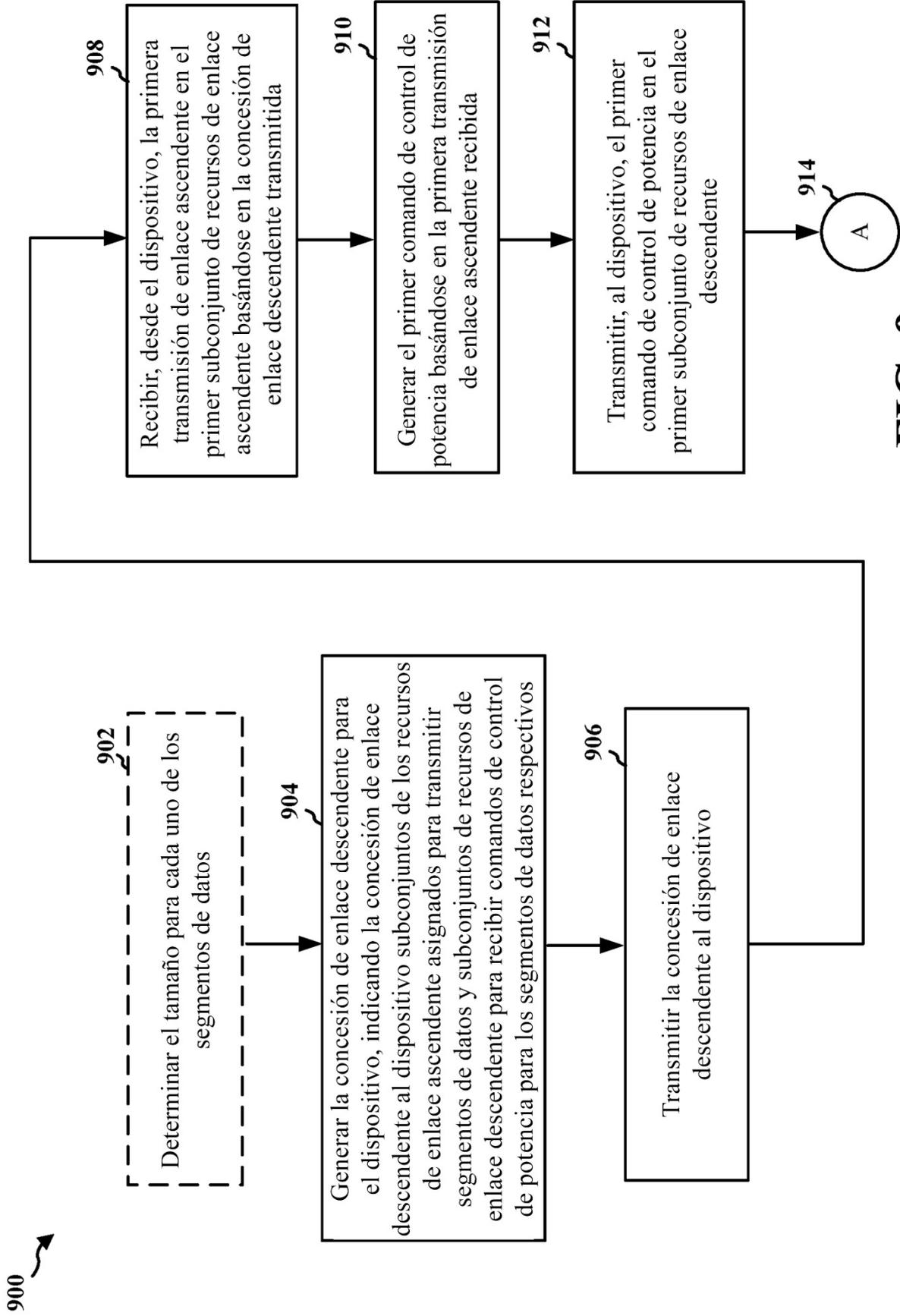


FIG. 9

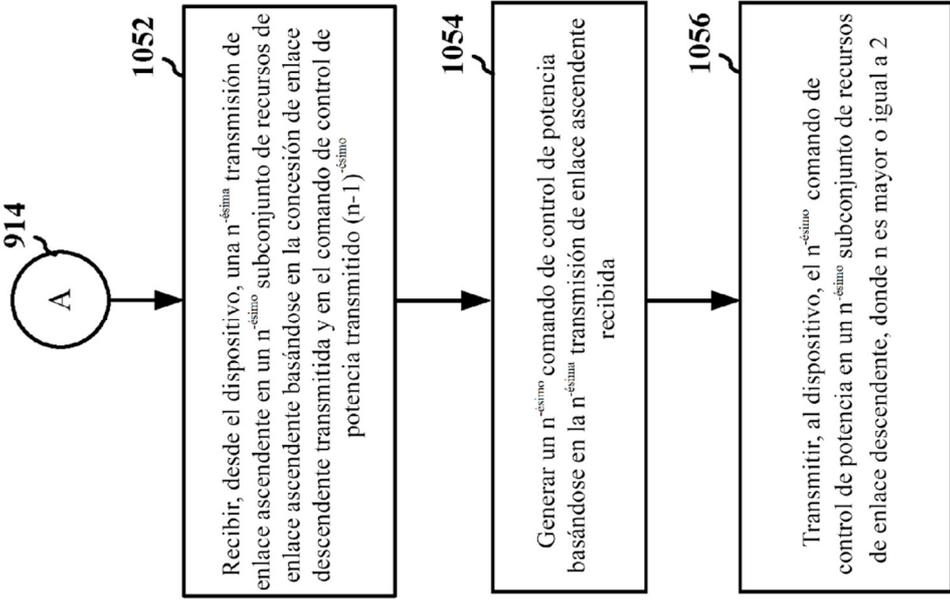


FIG. 10B

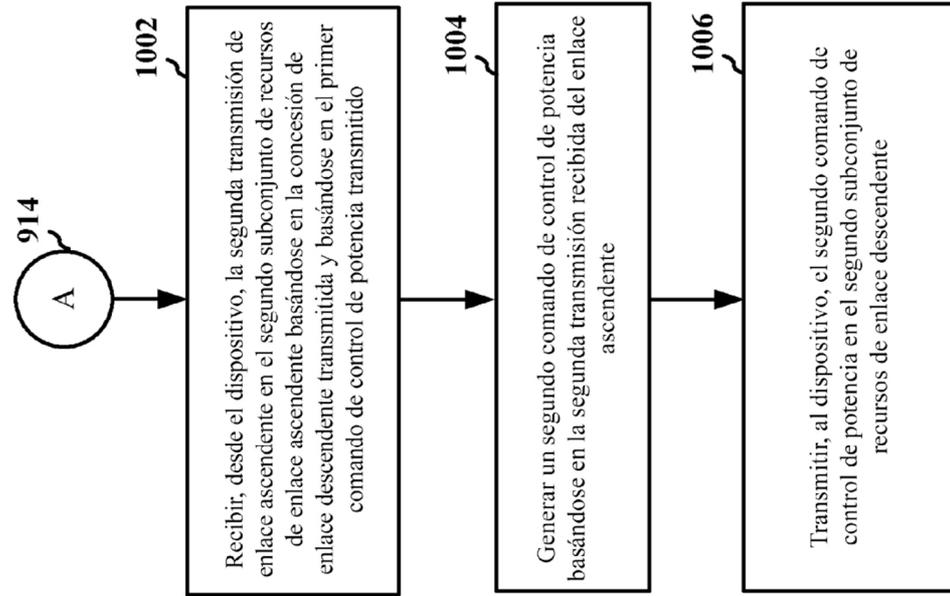


FIG. 10A

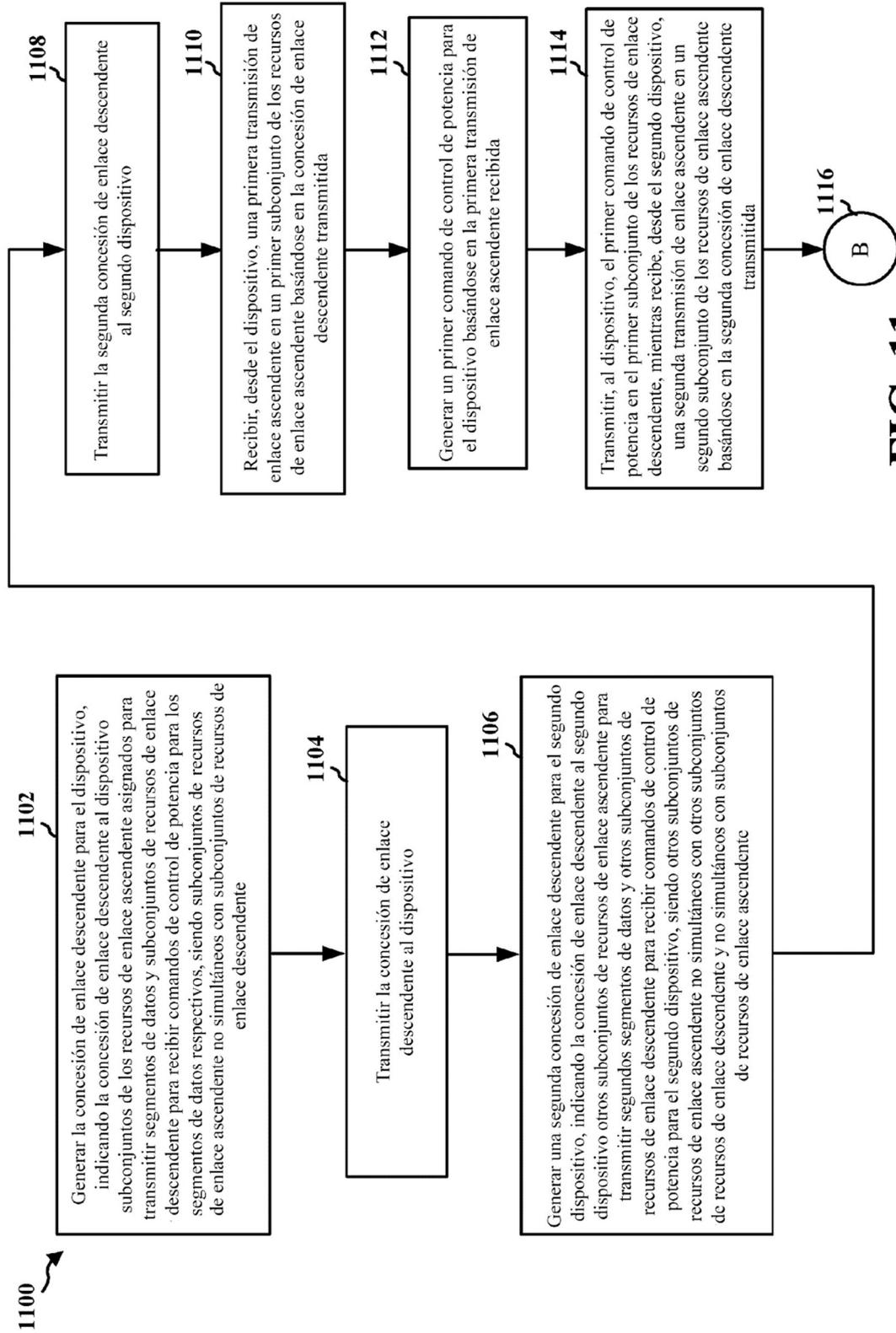


FIG. 11

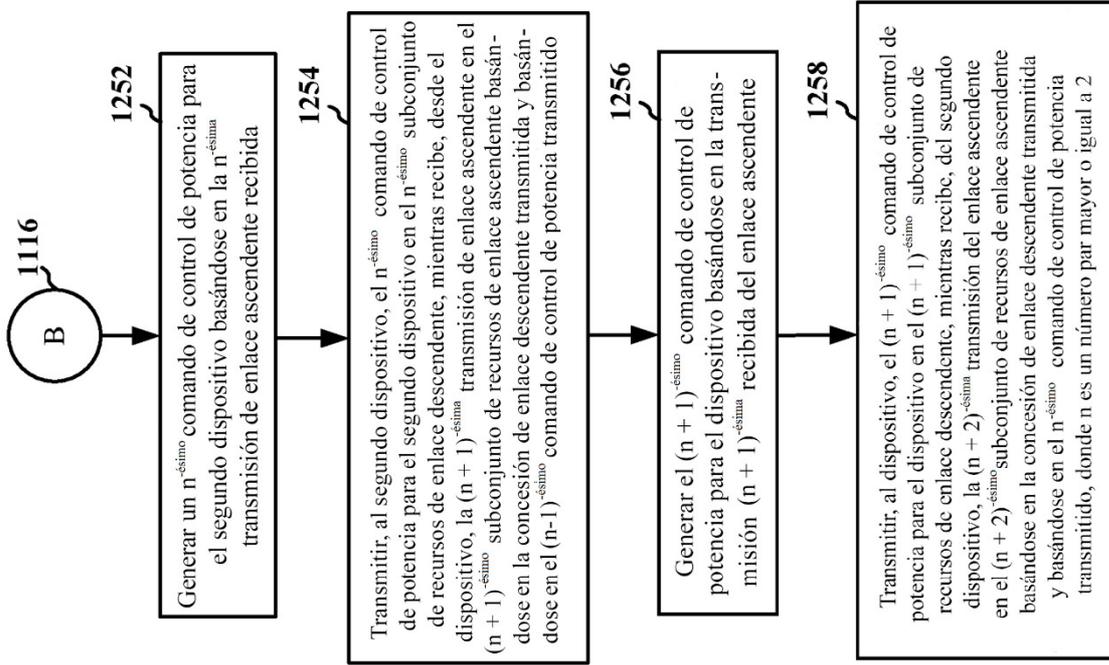


FIG. 12B

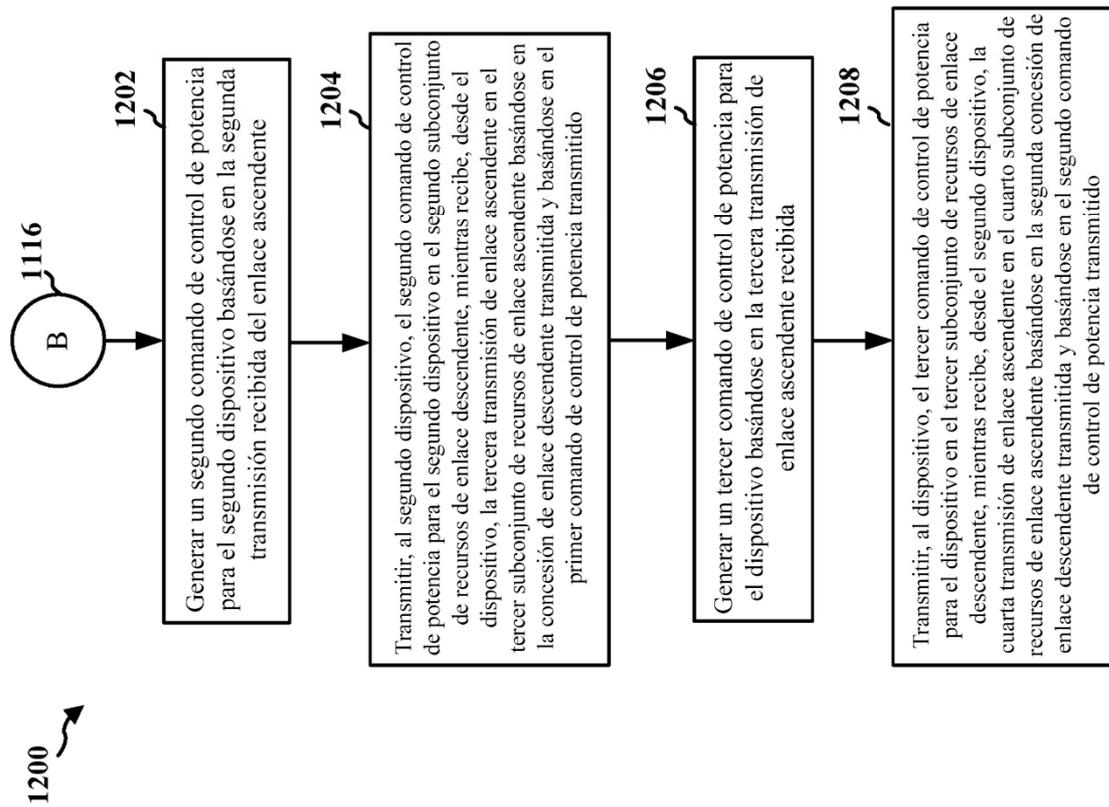


FIG. 12A

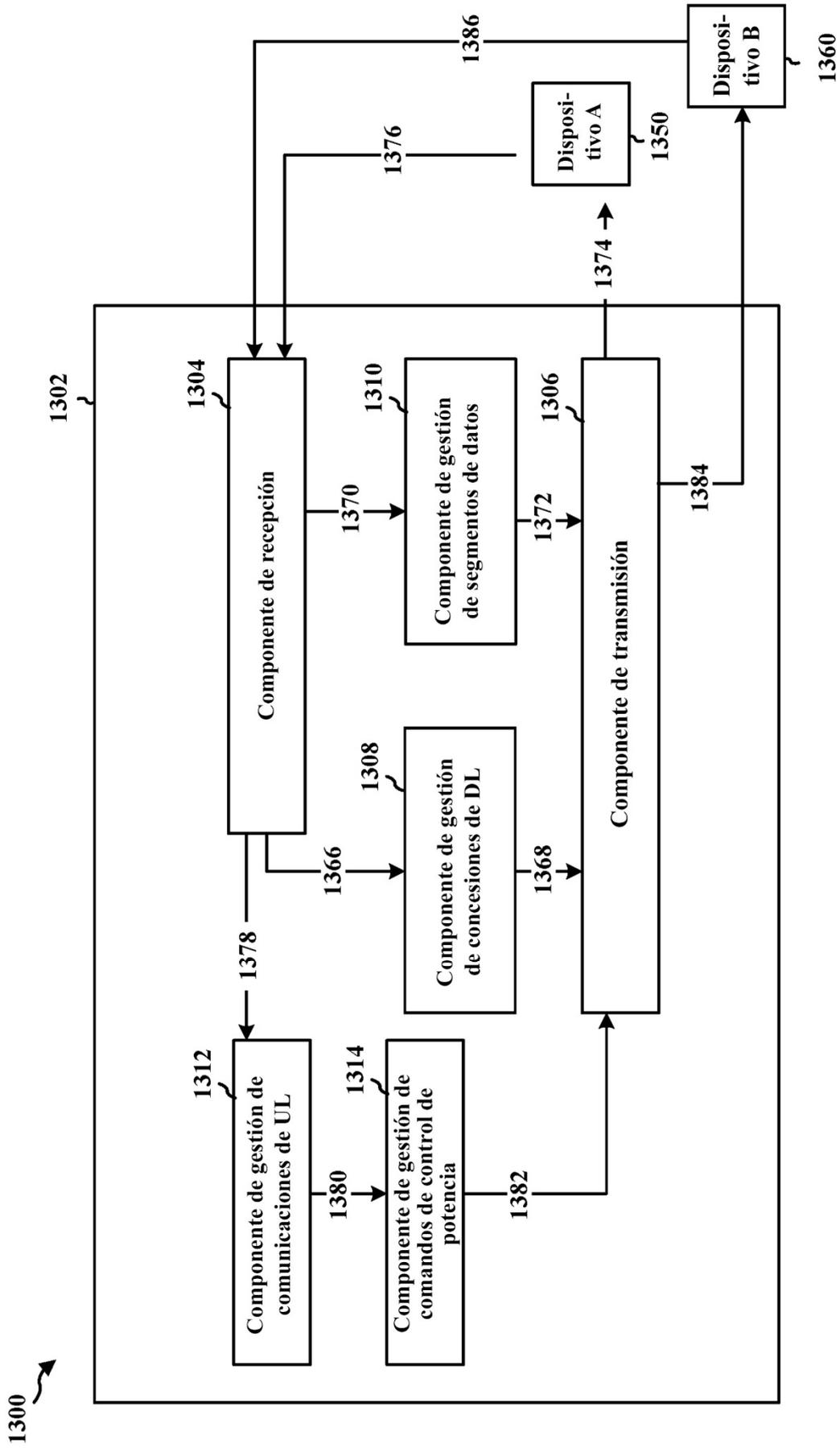


FIG. 13

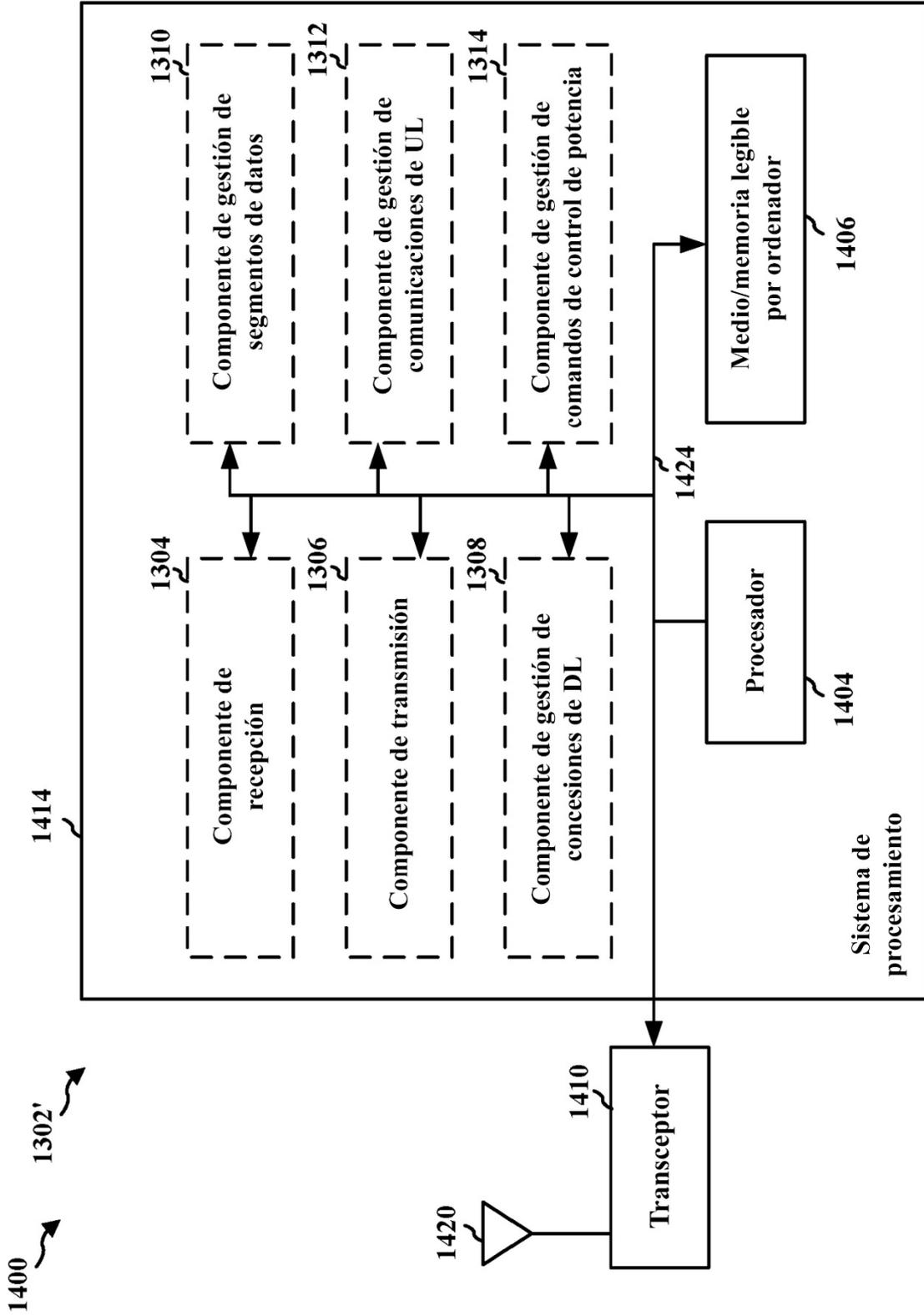


FIG. 14

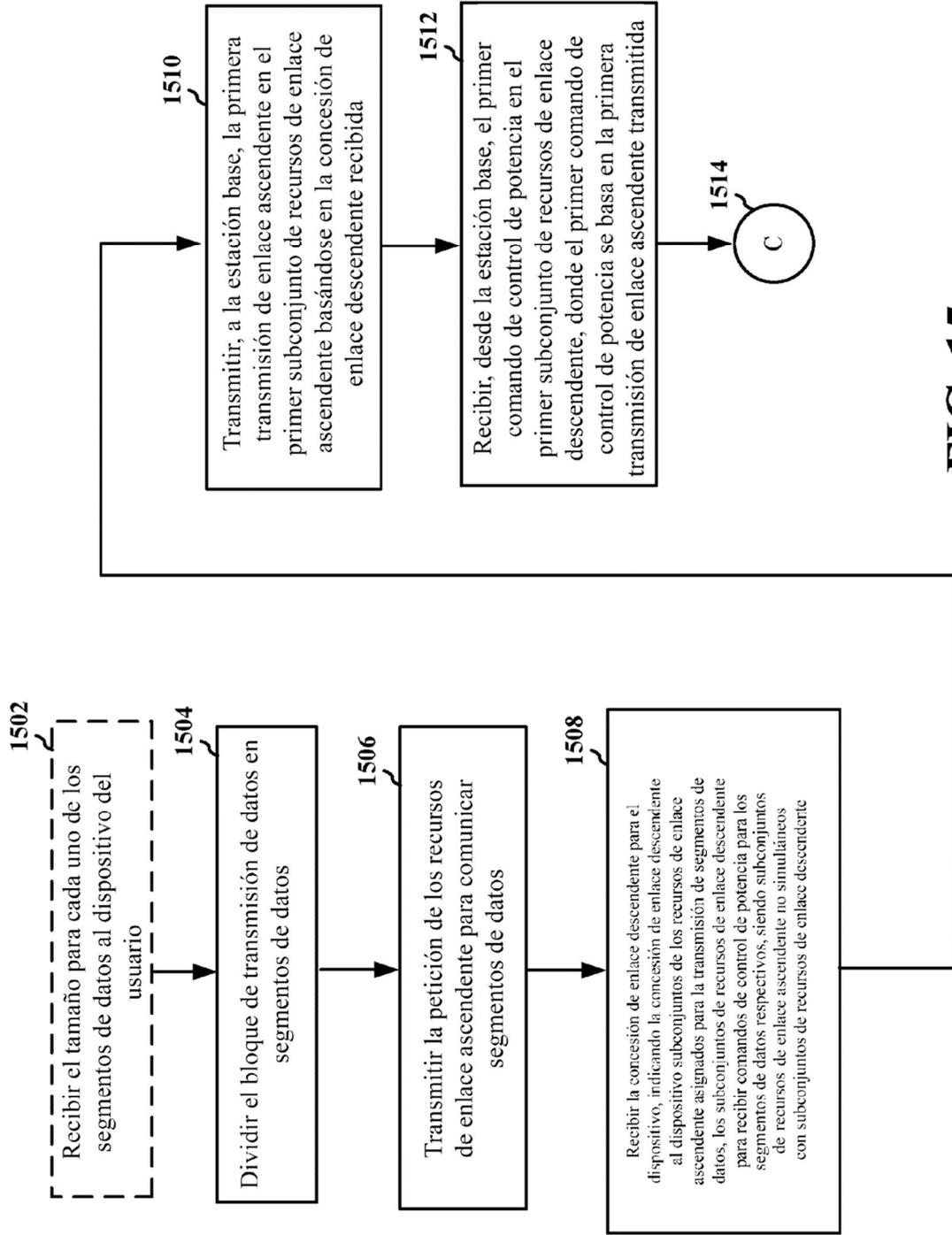


FIG. 15

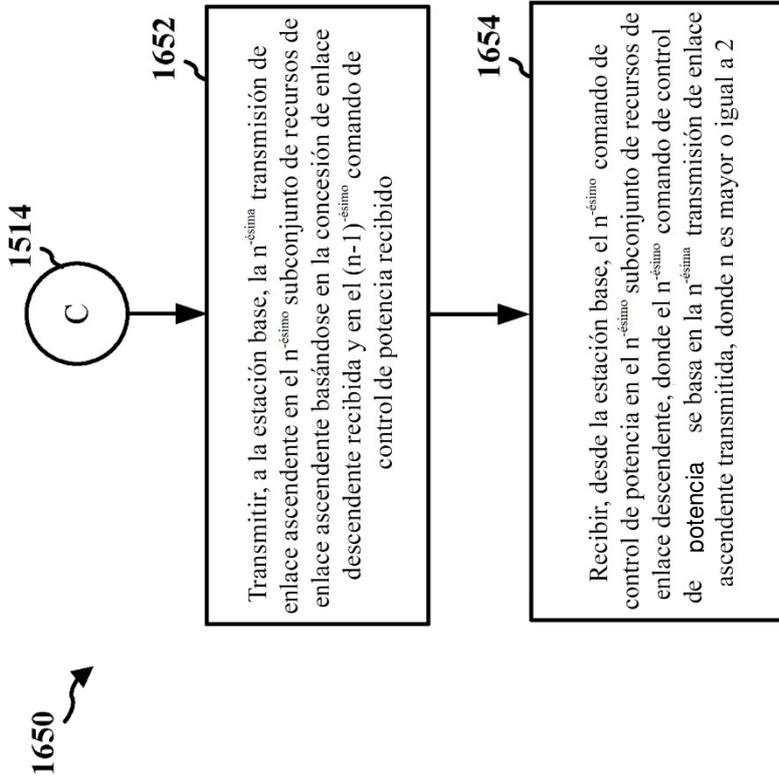


FIG. 16B

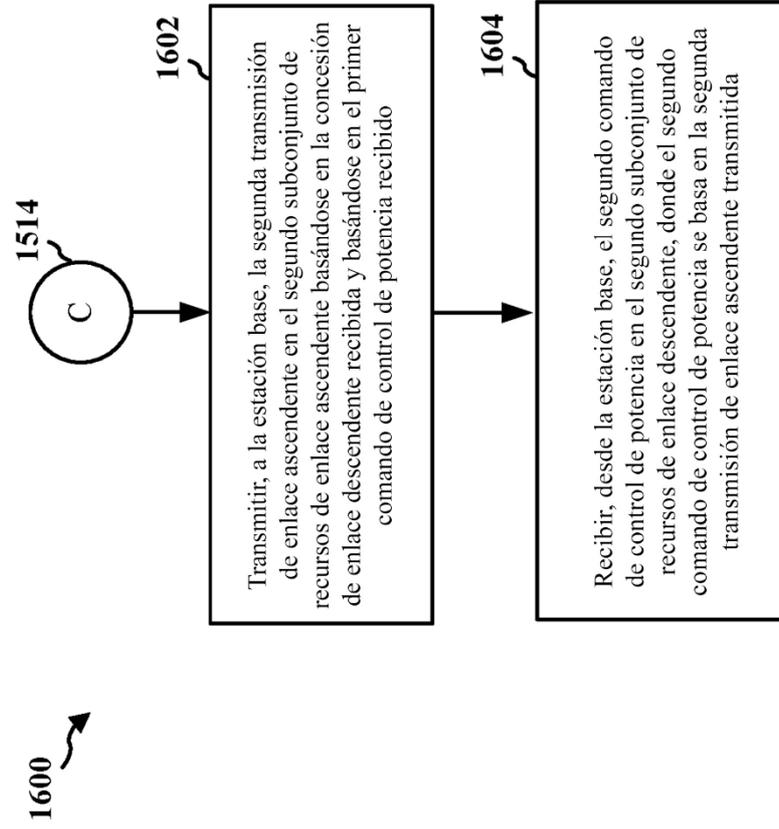


FIG. 16A

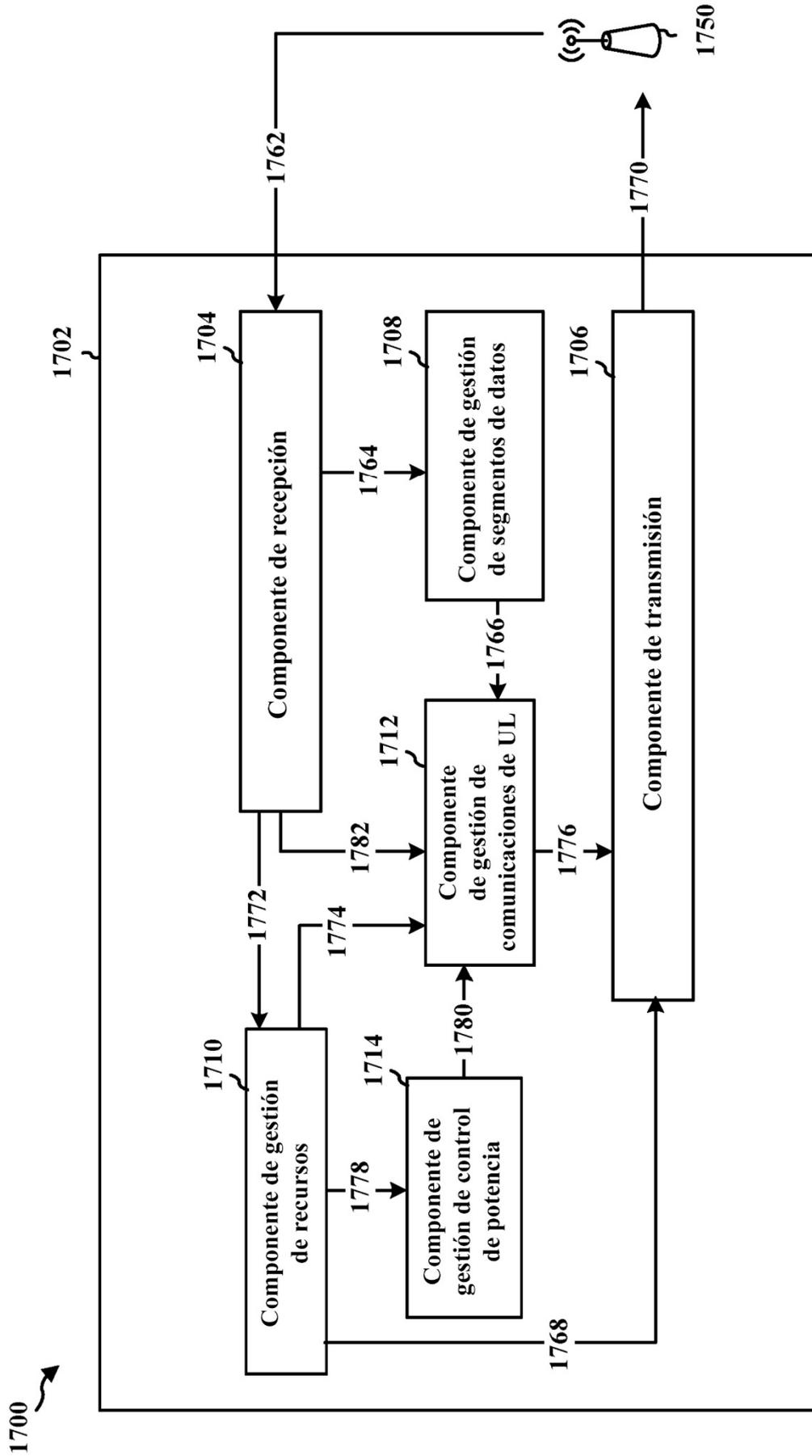


FIG. 17

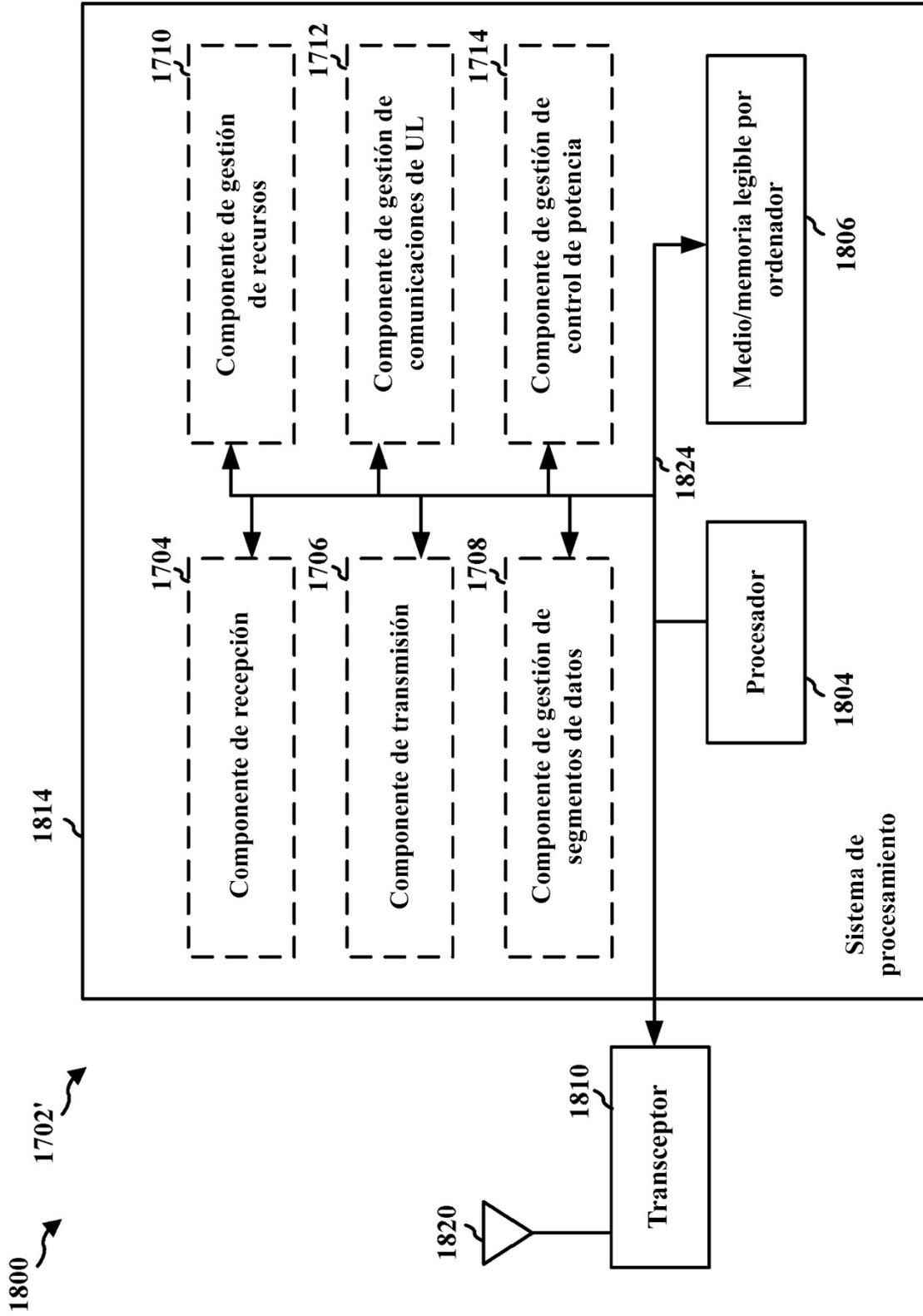


FIG. 18