

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 380**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.03.2014 PCT/US2014/024888**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14151069**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2014 E 14717012 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 2974105**

54 Título: **Aparato y procedimiento para planificar ACK/NACK retardados en sistemas celulares de LTE**

30 Prioridad:

16.03.2013 US 201313844864

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

17.04.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KHUDE, NILESH N.;
JIANG, LIBIN;
TAVILDAR, SAURABHA R. y
PATIL, SHAILESH**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 754 380 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

Aparato y procedimiento para planificar ACK/NACK retardados en sistemas celulares de LTE

5 ANTECEDENTES

Campo

10 [1] La presente divulgación se refiere, en general, a sistemas de comunicación y, más particularmente, a un aparato y procedimiento para planificar acuses de recibo (ACK)/acuses de recibo negativos (NACK) retardados en sistemas celulares de evolución a largo plazo (LTE).

Antecedentes

15 [2] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar diversos servicios de telecomunicación, tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería y radiodifusiones. Los sistemas de comunicación inalámbrica típicos pueden emplear tecnologías de acceso múltiple capaces de admitir la comunicación con múltiples usuarios compartiendo recursos disponibles del sistema (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión). Ejemplos de dichas tecnologías de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de código síncrono y por división en el tiempo (TD-SCDMA).

25 [3] Estas tecnologías de acceso múltiple han sido adoptadas en diversas normas de telecomunicación para proporcionar un protocolo común que permita a diferentes dispositivos inalámbricos comunicarse a nivel municipal, nacional, regional e incluso global. Un ejemplo de una norma de telecomunicación emergente es la evolución a largo plazo (LTE). La LTE es un conjunto de mejoras de la norma móvil del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), promulgada por el proyecto de asociación de tercera generación (3GPP). Está diseñada para admitir mejor el acceso a Internet de banda ancha móvil mejorando la eficacia espectral, reduciendo los costes, mejorando los servicios, haciendo uso de un nuevo espectro e integrándose mejor con otras normas abiertas usando OFDMA en el enlace descendente (DL), SC-FDMA en el enlace ascendente (UL) y la tecnología de antenas de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO). Sin embargo, a medida que la demanda del acceso de banda ancha móvil sigue creciendo, existe la necesidad de mejoras adicionales en la tecnología de LTE. Preferentemente, estas mejoras deberían ser aplicables a otras tecnologías de acceso múltiple y a las normas de telecomunicación que emplean estas tecnologías. Alcatel-Lucent Shanghai Bell *et al*, "Discussion on HARQ and UL-grant timing with dynamic TDD UL-DL configuration" 3GPP Draft R1-121260, TSG RAN WG1 Meeting # 68bis, Jeju, Corea, 26-30 de marzo de 2012, analiza temas y soluciones en relación con la temporización de HARQ y concesión de UL en la reconfiguración UL-DL TDD.

40

SUMARIO

45 [4] La invención se describe en las reivindicaciones independientes 1, 12, 23-26. Los modos de realización preferentes se estipulan en las reivindicaciones dependientes, mientras que los modos de realización descritos en las mismas y que no se encuentran dentro del alcance inmediato de las reivindicaciones son útiles para comprender la invención. En un aspecto de la divulgación, se proporcionan un procedimiento, un producto de programa informático y un aparato. El aparato puede ser un eNB. El eNB informa al menos a un equipo de usuario (UE) de un cambio en al menos una de entre una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK por el al menos un UE en transmisiones de enlace descendente (DL) recibidas por el al menos un UE y una segunda configuración para la recepción de los ACK/NACK por el al menos un UE en transmisiones de enlace ascendente (UL) enviadas por el al menos un UE. El eNB indica al al menos un UE uno o más recursos en los que el al menos un UE transmitirá los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o recibirá los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. En una configuración, el eNB indica al al menos un UE el subconjunto de las transmisiones de DL que el al menos un UE necesita acusar recibo con ACK/NACK, y el subconjunto de las transmisiones de UL por el al menos un UE de las que el eNB acusará recibo con ACK/NACK. El eNB también puede indicar el período de retardo entre la transmisión de DL y el ACK/NACK correspondiente para esa transmisión o la transmisión de UL y el ACK/NACK correspondiente para esa transmisión. El eNB puede indicar además cómo el UE debería implementar el período de retardo.

60 [5] En otro aspecto de la divulgación, se proporcionan un procedimiento, un producto de programa informático y un aparato. El aparato puede ser un UE. El UE recibe información de un cambio en al menos una de entre una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK en transmisiones de DL recibidas por el UE y una segunda configuración para la recepción de los ACK/NACK en transmisiones de UL enviadas por el UE. El UE recibe una indicación que comprende uno o más recursos en los que serán transmitidos los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o en los que serán recibidos los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. El UE recibe

65

una indicación del subconjunto de las transmisiones de DL del que el UE necesita acusar recibo al eNB y/o el subconjunto de las transmisiones de UL de las que el eNB acusará recibo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 5 **[6]**
- La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una arquitectura de red.
- 10 La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una red de acceso.
- La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de tramas de DL en LTE.
- La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de tramas de UL en LTE.
- 15 La FIG. 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una arquitectura de protocolo de radio para los planos de usuario y de control.
- La FIG. 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un nodo B evolucionado y de un equipo de usuario en una red de acceso.
- 20 La FIG. 7 es un diagrama de un sistema de comunicaciones inalámbricas.
- Las FIGS. 8A, 8B y 8C son diagramas que ilustran tramas de LTE que muestran transmisiones y acuses de recibo correspondientes.
- 25 Las FIGS. 9A, 9B, 9C y 9D son diagramas que ilustran tramas de LTE que muestran recepciones de transmisiones y acuses de recibo correspondientes.
- 30 La FIG. 10 es un diagrama de un sistema de comunicaciones inalámbricas.
- La FIG. 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica.
- Las FIGS. 12A, 12B y 12C son un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica.
- 35 La FIG. 13 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica.
- Las FIGS. 14A, 14B y 14C son un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica.
- 40 La FIG. 15 es un diagrama de flujo de datos conceptual que ilustra el flujo de datos entre diferentes módulos/medios/componentes en un aparato a modo de ejemplo.
- La FIG. 16 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.
- 45 La FIG. 17 es un diagrama de flujo de datos conceptual que ilustra el flujo de datos entre diferentes módulos/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.
- 50

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[7] La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, está concebida como una descripción de diversas configuraciones y no está concebida para representar las únicas configuraciones en las que 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 exhaustivo de diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos ejemplos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar complicar dichos conceptos.

[8] A continuación, se presentarán diversos aspectos de los sistemas de telecomunicación con referencia a diversos aparatos y procedimientos. Estos aparatos y procedimientos se describirán en la siguiente descripción detallada y se ilustrarán en los dibujos adjuntos mediante diversos bloques, módulos, componentes, circuitos, etapas, procesos, algoritmos, etc. (denominados colectivamente "elementos"). Estos elementos se pueden implementar usando hardware electrónico, software informático o cualquier combinación de los mismos. Si dichos

elementos se implementan como hardware o software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas sobre el sistema global.

[9] A modo de ejemplo, un elemento, o cualquier parte de un elemento o cualquier combinación de elementos puede implementarse con un "sistema de procesamiento" que incluya uno o más procesadores. Los ejemplos de procesadores incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), máquinas de estados, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro hardware adecuado configurado para realizar la diversa funcionalidad descrita a lo largo de la presente divulgación. Uno o más procesadores del sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Se deberá interpretar ampliamente que software quiere decir instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, módulos ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de que se denominen software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo.

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

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

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

[13] El eNB 106 está conectado al EPC 110. El EPC 110 incluye una entidad de gestión de la movilidad (MME) 112, otras MME 114, una pasarela de servicio 116, una pasarela de servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia (MBMS) 124, un centro de servicio de multidifusión y radiodifusión (BM-SC) 126 y una pasarela de red de datos en paquetes (PDN) 118. La MME 112 es el nodo de control que procesa la señalización entre el UE 102 y el EPC 110. En general, la MME 112 proporciona gestión de portadoras y de conexión. Todos los paquetes de usuario del IP se transfieren a través de la pasarela de servicio 116, que está conectada a la pasarela de PDN 118. La pasarela de PDN 118 proporciona asignación de direcciones IP del UE, así como otras funciones. La pasarela de PDN 118 está conectada a los servicios IP del operador 122. Los servicios IP del operador 122 pueden incluir Internet, una Intranet, un subsistema multimedia de IP (IMS) y un servicio de transmisión continua PS (PSS). El BM-SC 126 es la fuente del tráfico MBMS. La pasarela de MBMS 124 distribuye el tráfico MBMS a los eNB 106, 108.

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

[15] El esquema de modulación y acceso múltiple empleado por la red de acceso 200 puede variar según la norma particular de telecomunicaciones que esté utilizándose. En aplicaciones de LTE se usa el OFDM en el DL y se usa el SC-FDMA en el UL para admitir tanto al duplexado por división de frecuencia (FDD) como al duplexado por división de tiempo (TDD). Como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, los diversos conceptos presentados en el presente documento son muy adecuados para aplicaciones de la LTE. Sin embargo, estos conceptos pueden extenderse fácilmente a otras normas de telecomunicación que utilicen otras técnicas de modulación y de acceso múltiple. A modo de ejemplo, estos conceptos pueden extenderse a los datos de evolución optimizados (EV-DO) o a la banda ancha ultramóvil (UMB). EV-DO y UMB son normas de interfaz aérea promulgadas por el segundo proyecto de colaboración de tercera generación (3GPP2) como parte de la familia de normas CDMA2000 y emplean el CDMA para proporcionar acceso a Internet de banda ancha a estaciones móviles. Estos conceptos también se pueden extender al acceso por radio terrestre universal (UTRA) que emplea CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA, tales como TD-SCDMA; al sistema global de comunicaciones móviles (GSM) que emplea TDMA; y a UTRA evolucionado (E-UTRA), IEEE 802,11 (WiFi), IEEE 802,16 (WiMAX), IEEE 802,20 y flash-OFDM que emplea OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de la organización 3GPP. CDMA2000 y UMB se describen en documentos de la organización 3GPP2. La norma de comunicación inalámbrica y la tecnología de acceso múltiple realmente empleadas dependerán de la aplicación específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema.

[16] Los eNB 204 pueden tener múltiples antenas que prestan soporte a la tecnología de MIMO. El uso de la tecnología de MIMO habilita a los eNB 204 para aprovechar el dominio espacial para admitir la multiplexación espacial, la conformación de haces y la diversidad de transmisión. La multiplexación espacial se puede usar para transmitir diferentes flujos de datos simultáneamente en la misma frecuencia. Los flujos de datos se pueden transmitir a un único UE 206 para aumentar la velocidad de transferencia de datos, o a múltiples UE 206 para aumentar la capacidad global del sistema. Esto se logra precodificando espacialmente cada flujo de datos (es decir, aplicando un ajuste de escala a una amplitud y una fase) y transmitiendo cada flujo precodificado espacialmente a través de múltiples antenas transmisoras en el DL. Los flujos de datos precodificados espacialmente llegan al/a los UE 206 con diferentes firmas espaciales, lo que posibilita que cada uno de los UE 206 recupere los uno o más flujos de datos destinados a ese UE 206. En el UL, cada UE 206 transmite un flujo de datos precodificado espacialmente, lo cual habilita al eNB 204 para identificar el origen de cada flujo de datos precodificado espacialmente.

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

[18] En la siguiente descripción detallada, diversos aspectos de una red de acceso se describirán con referencia a un sistema de MIMO que admite OFDM en el DL. El OFDM es una técnica que modula datos sobre un número de subportadoras dentro de un símbolo de OFDM. Las subportadoras están separadas en frecuencias exactas. La separación proporciona "ortogonalidad", que posibilita que un receptor recupere los datos de las subportadoras. En el dominio del tiempo, un intervalo de guarda (por ejemplo, un prefijo cíclico) puede añadirse a cada símbolo de OFDM para combatir las interferencias entre símbolos de OFDM. El UL puede usar el SC-FDMA, en forma de una señal de OFDM ensanchada mediante DFT, para compensar una elevada proporción entre potencia máxima y media (PAPR).

[19] La FIG. 3 es un diagrama 300 que ilustra un ejemplo de una estructura de tramas de DL en LTE. Una trama (10 ms) se puede dividir en 10 subtramas de igual tamaño. Cada subtrama incluye dos ranuras de tiempo consecutivas. Puede usarse una cuadrícula de recursos para representar dos ranuras de tiempo, cada ranura de tiempo que incluye un bloque de recursos. La cuadrícula de recursos está dividida en múltiples elementos de recursos. En LTE, un bloque de recursos contiene 12 subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia y, para un prefijo cíclico normal en cada símbolo de OFDM, 7 símbolos OFDM consecutivos en el dominio del tiempo, u 84 elementos de recursos. Para un prefijo cíclico ampliado, un bloque de recursos contiene 6 símbolos de OFDM consecutivos en el dominio del tiempo y tiene 72 elementos de recursos. Algunos de los elementos de recursos, indicados como R 302, 304, incluyen señales de referencia de DL (DL-RS). Las DL-RS incluyen RS específicas de la

célula (CRS) (también denominadas algunas veces RS comunes) 302 y RS específicas del UE (UE-RS) 304. Las UE-RS 304 se transmiten solamente en los bloques de recursos con los cuales está correlacionado el correspondiente canal físico compartido de DL (PDSCH). El número de bits transportado por cada elemento de recursos depende del esquema de modulación. Por lo tanto, cuantos más bloques de recursos reciba un UE y cuanto más elevado sea el esquema de modulación, mayor será la velocidad de transferencia de datos para el UE.

[20] La FIG. 4 es un diagrama 400 que ilustra un ejemplo de una estructura de tramas de UL en LTE. Los bloques de recursos disponibles para el UL pueden dividirse en una sección de datos y una sección de control. La sección de control puede formarse en los dos bordes del ancho de banda del sistema y puede tener un tamaño configurable. Los bloques de recursos en la sección de control pueden asignarse a los UE para la transmisión de información de control. La sección de datos puede incluir todos los bloques de recursos no incluidos en la sección de control. La estructura de tramas de UL da como resultado que la sección de datos incluya subportadoras contiguas, lo cual puede permitir que un único UE tenga asignadas todas las subportadoras contiguas en la sección de datos.

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

[22] Un conjunto de bloques de recursos puede usarse para llevar a cabo un acceso de sistema inicial y lograr una sincronización de UL en un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) 430. El PRACH 430 transporta una secuencia aleatoria y no puede transportar nada de datos/señalización de UL. Cada preámbulo de acceso aleatorio ocupa un ancho de banda correspondiente a seis bloques de recursos consecutivos. La frecuencia de inicio es especificada por la red. Es decir, la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio está limitada a determinados recursos de tiempo y frecuencia. No hay ningún salto en frecuencia para el PRACH. El intento del PRACH se transporta en una única subtrama (1 ms) o en una secuencia de pocas subtramas contiguas, y un UE puede realizar solamente un único intento de PRACH por trama (10 ms).

[23] La FIG. 5 es un diagrama 500 que ilustra un ejemplo de una arquitectura de protocolo de radio para los planos de usuario y de control en LTE. La arquitectura del protocolo de radio para el UE y el eNB se muestra con tres capas: Capa 1, Capa 2 y Capa 3. La Capa 1 (capa L1) es la capa más baja e implementa diversas funciones de procesamiento de señales de la capa física. En el presente documento se hará referencia a la capa L1 como la capa física 506. La Capa 2 (capa L2) 508 está por encima de la capa física 506 y se encarga del enlace entre el UE y el eNB sobre la capa física 506.

[24] En el plano de usuario, la capa L2 508 incluye una subcapa de control de acceso a los medios (MAC) 510, una subcapa de control de enlace radio (RLC) 512 y una subcapa del protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) 514, que terminan en el eNB en el lado de la red. Aunque no se muestra, el UE puede tener varias capas superiores por encima de la capa L2 508, incluida una capa de red (por ejemplo, la capa del IP) que termina en la pasarela de PDN 118 en el lado de la red, y una capa de aplicación que termina en el otro extremo de la conexión (por ejemplo, UE del extremo distante, servidor etc.).

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

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

[27] La FIG. 6 es un diagrama de bloques de un eNB 610 en comunicación con un UE 650 en una red de acceso. En el DL, los paquetes de capa superior desde la red central se proporcionan a un controlador/procesador 675. El controlador/procesador 675 implementa la funcionalidad de la capa L2. En el DL, el controlador/procesador 675 proporciona compresión de cabecera, cifrado, segmentación y reordenamiento de paquetes, multiplexación entre

canales lógicos y de transporte, y asignaciones de recursos de radio al UE 650 basándose en diversas métricas de prioridad. El controlador/procesador 675 se encarga también de operaciones de HARQ, de la retransmisión de paquetes perdidos y de la señalización al UE 650.

5 **[28]** El procesador de transmisión (TX) 616 implementa diversas funciones de procesamiento de señales para la capa L1 (es decir, la capa física). Las funciones de procesamiento de señales incluyen codificación y entrelazado para facilitar la corrección de errores hacia adelante (FEC) en el UE 650, y correlación con constelaciones de señales, basándose en diversos esquemas de modulación (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M-aria (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M-aria (M-QAM)). Los símbolos codificados y modulados se dividen después en flujos paralelos. Cada flujo se correlaciona después con una subportadora de OFDM, se multiplexa con una señal de referencia (por ejemplo, una señal piloto) en el dominio del tiempo y/o de la frecuencia, y después se combinan entre sí usando una transformada inversa rápida de Fourier (IFFT) para producir un canal físico que transporta un flujo de símbolos de OFDM en el dominio del tiempo. El flujo de OFDM se precodifica espacialmente para producir múltiples flujos espaciales. Las estimaciones del canal procedentes de un estimador del canal 674 pueden usarse para determinar el esquema de codificación y de modulación, así como para el procesamiento espacial. La estimación del canal puede obtenerse a partir de una señal de referencia y/o de una retroalimentación de la condición del canal transmitida por el UE 650. A continuación, cada flujo espacial se proporciona a una antena 620 diferente por medio de un transmisor 618TX separado. Cada transmisor 618TX modula una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

15 **[29]** En el UE 650, cada receptor 654RX recibe una señal a través de su antena 652 respectiva. Cada receptor 654RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información al procesador de recepción (RX) 656. El procesador de RX 656 implementa diversas funciones de procesamiento de señales de la capa L1. El procesador RX 656 realiza un procesamiento espacial en la información para recuperar cualquier flujo espacial destinado al UE 650. Si múltiples flujos espaciales están destinados al UE 650, pueden combinarse mediante el procesador de RX 656 en un único flujo de símbolos de OFDM. Después, el procesador de RX 656 convierte el flujo de símbolos de OFDM, del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia, usando una transformada rápida de Fourier (FFT). La señal en el dominio de la 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 desmodulan determinando los puntos de constelación de señales con mayor probabilidad transmitidos por el eNB 610. Estas decisiones blandas pueden basarse en estimaciones del canal calculadas por el estimador del canal 658. Después, las decisiones blandas se descodifican y desentrelazan para recuperar los datos y las señales de control que se transmitieron originalmente mediante el eNB 610 en el canal físico. Las señales de datos y de control se proporcionan después al controlador/procesador 659.

25 **[30]** El controlador/procesador 659 implementa la capa L2. El controlador/procesador puede asociarse a una memoria 660 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 660 puede denominarse medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 659 proporciona demultiplexación entre los canales lógicos y de transporte, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabecera, procesamiento de señales de control para recuperar paquetes de capa superior a partir de la red central. Los paquetes de capa superior se proporcionan después a un colector de datos 662, que representa todas las capas de protocolo por encima de la capa L2. Diversas señales de control también pueden proporcionarse al colector de datos 662 para el procesamiento de L3. El controlador/procesador 659 también se encarga de la detección de errores usando un protocolo de acuse de recibo (ACK) y/o acuse de recibo negativo (NACK) para admitir operaciones de HARQ.

35 **[31]** En el UL, una fuente de datos 667 se usa para proporcionar paquetes de capa superior al controlador/procesador 659. La fuente de datos 667 representa todas las capas de protocolo por encima de la capa L2. De manera similar a la funcionalidad descrita en relación con la transmisión en el DL mediante el eNB 610, el controlador/procesador 659 implementa la capa L2 para el plano de usuario y el plano de control proporcionando compresión de cabecera, cifrado, segmentación y reordenamiento de paquetes, y multiplexación entre canales lógicos y de transporte, basándose en asignaciones de recursos de radio por parte del eNB 610. El controlador/procesador 659 se encarga también de las operaciones de HARQ, de la retransmisión de paquetes perdidos y de la señalización al eNB 610.

45 **[32]** Las estimaciones de canal obtenidas por un estimador de canal 658 a partir de una señal de referencia o retroalimentación transmitida por el eNB 610 pueden ser usadas por el procesador de TX 668 para seleccionar los esquemas adecuados de codificación y modulación, y para facilitar el procesamiento espacial. Los flujos espaciales generados por el procesador TX 668 se proporcionan a diferentes antenas 652 por medio de transmisores separados 654TX. Cada transmisor 654TX modula una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

55 **[33]** La transmisión en el UL se procesa en el eNB 610 de manera similar a lo descrito en relación con la función del receptor en el UE 650. Cada receptor 618RX recibe una señal a través de su antena 620 respectiva. Cada receptor 618RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información a un procesador de RX 670. El procesador de RX 670 puede implementar la capa L1.

- 5 [34] El controlador/procesador 675 implementa la capa L2. El controlador/procesador 675 puede asociarse a una memoria 676 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 676 puede denominarse medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 675 proporciona demultiplexación entre los canales de transporte y los lógicos, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabecera y procesamiento de señales de control para recuperar paquetes de capa superior procedentes del UE 650. Los paquetes de capa superior del controlador/procesador 675 pueden proporcionarse a la red central. El controlador/procesador 675 también se encarga de la detección de errores usando un protocolo de ACK y/o NACK para admitir las operaciones de HARQ.
- 10 [35] En los sistemas LTE, los ACK a las transmisiones de UL y DL se planifican automáticamente. En los sistemas FDD, por ejemplo, un ACK/NACK a una transmisión puede planificarse después de 4 subtramas. En los sistemas TDD, la planificación depende de la configuración UL-DL. Sin embargo, en algunas subtramas, la interferencia con el receptor puede ser alta, haciendo que los ACK/NACK no sean fiables. Por ejemplo, una femtocélula puede operar en la cobertura de una macrocélula y no puede utilizar a tiempo compartido los recursos con una macroestación base.
- 15 En este caso, el femto-eNB puede preferir planificar la transmisión ACK/NACK después de un retardo. Otro ejemplo en el que puede preferirse dicho retardo es un modo de ahorro de energía de una femtocélula. Un eNB de célula pequeña puede apagar su receptor durante ciertas subtramas y puede planificar transmisiones ACK/NACK para la transmisión de DL en una subtrama posterior. Además, dependiendo de la etapa HARQ, algunas transmisiones ACK/NACK pueden ser redundantes. Por ejemplo, si se espera que el proceso de HARQ se complete en cinco
- 20 transmisiones, las dos primeras transmisiones NACK son en su mayor parte redundantes. En este caso, un eNB puede preferir recibir solo un subconjunto de las transmisiones ACK/NACK. El eNB puede indicar al UE el subconjunto de transmisiones de DL para las cuales serán transmitidos los ACK/NACK. Esto ayuda al UE a ahorrar energía y a reducir la interferencia en el canal de control compartido.
- 25 [36] La FIG. 7 es un diagrama 700 de un sistema de comunicaciones inalámbricas. El sistema de comunicaciones inalámbricas 700 incluye un eNB 702 y un UE 704 en comunicación con el eNB 702. Como se muestra en la FIG. 7, el eNB 702 puede enviar una primera transmisión 706 y posteriormente enviar una segunda transmisión 708 al UE 704. Por ejemplo, la primera y segunda transmisiones 706, 708 pueden ser transmisiones de datos. Como se analiza más adelante, el UE 704 puede enviar ACK/NACK 710 al eNB 702 para la primera transmisión 706 y/o la segunda
- 30 transmisión 708 según una configuración para transmitir ACK/NACK aplicados por el UE 704.
- [37] En un aspecto, el eNB 702 puede informar al UE 704 de un cambio en una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK por el UE 704 en transmisiones de DL recibidas por el UE 704. El eNB 702 puede indicar al UE 704 uno o más recursos en los que el UE 704 transmitirá los ACK/NACK para las transmisiones de DL
- 35 recibidas o recibirá los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. Por ejemplo, los uno o más recursos pueden ser índices de subtramas o índices de recursos en aquellas subtramas en las que serán transmitidos los ACK/NACK. En un aspecto, la indicación puede incluir un primer conjunto de recursos que serán utilizados por el UE 704 al transmitir los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas. En una configuración, la indicación del primer conjunto de recursos o el segundo conjunto de recursos puede ser una indicación explícita. Por ejemplo, la
- 40 indicación explícita puede identificar subtramas específicas en las que el UE 704 puede transmitir o recibir los ACK/NACK. En otra configuración, la indicación del primer conjunto de recursos o el segundo conjunto de recursos puede ser una indicación implícita. En dicha configuración, la indicación implícita puede basarse en una función de una identidad del UE 704, un índice de un recurso de una transmisión de DL y/o un retardo asociado con la transmisión de los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas.
- 45 [38] El eNB 702 puede enviar un período de retardo al UE 704 para retardar la transmisión de los ACK/NACK. Por ejemplo, el período de retardo puede representarse como un número de subtramas, por ejemplo 6 subtramas, o como un período de tiempo, por ejemplo 6,0 milisegundos (ms). En un aspecto, el eNB 702 puede indicar al UE 704 una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que el UE 704 acusará recibo. En otro aspecto, la indicación de las una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que el UE 704 acusará recibo se utiliza para configurar el UE 704 y enviar los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de DL recibidas. El subconjunto de las transmisiones de DL que tienen que acusar recibo puede estar predeterminado o puede depender del resultado de las transmisiones. Por ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de DL recibidas puede incluir cada tercera transmisión, de manera que el UE 704 está configurado para enviar un ACK/NACK solo por cada tercera transmisión
- 50 en una secuencia de transmisiones. Para mencionar otro ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de DL recibidas puede incluir todas las transmisiones, excepto las transmisiones indicadas que incluyen datos nuevos. Para mencionar otro ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de DL recibidas puede incluir transmisiones que indican nuevos datos y las transmisiones para las cuales el proceso de HARQ decodifica las transmisiones satisfactoriamente.
- 55 [39] La FIG. 8A es un diagrama que ilustra una trama de LTE 802 que muestra transmisiones y acuses de recibo correspondientes a las transmisiones. Con referencia a la FIG. 8A, el eNB 702 puede enviar una primera transmisión ("Tx1") en la subtrama 0 ("SFO") y una segunda transmisión ("Tx2") en la subtrama 1 ("SF1"). Una transmisión puede calificarse como las primeras transmisiones si es la primera transmisión de un nuevo proceso de HARQ o si es la última transmisión sin acuse de recibo. El eNB 702 puede recibir simultáneamente un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama que se retarda
- 60
- 65

a partir de la subtrama en la que se envió la primera transmisión en base al período de retardo indicado por el eNB 702. El período de retardo también puede indicar la ventana de transmisiones que comienza con la primera transmisión que tiene que acusar recibo después del período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 8A, si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se envió la primera transmisión, el eNB 702 recibe ACK1 y ACK2 en la subtrama 6 ("SF6"). En un aspecto, la primera transmisión y/o la segunda transmisión pueden incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el eNB 702 puede recibir dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión y/o dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en SF6.

[40] La FIG. 8B es un diagrama que ilustra una trama de LTE 804 que muestra transmisiones y acuses de recibo correspondientes a las transmisiones. Con referencia a la FIG. 8B, el eNB 702 puede enviar una primera transmisión ("Tx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Tx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El eNB 702 puede recibir un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión en una subtrama retardada a partir de SF0 en base al período de retardo. El eNB 702 puede recibir un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama retardada a partir de SF1 en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 8B, si el período de retardo es de seis subtramas, el eNB 702 puede recibir ACK1 en SF6 y ACK2 en la subtrama 7 ("SF7"). En un aspecto, la primera transmisión y/o la segunda transmisión pueden incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el eNB 702 puede recibir en SF6 dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión y/o dos o más ACK/NACK en SF7 correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión.

[41] La FIG. 8C es un diagrama que ilustra una trama de LTE 806 que muestra transmisiones y acuses de recibo correspondientes a las transmisiones. Con referencia a la FIG. 8C, el eNB 702 puede enviar una primera transmisión ("Tx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Tx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El eNB 702 puede recibir un ACK/NACK combinado ("ACK1,2") tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una subtrama que se retarda desde la subtrama en la que se envió la primera transmisión en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 8C, si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se envió la primera transmisión, el eNB 702 puede recibir ACK1,2 en SF6. En un aspecto, el ACK/NACK combinado puede ser un AND lógico de los ACK de las dos transmisiones.

[42] En un aspecto, el UE 704 puede recibir información de un cambio en una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK en transmisiones de DL recibidas por el UE 704 y/o una segunda configuración para la recepción de los ACK/NACK en transmisiones de UL enviadas por el UE 704. El UE 704 puede recibir además una indicación que incluye uno o más recursos en los que serán transmitidos los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o en los que serán recibidos los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. Por ejemplo, los uno o más recursos pueden ser subtramas en las que serán transmitidos o recibidos los ACK/NACK. En un aspecto, la indicación puede incluir un primer conjunto de recursos que será utilizado por el UE 704 al transmitir los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas y/o un segundo conjunto de recursos que será utilizado por el UE 704 al recibir los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. En una configuración, la indicación del primer conjunto de recursos o el segundo conjunto de recursos puede ser una indicación explícita. Por ejemplo, la indicación explícita puede identificar subtramas específicas en las que el UE 704 puede transmitir o recibir los ACK/NACK. En otra configuración, la indicación del primer conjunto de recursos o el segundo conjunto de recursos puede ser una indicación implícita. En dicha configuración, la indicación implícita puede basarse en una función de una identidad del UE 704, un índice de un recurso de una transmisión de DL y/o un retardo asociado con la transmisión de los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas.

[43] El UE 704 puede recibir un período de retardo para retardar la transmisión de los ACK/NACK. Por ejemplo, el período de retardo puede representarse como un número de subtramas, por ejemplo 6 subtramas, o como un período de tiempo, por ejemplo 6,0 ms. El UE 704 puede recibir una indicación de una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que se acusará recibo. En un aspecto, la indicación indica que el UE 704 enviará los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de DL recibidas. Por ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de DL recibidas puede incluir cada tercera transmisión, de manera que el UE 704 envía un ACK/NACK solo por cada tercera transmisión en una secuencia de transmisiones. Para mencionar otro ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de DL recibidas puede incluir todas las transmisiones, excepto las transmisiones indicadas que incluyen datos nuevos. El UE 704 puede recibir una primera transmisión en una primera subtrama. El UE 704 puede entonces recibir una segunda transmisión en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama. Por ejemplo, la primera y segunda transmisiones pueden ser transmisiones de datos. El UE 704 puede enviar los ACK/NACK correspondientes a la primera y segunda transmisión de datos en base a la configuración para la transmisión de los ACK/NACK aplicada por el UE 704.

[44] La FIG. 9A es un diagrama que ilustra una trama de LTE 902 que muestra recepciones de transmisiones y acuses de recibo correspondientes a las transmisiones recibidas. Con referencia a la FIG. 9A, el UE 704 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El UE 704 puede enviar simultáneamente un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama que se retarda a partir de la subtrama en la que se recibió la primera transmisión en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 9A, si el período de

retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se recibió la primera transmisión, el UE 704 puede enviar ACK1 y ACK2 en la subtrama 6 ("SF6"). En un aspecto, la primera transmisión y/o la segunda transmisión pueden incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el UE 704 puede enviar dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión y/o dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en SF6.

[45] La FIG. 9B es un diagrama que ilustra una trama de LTE 904 que muestra recepciones de transmisiones y acuses de recibo correspondientes a las transmisiones recibidas. Con referencia a la FIG. 9B, el UE 704 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El UE 704 puede enviar un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión en una subtrama retardada a partir de SF0 en base al período de retardo. El UE 704 puede enviar un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama retardada a partir de SF1 en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 9B, si el período de retardo es de seis subtramas, el UE 704 puede enviar ACK1 en SF6 y ACK2 en la subtrama 7 ("SF7"). En un aspecto, la primera transmisión y/o la segunda transmisión pueden incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el UE 704 puede enviar dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión en SF6 y/o dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en SF7.

[46] La FIG. 9C es un diagrama que ilustra una trama de LTE 906 que muestra recepciones de transmisiones y acuses de recibo correspondientes a las transmisiones recibidas. Con referencia a la FIG. 9C, el UE 704 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El UE 704 puede enviar un ACK/NACK combinado ("ACK1,2") tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una subtrama que se retarda desde la subtrama en la que se recibió la primera transmisión en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 9C, si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se recibió la primera transmisión, el UE 704 envía ACK1,2 en SF6.

[47] La FIG. 9D es un diagrama que ilustra una trama de LTE 908 que muestra recepciones de transmisiones y acuses de recibo correspondientes a las transmisiones recibidas. Con referencia a la FIG. 9D, el UE 704 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El UE 704 puede enviar un ACK/NACK ("ACK2") solo para un subconjunto de las transmisiones recibidas en base a la indicación de las una o más de las transmisiones recibidas que de las que se acusará recibo (es decir, "ACK/NACK selectivo"). Por ejemplo, si la indicación requiere que el UE 704 envíe un ACK/NACK por cada segunda transmisión en una secuencia de transmisiones recibida por el UE 704, el UE 704 puede enviar ACK2 en la subtrama 5 ("SF5") solo para la segunda transmisión que se recibió en SF1. Como se muestra en la FIG. 9D, el UE 704 puede enviar ACK2 cuatro subtramas después de SF1 en la que el UE 704 recibió la segunda transmisión. Obsérvese que la ausencia de un ACK/NACK puede ser causada por "ACK/NACK selectivo" o por un fallo en la recepción de un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) por parte de un UE. Sin embargo, dicha confusión puede evitarse en el caso de planificaciones semipersistentes (SPS). En el caso de SPS, el PDCCH transporta información de asignación solo al comienzo del SPS. Por lo tanto, una vez que se confirma la recepción de PDCCH a través del ACK/NACK inicial, los ACK/NACK posteriores pueden retardarse sin dicha confusión.

[48] La FIG. 10 es un diagrama 1000 de un sistema de comunicaciones inalámbricas. El sistema de comunicaciones inalámbricas 1000 incluye un eNB 1002 y un UE 1004 en comunicación con el eNB 1002. Como se muestra en la FIG. 10, el UE 1004 puede enviar una primera transmisión 1006 y, posteriormente, enviar una segunda transmisión 1008 al eNB 1002. Por ejemplo, la primera y segunda transmisiones 1006, 1008 pueden ser transmisiones de datos. El eNB 1002 puede enviar los ACK/NACK 1010 al UE 1004 para la primera transmisión 1006 y/o la segunda transmisión 1008 según una configuración para transmitir los ACK/NACK aplicada por el eNB 1002.

[49] En un aspecto, el eNB 1002 puede informar al UE 1004 de un cambio en una configuración para la recepción de los ACK/NACK por parte del UE 1004 para transmisiones de UL enviadas por el UE 1004. El eNB 1002 puede indicar al UE 1004 uno o más recursos en los que el UE 1004 recibirá los ACK/NACK para las transmisiones de UL transmitidas. Por ejemplo, los uno o más recursos pueden ser índices de subtramas o índices de recursos en aquellas subtramas en las que serán recibidos los ACK/NACK. En un aspecto, la indicación puede incluir un conjunto de recursos que serán utilizados por el UE 1004 al recibir los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. En una configuración, la indicación del conjunto de recursos puede ser una indicación explícita. Por ejemplo, la indicación explícita puede identificar subtramas específicas en las que el UE 1004 puede recibir los ACK/NACK. En otra configuración, la indicación del conjunto de recursos puede ser una indicación implícita. En dicha configuración, la indicación implícita puede basarse en una función de una identidad del UE 1004, un índice de un recurso de una transmisión UL y/o un retardo asociado con la transmisión de los ACK/NACK en las transmisiones de UL transmitidas.

[50] El eNB 1002 puede enviar un período de retardo al UE 1004 para retardar la recepción de los ACK/NACK. Por ejemplo, el período de retardo puede representarse como un número de subtramas, por ejemplo 6 subtramas, o como un período de tiempo, por ejemplo 6,0 milisegundos (ms). En un aspecto, el eNB 1002 puede indicar al UE 1004 una o más de las transmisiones de UL transmitidas de las que el eNB 1002 acusará recibo. En un aspecto, la indicación de las una o más de las transmisiones de UL transmitidas de las que el eNB 1002 acusará recibo se usa

para configurar el UE 1004 para recibir los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas. El subconjunto de las transmisiones de UL que tienen que acusar recibo puede estar predeterminado o puede depender del resultado de las transmisiones. Por ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas puede incluir cada tercera transmisión, de manera que el UE 1004 está configurado para recibir un ACK/NACK solo por cada tercera transmisión en una secuencia de transmisiones. Para mencionar otro ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas puede incluir todas las transmisiones, excepto las transmisiones indicadas que incluyen datos nuevos. Para mencionar otro ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas puede incluir transmisiones que indican nuevos datos y las transmisiones para las cuales el proceso de HARQ decodifica las transmisiones satisfactoriamente.

[51] Con referencia a la FIG. 8A, el UE 1004 puede enviar una primera transmisión ("Tx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Tx2") en la subtrama 1 ("SF1"). Una transmisión puede calificarse como las primeras transmisiones si es la primera transmisión de un nuevo proceso de HARQ o si es la última transmisión sin acuse de recibo. El UE 1004 puede recibir simultáneamente un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama que se retarda a partir de la subtrama en la que se envió la primera transmisión en base al período de retardo indicado por el eNB. El período de retardo también puede indicar la ventana de transmisiones que comienza con la primera transmisión que tiene que acusar recibo después del período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 8A, si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se envió la primera transmisión, el UE 1004 recibe ACK1 y ACK2 en la subtrama 6 ("SF6"). En un aspecto, la primera transmisión y/o la segunda transmisión pueden incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el UE 1004 puede recibir dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión y/o dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en SF6.

[52] Con referencia a la FIG. 8B, el UE 1004 puede enviar una primera transmisión ("Tx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Tx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El UE 1004 puede recibir un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión en una subtrama retardada a partir de SF0 en base al período de retardo. El UE 1004 puede recibir un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama retardada a partir de SF1 en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 8B, si el período de retardo es de seis subtramas, el UE 1004 puede recibir ACK1 en SF6 y ACK2 en la subtrama 7 ("SF7"). En un aspecto, la primera transmisión y/o la segunda transmisión pueden incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el UE 1004 puede recibir en SF6 dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión y/o dos o más ACK/NACK en SF7 correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión.

[53] Con referencia a la FIG. 8C, el UE 1004 puede enviar una primera transmisión ("Tx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Tx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El UE 1004 puede recibir un ACK/NACK combinado ("ACK1,2") tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una subtrama que se retarda desde la subtrama en la que se envió la primera transmisión en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 8C, si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se envió la primera transmisión, el UE 1004 puede recibir ACK1,2 en SF6. En un aspecto, el ACK/NACK combinado puede ser un AND lógico de los ACK de las dos transmisiones.

[54] En un aspecto, el UE 1004 puede recibir información de un cambio en una configuración para la recepción de los ACK/NACK en transmisiones de UL enviadas por el UE 1004. El UE 1004 puede recibir además una indicación que incluye uno o más recursos en los que serán recibidos los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. Por ejemplo, los uno o más recursos pueden ser subtramas en las que serán recibidos los ACK/NACK. En un aspecto, la indicación puede incluir un conjunto de recursos que serán utilizados por el UE 1004 al recibir los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. En una configuración, la indicación del conjunto de recursos puede ser una indicación explícita. Por ejemplo, la indicación explícita puede identificar subtramas específicas en las que el UE 1004 puede transmitir o recibir los ACK/NACK. En otra configuración, la indicación del conjunto de recursos puede ser una indicación implícita. En dicha configuración, la indicación implícita puede basarse en una función de una identidad del UE 1004, un índice de un recurso de una transmisión de UL y/o un retardo asociado con la transmisión de los ACK/NACK para las transmisiones de UL recibidas.

[55] El UE 1004 puede recibir un período de retardo para retardar la recepción de los ACK/NACK. Por ejemplo, el período de retardo puede representarse como un número de subtramas, por ejemplo 6 subtramas, o como un período de tiempo, por ejemplo 6,0 ms. El UE 1004 puede recibir una indicación de una o más de las transmisiones de UL transmitidas de las que se acusará recibo. En un aspecto, la indicación indica que el eNB 1002 enviará los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas. Por ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas puede incluir cada tercera transmisión, de manera que el eNB 1002 envía un ACK/NACK solo por cada tercera transmisión en una secuencia de transmisiones. Para mencionar otro ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas puede incluir todas las transmisiones, excepto las transmisiones indicadas que incluyen datos nuevos. El eNB 1002 puede recibir una primera transmisión en una primera subtrama. El eNB 1002 puede entonces recibir una segunda transmisión en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama. Por ejemplo, la primera y segunda transmisiones pueden ser transmisiones de datos. El eNB

1002 puede enviar los ACK/NACK correspondientes a la primera y segunda transmisión de datos en base a la configuración para la transmisión de los ACK/NACK aplicada por el eNB 1004.

5 **[56]** Con referencia a la FIG. 9A, el eNB 1002 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El eNB 1002 puede enviar simultáneamente un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama que se retarda a partir de la subtrama en la que se recibió la primera transmisión en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 9A, si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se recibió la primera transmisión, el eNB 1002 puede enviar ACK1 y ACK2 en la subtrama 6 ("SF6"). En un aspecto, la primera transmisión y/o la segunda transmisión pueden incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el eNB 1002 puede enviar dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión y/o dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en SF6.

15 **[57]** Con referencia a la FIG. 9B, el eNB 1002 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El eNB 1002 puede enviar un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión en una subtrama retardada a partir de SF0 en base al período de retardo. El eNB 1002 puede enviar un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama retardada a partir de SF1 en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 9B, si el período de retardo es de seis subtramas, el eNB 1002 puede enviar ACK1 en SF6 y ACK2 en la subtrama 7 ("SF7"). En un aspecto, la primera transmisión y/o la segunda transmisión pueden incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el eNB 1002 puede enviar dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión en SF6 y/o dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en SF7.

25 **[58]** Con referencia a la FIG. 9C, el eNB 1002 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El eNB 1002 puede enviar un ACK/NACK combinado ("ACK1,2") tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una subtrama que se retarda desde la subtrama en la que se recibió la primera transmisión en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 9C, si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se recibió la primera transmisión, el eNB 1002 envía ACK1,2 en SF6.

35 **[59]** Con referencia a la FIG. 9D, el eNB 1002 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El eNB 1002 puede enviar un ACK/NACK ("ACK2") solo para un subconjunto de las transmisiones recibidas en base a la indicación de las una o más de las transmisiones recibidas de las que se acusará recibo. Por ejemplo, si la indicación requiere que el eNB 1002 envíe un ACK/NACK por cada segunda transmisión en una secuencia de transmisiones recibidas por el eNB 1002, el eNB 1002 puede enviar ACK2 en la subtrama 5 ("SF5") solo para la segunda transmisión que se recibió en SF1. Como se muestra en la FIG. 9D, el eNB 1002 puede enviar ACK2 cuatro subtramas después de SF1 en la que el eNB 1002 recibió la segunda transmisión.

40 **[60]** La FIG. 11 es un diagrama de flujo 1000 de un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede realizarse mediante un eNB. En la etapa 1102, el eNB informa al menos a un UE de un cambio en una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK por el al menos un UE en transmisiones de DL recibidas por el al menos un UE y/o una segunda configuración para la recepción de los ACK/NACK por el al menos un UE para transmisiones de UL enviadas por el al menos un UE. Por ejemplo, el al menos un UE puede ser un subconjunto de UE conectados a RRC. En un aspecto, el eNB puede informar al menos un UE a través de un mensaje de configuración de RRC.

50 **[61]** En la etapa 1104, el eNB indica al al menos un UE, uno o más recursos en los que el al menos un UE transmitirá los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o recibirá los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. Por ejemplo, los uno o más recursos pueden ser subtramas en las que serán transmitidos o recibidos los ACK/NACK. En un aspecto, la indicación puede incluir un primer conjunto de recursos que serán utilizados por el al menos un UE al transmitir los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas y/o un segundo conjunto de recursos que serán utilizados por el al menos un UE al recibir los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. En una configuración, la indicación del primer conjunto de recursos o el segundo conjunto de recursos puede ser una indicación explícita. Por ejemplo, la indicación explícita puede identificar subtramas específicas en las que el UE puede transmitir o recibir los ACK/NACK. En otra configuración, la indicación del primer conjunto de recursos o el segundo conjunto de recursos puede ser una indicación implícita. En dicha configuración, la indicación implícita puede basarse en una función de una identidad del al menos un UE, un índice de un recurso de una transmisión de DL y/o un retardo asociado con la transmisión de los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas. Por ejemplo, un UE que transmite los ACK/NACK después de una subtrama n puede ser necesario para transmitir en un PUCCH n.

65 **[62]** Las FIGS. 12A, 12B y 12C son un diagrama de flujo 1200 de un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede realizarse mediante un eNB. En la etapa 1202, el eNB informa al menos a un UE de un cambio en una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK por el al menos un UE en transmisiones de DL

recibidas por el al menos un UE y/o una segunda configuración para la recepción de los ACK/NACK por el al menos un UE para transmisiones de UL enviadas por el al menos un UE. Por ejemplo, el al menos un UE puede ser un subconjunto de UE conectados a RRC. En un aspecto, el eNB puede informar al menos un UE a través de un mensaje de configuración de RRC.

5
 [63] En la etapa 1204, el eNB indica al al menos un UE, uno o más recursos en los que el al menos un UE transmitirá los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o recibirá los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. Por ejemplo, los uno o más recursos pueden ser subtramas en las que serán transmitidos o recibidos los ACK/NACK. En un aspecto, la indicación puede incluir un primer conjunto de recursos que serán utilizados por el al menos un UE al transmitir los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas y/o un segundo conjunto de recursos que serán utilizados por el al menos un UE al recibir los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. En una configuración, la indicación del primer conjunto de recursos o el segundo conjunto de recursos puede ser una indicación explícita. Por ejemplo, la indicación explícita puede identificar subtramas específicas en las que el UE puede transmitir o recibir los ACK/NACK. En otra configuración, la indicación del primer conjunto de recursos o el segundo conjunto de recursos puede ser una indicación implícita. En dicha configuración, la indicación implícita puede basarse en una función de una identidad del al menos un UE, un índice de un recurso de una transmisión de DL y/o un retardo asociado con la transmisión de los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas. Por ejemplo, un UE que transmite los ACK/NACK después de una subtrama n puede ser necesario para transmitir en un PUCCH n.

20
 [64] En la etapa 1206, el eNB envía un período de retardo al al menos un UE para retardar la transmisión de los ACK/NACK. Por ejemplo, el período de retardo puede ser de seis subtramas o 6,0 ms.

25
 [65] En la etapa 1208, el eNB indica al al menos un UE una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que el al menos un UE acusará recibo. En un aspecto, la indicación de las una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que el al menos un UE acusará recibo se utiliza para configurar el al menos un UE para enviar los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de DL recibidas. Por ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de DL recibidas puede incluir cada tercera transmisión, de manera que al menos un UE está configurado para enviar un ACK/NACK solo por cada tercera transmisión en una secuencia de transmisiones. Para mencionar otro ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de DL recibidas puede incluir todas las transmisiones, excepto las transmisiones indicadas que incluyen datos nuevos.

35
 [66] En la etapa 1209, el eNB indica al al menos un UE una o más de las transmisiones de UL transmitidas desde el al menos un UE de las que el eNB acusará recibo. En un aspecto, la indicación de las una o más de las transmisiones de UL transmitidas de las que el eNB acusará recibo se usa para configurar el al menos un UE para recibir los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas. Por ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas puede incluir cada tercera transmisión, de manera que el UE está configurado para recibir un ACK/NACK solo por cada tercera transmisión en una secuencia de transmisiones. Para mencionar otro ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas puede incluir todas las transmisiones, excepto las transmisiones indicadas que incluyen datos nuevos.

40
 [67] Con referencia ahora a la FIG. 12B, en la etapa 1210, el eNB envía al al menos un UE una primera transmisión en una primera subtrama. Por ejemplo, la primera transmisión puede ser una transmisión de datos.

45
 [68] En la etapa 1212, el eNB envía al al menos un UE una segunda transmisión en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama. Por ejemplo, la segunda transmisión puede ser una transmisión de datos.

50
 [69] En la etapa 1214, el eNB recibe simultáneamente del al menos un UE un primer ACK/NACK a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 8A en el que el eNB envía la primera transmisión ("Tx1") en SF0 y el eNB envía la segunda transmisión ("Tx2") en SF1, el eNB recibe ACK1 y ACK2 en la subtrama 6 ("SF6") si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se envió la primera transmisión. En un aspecto, la primera transmisión y/o la segunda transmisión pueden incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el eNB puede recibir dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión y/o dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en la tercera subtrama.

55
 [70] En la etapa 1216, el eNB recibe del al menos un UE un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. En un aspecto, la primera transmisión puede incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el eNB puede recibir dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión en la tercera subtrama.

60
 [71] En la etapa 1218, el eNB recibe del al menos un UE un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo. En un aspecto, la segunda transmisión puede incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el eNB puede recibir dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en la cuarta subtrama.

5 **[72]** Por ejemplo, con referencia a la FIG. 8B, el eNB 702 puede enviar una primera transmisión ("Tx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Tx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El eNB 702 puede recibir un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión en una subtrama retardada a partir de SF0 en base al período de retardo. El eNB 702 puede entonces recibir un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama retardada a partir de SF1 en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 8B, si el período de retardo es de seis subtramas, el eNB 702 recibe ACK1 en SF6 y ACK2 en la subtrama 7 ("SF7").

10 **[73]** En la etapa 1220, el eNB recibe del al menos un UE un ACK/NACK combinado tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. Por ejemplo, el eNB puede recibir un solo ACK en la tercera subtrama que acusa recibo tanto de la primera transmisión como la segunda transmisión.

15 **[74]** Por ejemplo, con referencia a la FIG. 8C, el eNB 702 puede enviar una primera transmisión ("Tx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Tx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El eNB 702 puede entonces recibir un ACK/NACK combinado ("ACK1,2") tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una subtrama que se retarda desde la subtrama en la que se envió la primera transmisión en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 8C, si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se envió la primera transmisión, el eNB 702 recibe ACK1,2 en SF6.

20 **[75]** Con referencia ahora a la FIG. 12C, en la etapa 1222, el eNB recibe del al menos un UE una primera transmisión en una primera subtrama. Por ejemplo, la primera transmisión puede ser una transmisión de datos.

25 **[76]** En la etapa 1224, el eNB recibe una segunda transmisión del al menos un UE en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama. Por ejemplo, la segunda transmisión puede ser una transmisión de datos.

30 **[77]** En la etapa 1226, el eNB puede enviar simultáneamente al UE un primer ACK/NACK a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. En un aspecto, la primera transmisión y/o la segunda transmisión pueden incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el eNB puede enviar simultáneamente dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión y/o dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en la tercera subtrama.

35 **[78]** Por ejemplo, con referencia a la FIG. 9A, el eNB 1002 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El eNB 1002 puede enviar simultáneamente al UE 1004 un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama que se retarda a partir de la subtrama en que se recibió la primera transmisión en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 9A, si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se recibió la primera transmisión, el eNB 1002 envía ACK1 y ACK2 en la subtrama 6 ("SF6").

40 **[79]** En la etapa 1228, el eNB envía al al menos un UE un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. En un aspecto, la primera transmisión puede incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el eNB puede enviar dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión en la tercera subtrama.

45 **[80]** En la etapa 1230, el eNB envía al al menos un UE un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo. En un aspecto, la segunda transmisión puede incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el eNB puede enviar dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en la cuarta subtrama.

50 **[81]** Por ejemplo, con referencia a la FIG. 9B, el eNB 1002 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El eNB puede enviar un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión en una subtrama retardada a partir de SF0 en base a un período de retardo. El eNB 1002 puede entonces enviar un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama retardada a partir de SF1 en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 9B, si el período de retardo es de seis subtramas, el eNB 1002 envía ACK1 en SF6 y ACK2 en la subtrama 7 ("SF7").

55 **[82]** En la etapa 1232, el eNB envía al al menos un UE un ACK/NACK combinado tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. Por ejemplo, el eNB puede enviar un solo ACK en la tercera subtrama que acusa recibo tanto de la primera transmisión como la segunda transmisión.

60 **[83]** Por ejemplo, con referencia a la FIG. 9C, el eNB 1002 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El eNB 1002 puede entonces enviar un ACK/NACK combinado ("ACK1,2") tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una

subtrama que se retarda desde la subtrama en la que se recibió la primera transmisión en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 9C, si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se recibió la primera transmisión, el eNB 1002 envía ACK1,2 en SF6.

5 **[84]** En la etapa 1234, el eNB envía al al menos un UE los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas en base a la indicación de las una o más de las transmisiones de UL recibidas de las que se acusará recibo.

10 **[85]** Por ejemplo, con referencia a la FIG. 9D, el eNB 1002 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El eNB 1002 puede enviar un ACK/NACK ("ACK2") solo para un subconjunto de las transmisiones del UE 1004 en base a la indicación de las una o más de las transmisiones del UE 1004 de las que se acusará recibo. Por ejemplo, si la indicación requiere que el eNB 1002 envíe un ACK/NACK por cada segunda transmisión desde el UE 1004 (es decir, cualquier otra transmisión) en una secuencia de transmisiones desde el UE 1004, el eNB 1002 puede enviar ACK2 en la subtrama 5 ("SF5") solo para la segunda transmisión que fue recibida por el eNB 1002 en SF1. Como se muestra en la FIG. 9D, el eNB 1002 puede enviar ACK2 cuatro subtramas después de SF1 en la que el eNB 1002 recibió la segunda transmisión.

20 **[86]** La FIG. 13 es un diagrama de flujo 1300 de un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede ser realizado por un UE. En la etapa 1302, el UE recibe información de un cambio en una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK en transmisiones de DL recibidas por el UE y/o una segunda configuración para la recepción de los ACK/NACK en transmisiones de UL enviadas por el UE. Por ejemplo, el UE puede estar en un subconjunto de UE conectados a RRC. En un aspecto, el UE puede recibir la información a través de un mensaje de configuración de RRC.

25 **[87]** En la etapa 1304, el UE recibe una indicación que incluye uno o más recursos en los que serán transmitidos los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o en los que serán recibidos los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. Por ejemplo, los uno o más recursos pueden ser subtramas en las que serán transmitidos o recibidos los ACK/NACK. En un aspecto, la indicación puede incluir un primer conjunto de recursos que será utilizado por el UE al transmitir los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas y/o un segundo conjunto de recursos que será utilizado por el UE al recibir los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. En una configuración, la indicación del primer conjunto de recursos o el segundo conjunto de recursos puede ser una indicación explícita. Por ejemplo, la indicación explícita puede identificar subtramas específicas en las que el UE puede transmitir o recibir los ACK/NACK. En otra configuración, la indicación del primer conjunto de recursos o el segundo conjunto de recursos puede ser una indicación implícita. En dicha configuración, la indicación implícita puede basarse en una función de una identidad del UE, un índice de un recurso de una transmisión de DL y/o un retardo asociado con la transmisión de los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas. Por ejemplo, un UE que transmite los ACK/NACK después de una subtrama ⁿ puede ser necesario para transmitir en un PUCCH ⁿ.

40 **[88]** Las FIGS. 14A, 14B y 14C son diagrama de flujo 1400 de un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede ser realizado por un UE. En la etapa 1402, el UE recibe información de un cambio en una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK en transmisiones de DL recibidas por el UE y/o una segunda configuración para la recepción de los ACK/NACK en transmisiones de UL enviadas por el UE. Por ejemplo, el UE puede estar en un subconjunto de UE conectados a RRC. En un aspecto, el UE puede recibir la información a través de un mensaje de configuración de RRC.

50 **[89]** En la etapa 1404, el UE recibe una indicación que incluye uno o más recursos en los que serán transmitidos los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o en los que serán recibidos los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. Por ejemplo, los uno o más recursos pueden ser subtramas en las que serán transmitidos o recibidos los ACK/NACK. En un aspecto, la indicación puede incluir un primer conjunto de recursos que será utilizado por el UE al transmitir los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas y/o un segundo conjunto de recursos que será utilizado por el UE al recibir los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. En una configuración, la indicación del primer conjunto de recursos o el segundo conjunto de recursos puede ser una indicación explícita. Por ejemplo, la indicación explícita puede identificar subtramas específicas en las que el UE puede transmitir o recibir los ACK/NACK. En otra configuración, la indicación del primer conjunto de recursos o el segundo conjunto de recursos puede ser una indicación implícita. En dicha configuración, la indicación implícita puede basarse en una función de una identidad del UE, un índice de un recurso de una transmisión de DL y/o un retardo asociado con la transmisión de los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas. Por ejemplo, un UE que transmite los ACK/NACK después de una subtrama ⁿ puede ser necesario para transmitir en un PUCCH ⁿ.

60 **[90]** En la etapa 1406, el UE recibe un período de retardo para retardar la transmisión de los ACK/NACK. Por ejemplo, el período de retardo puede ser de seis subtramas o 6,0 ms.

65 **[91]** En la etapa 1408, el UE recibe una indicación de una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que se acusará recibo. En un aspecto, la indicación indica que el UE enviará los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de DL recibidas. Por ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de DL recibidas puede incluir

cada tercera transmisión, de manera que el UE envía un ACK/NACK solo por cada tercera transmisión en una secuencia de transmisiones. Para mencionar otro ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de DL recibidas puede incluir todas las transmisiones, excepto las transmisiones indicadas que incluyen datos nuevos.

5 **[92]** En la etapa 1409, el UE recibe una indicación del eNB de una o más de las transmisiones de UL transmitidas desde el UE de las que el eNB acusará recibo. En un aspecto, la indicación de las una o más de las transmisiones de UL transmitidas de las que el eNB acusará recibo se usa para configurar el al menos un UE para recibir los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas. Por ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas puede incluir cada tercera transmisión, de manera que el UE está configurado para recibir un ACK/NACK solo por cada tercera transmisión en una secuencia de transmisiones. Para mencionar otro ejemplo, el subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas puede incluir todas las transmisiones, excepto las transmisiones indicadas que incluyen datos nuevos.

15 **[93]** Con referencia ahora a la FIG. 14B, en la etapa 1410, el UE recibe del eNB una primera transmisión en una primera subtrama. Por ejemplo, la primera transmisión puede ser una transmisión de datos.

[94] En la etapa 1412, el UE recibe del eNB una segunda transmisión en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama. Por ejemplo, la segunda transmisión puede ser una transmisión de datos.

20 **[95]** En la etapa 1414, el UE puede enviar simultáneamente al eNB un primer ACK/NACK a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. En un aspecto, la primera transmisión y/o la segunda transmisión pueden incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el UE puede enviar simultáneamente dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión y/o dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en la tercera subtrama.

25 **[96]** Por ejemplo, con referencia a la FIG. 9A, el UE 704 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El UE 704 puede enviar simultáneamente un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama que se retarda a partir de la subtrama en la que se recibió la primera transmisión en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 9A, si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se recibió la primera transmisión, el UE 704 envía ACK1 y ACK2 en la subtrama 6 ("SF6").

35 **[97]** En la etapa 1416, el UE envía al eNB un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. En un aspecto, la primera transmisión puede incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el UE puede enviar dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión en la tercera subtrama.

40 **[98]** En la etapa 1418, el UE envía al eNB un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo. En un aspecto, la segunda transmisión puede incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el UE puede enviar dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en la cuarta subtrama.

45 **[99]** Por ejemplo, con referencia a la FIG. 9B, el UE 704 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El UE 704 puede enviar un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión en una subtrama retardada a partir de SF0 en base a un período de retardo. El UE 704 puede entonces enviar un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama retardada a partir de SF1 en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 9B, si el período de retardo es de seis subtramas, el UE 704 envía ACK1 en SF6 y ACK2 en la subtrama 7 ("SF7").

50 **[100]** En la etapa 1420, el UE envía al eNB un ACK/NACK combinado para la primera transmisión y la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. Por ejemplo, el UE puede enviar un solo ACK en la tercera subtrama que acusa recibo tanto de la primera transmisión como la segunda transmisión.

55 **[101]** Por ejemplo, con referencia a la FIG. 9C, el UE 704 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El UE puede entonces enviar un ACK/NACK combinado ("ACK1,2") tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una subtrama que se retarda desde la subtrama en la que se recibió la primera transmisión en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 9C, si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se recibió la primera transmisión, el UE 704 envía ACK1,2 en SF6.

60 **[102]** En la etapa 1422, el UE envía al eNB los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de DL recibidas en base a la indicación de las una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que se acusará recibo.

[103] Por ejemplo, con referencia a la FIG. 9D, el UE 704 puede recibir una primera transmisión ("Rx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Rx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El UE 704 puede enviar un ACK/NACK ("ACK2") solo para un subconjunto de las transmisiones recibidas en base a la indicación de las una o más de las transmisiones recibidas de las que se acusará recibo. Por ejemplo, si la indicación requiere que el UE 704 envíe un ACK/NACK por cada segunda transmisión (es decir, cualquier otra transmisión) en una secuencia de transmisiones recibidas por el UE 704, el UE 704 puede enviar ACK2 en la subtrama 5 ("SF5 ") solo para la segunda transmisión que se recibió en SF1. Como se muestra en la FIG. 9D, el UE 704 puede enviar ACK2 cuatro subtramas después de SF1 en la que el UE 704 recibió la segunda transmisión.

[104] Con referencia ahora a la FIG. 14C, en la etapa 1424, el UE envía al eNB una primera transmisión en una primera subtrama. Por ejemplo, la primera transmisión puede ser una transmisión de datos.

[105] En la etapa 1426, el UE envía al eNB una segunda transmisión en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama. Por ejemplo, la segunda transmisión puede ser una transmisión de datos.

[106] En la etapa 1428, el UE recibe simultáneamente del eNB un primer ACK/NACK a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 8A en el que el UE 1004 envía la primera transmisión ("Tx1") en SF0 y el UE 1004 envía la segunda transmisión ("Tx2") en SF1, el UE 1004 recibe ACK1 y ACK2 en la subtrama 6 ("SF6 ") si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se envió la primera transmisión. En un aspecto, la primera transmisión y/o la segunda transmisión pueden incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el UE 1004 puede recibir dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión y/o dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en la tercera subtrama.

[107] En la etapa 1430, el UE recibe del eNB un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. En un aspecto, la primera transmisión puede incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el UE puede recibir dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la primera transmisión en la tercera subtrama.

[108] En la etapa 1432, el UE recibe del eNB un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo. En un aspecto, la segunda transmisión puede incluir dos o más segmentos. En dicho aspecto, el UE puede recibir dos o más ACK/NACK correspondientes a los dos o más segmentos de la segunda transmisión en la cuarta subtrama.

[109] Por ejemplo, con referencia a la FIG. 8B, el UE 1004 puede enviar al eNB 1002 una primera transmisión ("Tx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Tx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El UE 1004 puede recibir del eNB 1002 un primer ACK/NACK ("ACK1") a la primera transmisión en una subtrama retardada a partir de SF0 en base al período de retardo. El UE 1004 puede entonces recibir un segundo ACK/NACK ("ACK2") a la segunda transmisión en una subtrama retardada a partir de SF1 en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 8B, si el período de retardo es de seis subtramas, el UE 1004 recibe ACK1 en SF6 y ACK2 en la subtrama 7 ("SF7").

[110] En la etapa 1434, el UE recibe del eNB un ACK/NACK combinado tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. Por ejemplo, el UE puede recibir un solo ACK en la tercera subtrama que acusa recibo tanto de la primera transmisión como la segunda transmisión.

[111] Por ejemplo, con referencia a la FIG. 8C, el UE 1004 puede enviar una primera transmisión ("Tx1") en la subtrama 0 ("SF0") y una segunda transmisión ("Tx2") en la subtrama 1 ("SF1"). El UE 1004 puede entonces recibir un ACK/NACK combinado ("ACK1,2") tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una subtrama que se retarda desde la subtrama en la que se envió la primera transmisión en base al período de retardo. Por ejemplo, en la FIG. 8C, si el período de retardo es de seis subtramas con respecto a la subtrama en la que se envió la primera transmisión, el UE 1004 recibe ACK1,2 en SF6.

[112] La FIG. 15 es un diagrama de flujo de datos conceptual 1500 que ilustra el flujo de datos entre diferentes módulos/medios/componentes en un aparato 1502 a modo de ejemplo. El aparato 1502 puede ser un eNB. El eNB incluye un módulo de ACK/NACK 1504, un módulo de información 1506, un módulo de indicación 1508, un módulo de período de retardo 1510, un módulo de procesamiento de transmisión 1512, un módulo de transmisión 1514 y un módulo de recepción 1516.

[113] El módulo de ACK/NACK 1504 recibe y procesa los ACK/NACK del UE 1518. El módulo de ACK/NACK 1504 cambia una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK por el UE 1518 en transmisiones de DL recibidas por el UE 1518 y/o una segunda configuración para la recepción de los ACK/NACK por el UE 1518 para transmisiones de UL enviadas por el UE 1518. En un aspecto, el módulo de ACK/NACK 1504 puede enviar

simultáneamente al UE 1518 un primer ACK/NACK a una primera transmisión desde el UE y un segundo ACK/NACK a una segunda transmisión desde el UE 1518 en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. En otro aspecto, el módulo de ACK/NACK 1504 puede enviar al UE 1518 un primer ACK/NACK a una primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. En un aspecto, la primera transmisión puede incluir dos o más segmentos. El módulo de ACK/NACK 1504 puede enviar además un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo. En otro aspecto, el módulo de ACK/NACK 1504 puede enviar un ACK/NACK combinado para una primera transmisión y una segunda transmisión desde el UE 1518 en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. En otro aspecto, el módulo de ACK/NACK 1504 puede enviar al UE 1518 ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas en base a la indicación de las una o más de las transmisiones de UL recibidas de las que se acusará recibo.

[114] El módulo de información 1506 informa al UE 1518 de un cambio en una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK por el UE 1518 en transmisiones de DL recibidas por el UE 1518 y/o una segunda configuración para la recepción de los ACK/NACK por el UE 1518 para transmisiones de UL enviadas por el UE 1518. En un aspecto, el eNB puede informar al UE 1518 a través de un mensaje de configuración de RRC, que puede transmitirse al UE 1518 a través del módulo de transmisión 1514.

[115] El módulo de indicación 1508 puede indicar al UE 1518 uno o más recursos en los que el UE 1518 transmitirá los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o recibirá los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. En un aspecto, el módulo de indicación 1508 indica al UE 1518 una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que el UE 1518 acusará recibo. El módulo de indicación 1508 puede indicar al UE una o más de las transmisiones de UL transmitidas desde el al menos un UE de las que el eNB acusará recibo.

[116] El módulo de período de retardo 1510 envía un período de retardo al UE 1518 a través del módulo de transmisión 1514. El período de retardo puede ser utilizado por el UE 1518 para retardar la transmisión de los ACK/NACK.

[117] El módulo de procesamiento de transmisión 1512 genera la primera y segunda transmisiones. Por ejemplo, la primera y segunda transmisiones pueden ser transmisiones de datos. El módulo de procesamiento de transmisión 1512 envía la primera transmisión al UE 1518 a través del módulo de transmisión 1514 en una primera subtrama y envía la segunda transmisión al UE 1518 a través del módulo de transmisión 1514 en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama.

[118] El módulo de recepción 1516 recibe los ACK/NACK transmitidos desde el UE 1518. Los ACK/NACK pueden transmitirse desde el UE 1518 en respuesta a las transmisiones de DL desde el eNB. En un aspecto, el módulo de recepción 1516 recibe simultáneamente un primer ACK/NACK a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. En otro aspecto, el módulo de recepción 1516 recibe un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo y recibe un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir del segundo subtrama en base al período de retardo. En otro aspecto, el módulo de recepción 1516 recibe un ACK/NACK combinado tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. El módulo de recepción 1516 recibe del UE una primera transmisión en una primera subtrama y recibe una segunda transmisión del UE en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama.

[119] El aparato puede incluir módulos adicionales que realizan cada una de las etapas del algoritmo en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de las FIG. 11, 12A, 12B y 12C. Así pues, cada etapa de los diagramas de flujo mencionados anteriormente de las FIG. 11, 12A, 12B y 12C puede ser realizada por un módulo y el aparato puede incluir uno o más de esos módulos. Los módulos pueden ser uno o más componentes de hardware configurados específicamente para llevar a cabo los procesos o el algoritmo mencionados, implementados por un procesador configurado para llevar a cabo los procesos o el algoritmo mencionados, almacenados dentro de un medio legible por ordenador, para su implementación por un procesador, o alguna combinación de los mismos.

[120] La FIG. 16 es un diagrama 1600 que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 1502' que emplea un sistema de procesamiento 1614. El sistema de procesamiento 1614 puede implementarse con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 1624. El bus 1624 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1614 y de las restricciones globales de diseño. El bus 1624 enlaza diversos circuitos, incluidos uno o más procesadores y/o módulos de hardware, representados mediante el procesador 1604, los módulos 1504, 1506, 1508, 1510, 1512, 1514, 1516 y el medio legible por ordenador 1606. El bus 1624 puede enlazar también otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión energética, los cuales son bien conocidos en la técnica, y, por lo tanto, no se describirán en mayor detalle.

[121] El sistema de procesamiento 1614 puede estar acoplado a un transceptor 1610. El transceptor 1610 está acoplado a una o más antenas 1620. El transceptor 1610 proporciona un medio de comunicación con otros aparatos diversos a través de un medio de transmisión. El transceptor 1610 recibe una señal desde las una o más antenas 1620, extrae información de la señal recibida y proporciona la información extraída al sistema de procesamiento 1614, específicamente al módulo de recepción 1516. Además, el transceptor 1610 recibe información desde el sistema de procesamiento 1614, específicamente el módulo de transmisión 1514, y basándose en la información recibida, genera una señal que se va a aplicar a las una o más antenas 1620. El sistema de procesamiento 1614 incluye un procesador 1604 acoplado a un medio legible por ordenador 1606. El procesador 1604 es responsable del procesamiento general, que incluye la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 1606. El software, cuando es ejecutado por el procesador 1604, hace que el sistema de procesamiento 1614 lleve a cabo las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 1606 se puede usar también para almacenar datos que el procesador 1604 manipula cuando ejecuta software. El sistema de procesamiento incluye además al menos uno de entre los módulos 1504, 1506, 1508, 1510, 1512, 1514 y 1516. Los módulos pueden ser módulos de software que se ejecutan en el procesador 1604, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador 1606, uno o más módulos de hardware acoplados al procesador 1604 o alguna combinación de los mismos. El sistema de procesamiento 1614 puede ser un componente del eNB 610 y puede incluir la memoria 676 y/o al menos uno de entre el procesador de TX 616, el procesador de RX 670 y el controlador/procesador 675.

[122] En una configuración, el aparato 1502/1502' para la comunicación inalámbrica incluye medios para informar al menos a un UE de un cambio en una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK por el al menos un UE en transmisiones de DL recibidas por el al menos un UE y/o una segunda configuración para la recepción de los ACK/NACK por el al menos un UE para transmisiones de UL enviadas por el al menos un UE, medios para indicar al al menos un UE uno o más recursos en los que el al menos un UE transmitirá los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o recibirá los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas, medios para enviar un período de retardo al al menos un UE para retardar la transmisión de los ACK/NACK, medios para enviar al al menos un UE una primera transmisión en una primera subtrama, medios para enviar al al menos un UE una segunda transmisión en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama, medios para recibir desde el al menos un UE una primera transmisión en una primera subtrama, medios para recibir desde el al menos un UE una segunda transmisión en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama, medios para recibir simultáneamente desde el al menos un UE un primer ACK/NACK a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo, medios para enviar simultáneamente al al menos un UE un primer ACK/NACK a la primera transmisión recibida y un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión recibida en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo, medios para enviar al al menos un UE un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo, medios para recibir desde el al menos un UE un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo, medios para recibir desde el al menos un UE, un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo, medios para recibir un ACK/NACK combinado tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo, medios para enviar al al menos un UE un ACK/NACK combinado tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo, medios para indicar al al menos un UE una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que al menos un UE acusará recibo, y medios para indicar al al menos un UE una o más de las transmisiones de UL transmitidas por el al menos un UE de las que el eNB acusará recibo. Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los módulos mencionados anteriormente del aparato 1502 y/o del sistema de procesamiento 1614 del aparato 1502', configurados para llevar a cabo las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente. Como se describe anteriormente, el sistema de procesamiento 1614 puede incluir el procesador de TX 616, el procesador de RX 670 y el controlador/procesador 675. De este modo, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de TX 616, el procesador de RX 670 y el controlador/procesador 675, configurados para llevar a cabo las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

[123] La FIG. 17 es un diagrama de flujo de datos conceptual 1700 que ilustra el flujo de datos entre diferentes módulos/medios/componentes en un aparato 1702 a modo de ejemplo. El aparato 1702 puede ser un UE. El UE incluye un módulo de recepción 1704, un módulo de procesamiento de información 1706, un módulo de procesamiento de indicación 1708, un módulo de procesamiento de período de retardo 1710, un módulo de procesamiento de transmisión 1712, un módulo de ACK/NACK 1714 y un módulo de transmisión 1716.

[124] El módulo de recepción 1704 recibe la primera y segunda transmisiones del eNB 1718. Por ejemplo, la primera y segunda transmisiones pueden ser transmisiones de datos. El módulo de recepción 1704 recibe la primera

transmisión del eNB 1718 en una primera subtrama y recibe la segunda transmisión del eNB 1718 en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama.

5 [125] El módulo de procesamiento de información 1706 recibe información del eNB 1718 a través del módulo de recepción 1704 de un cambio en una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK por el UE en transmisiones de DL recibidas por el UE y/o una segunda configuración para la recepción de los ACK/NACK por el UE para transmisiones de UL enviadas por el UE. En un aspecto, el eNB 1718 puede informar al UE a través de un mensaje de configuración de RRC, que puede ser recibido por el UE a través del módulo de recepción 1704.

10 [126] El módulo de procesamiento de indicaciones 1708 recibe una indicación del eNB 1718 a través del módulo de recepción 1704, la indicación que incluye uno o más recursos en los que serán transmitidos los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o en los que serán recibidos los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas. En un aspecto, el módulo de procesamiento de indicación 1708 recibe una indicación de una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que el UE acusará recibo. En otro aspecto, el módulo de procesamiento de indicación 1708 puede recibir una indicación de una o más de las transmisiones de UL transmitidas desde el al menos un UE de las que el eNB acusará recibo.

15 [127] El módulo de procesamiento del período de retardo 1710 recibe un período de retardo del eNB 1718 a través del módulo de recepción 1704. El UE puede utilizar el período de retardo para retardar la transmisión de los ACK/NACK.

20 [128] El módulo de procesamiento de transmisión 1712 genera la primera y segunda transmisiones. Por ejemplo, la primera y segunda transmisiones pueden ser transmisiones de datos. El módulo de procesamiento de transmisión 1712 envía la primera transmisión al eNB 1718 a través del módulo de transmisión 1716 en una primera subtrama y envía la segunda transmisión al eNB 1718 a través del módulo de transmisión 1716 en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama.

25 [129] El módulo de ACK/NACK 1714 aplica un cambio a una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK en transmisiones de DL recibidas por el UE y/o una segunda configuración para la recepción de los ACK/NACK en transmisiones de UL enviadas por el UE. En un aspecto, el módulo de ACK/NACK 1714 genera y envía los ACK/NACK al eNB 1718 a través del módulo de transmisión 1716. Los ACK/NACK pueden transmitirse desde el UE al eNB 1718 en respuesta a las transmisiones de DL desde el eNB 1718. En un aspecto, el módulo de ACK/NACK 1714 envía simultáneamente un primer ACK/NACK a una primera transmisión desde el eNB 1718 y un segundo ACK/NACK a una segunda transmisión desde el eNB 1718 en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. En otro aspecto, el módulo de ACK/NACK 1714 envía un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo y envía un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo. En otro aspecto, el módulo de ACK/NACK 1714 envía un ACK/NACK combinado tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. En otro aspecto, el módulo de ACK/NACK 1714 envía los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones recibidas en base a la indicación de las una o más de las transmisiones recibidas (por ejemplo, la primera transmisión y/o la segunda transmisión desde el eNB 1718) de las que se acusará recibo.

30 [130] En un aspecto, el módulo de ACK/NACK 1714 recibe simultáneamente del eNB 1718 un primer ACK/NACK a una primera transmisión y un segundo ACK/NACK a una segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. En otro aspecto, el módulo de ACK/NACK 1714 recibe del eNB 1718 un primer ACK/NACK a una primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo. El módulo de ACK/NACK 1714 recibe además del eNB 1718 un segundo ACK/NACK a una segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo.

35 [131] En otro aspecto, el módulo de ACK/NACK 1714 recibe del eNB 1718 un ACK/NACK combinado para una primera transmisión y una segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo.

40 [132] El aparato puede incluir módulos adicionales que realizan cada una de las etapas del algoritmo en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de las FIG. 13, 14A, 14B y 14C. Así pues, cada etapa de los diagramas de flujo mencionados anteriormente de las FIG. 13, 14A, 14B y 14C puede ser realizada por un módulo y el aparato puede incluir uno o más de esos módulos. Los módulos pueden ser uno o más componentes de hardware configurados específicamente para llevar a cabo los procesos o el algoritmo mencionados, implementados por un procesador configurado para llevar a cabo los procesos o el algoritmo mencionados, almacenados dentro de un medio legible por ordenador, para su implementación por un procesador, o alguna combinación de los mismos.

45 [133] La FIG. 18 es un diagrama 1800 que ilustra un ejemplo de una implementación en 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, por el bus 1824. El bus 1824 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1814 y de las restricciones globales de diseño. El bus 1824 enlaza diversos circuitos, incluidos uno o más procesadores y/o módulos de hardware, representados mediante el procesador 1804, los módulos 1704, 1706, 1708, 1710, 1712, 1714, 1716 y el medio legible por ordenador 1806. El bus 1824 puede enlazar también otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión energética, los cuales son bien conocidos en la técnica, y, por lo tanto, no se describirán en mayor detalle.

[134] 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 aparatos diversos a través de un medio de transmisión. El transceptor 1810 recibe una señal desde las una o más antenas 1820, extrae información de la señal recibida y proporciona la información extraída al sistema de procesamiento 1814, específicamente al módulo de recepción 1704. Además, el transceptor 1810 recibe información desde el sistema de procesamiento 1814, específicamente el módulo de transmisión 1716, y basándose en la información recibida, genera una señal que se va a aplicar a las una o más antenas 1820. El sistema de procesamiento 1814 incluye un procesador 1804 acoplado a un medio legible por ordenador 1806. El procesador 1804 es responsable del procesamiento general, que incluye la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 1806. El software, cuando es ejecutado por el procesador 1804, hace que el sistema de procesamiento 1814 lleve a cabo las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 1806 se puede usar también para almacenar datos que el procesador 1804 manipula cuando ejecuta software. El sistema de procesamiento incluye además al menos uno de entre los módulos 1704, 1706, 1708, 1710, 1712, 1714 y 1716. Los módulos pueden ser módulos de software que se ejecutan en el procesador 1804, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador 1806, uno o más módulos de hardware acoplados al procesador 1804 o alguna combinación de los mismos. El sistema de procesamiento 1814 puede ser un componente del UE 650 y puede incluir la memoria 660 y/o al menos uno de entre el procesador de TX 668, el procesador de RX 656 y el controlador/procesador 659.

[135] En una configuración, el aparato 1702/1702' para la comunicación inalámbrica incluye medios para recibir información de un cambio en una primera configuración para la transmisión de los ACK/NACK en transmisiones de DL recibidas por el UE y/o una segunda configuración para la recepción de los ACK/NACK en transmisiones de UL enviadas por el UE, medios para recibir una indicación que comprende uno o más recursos en los que serán transmitidos los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o en los que serán recibidos los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas, medios para recibir un período de retardo para retardar la transmisión de los ACK/NACK, medios para recibir del eNB una primera transmisión en una primera subtrama, medios para recibir del eNB una segunda transmisión en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama, medios para enviar al eNB una primera transmisión en una primera subtrama, medios para enviar al eNB una segunda transmisión en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama, medios para recibir simultáneamente del eNB un primer ACK/NACK a la primera transmisión enviada y un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión enviada en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo, medios para recibir desde el eNB un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo, medios para recibir del eNB un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo, medios para recibir del eNB un ACK/NACK combinado para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo, medios para enviar simultáneamente al eNB un primer ACK/NACK a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo, medios para enviar al eNB un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo, medios para enviar al eNB un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo, medios para enviar al eNB un ACK/NACK combinado tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo, medios para recibir una indicación de las una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que se acusará recibo, y medios para transmitir los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de DL recibidas en base a la indicación de las una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que se acusará recibo. Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los módulos mencionados anteriormente del aparato 1702 y/o del sistema de procesamiento 1814 del aparato 1702', configurados para llevar a cabo las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente. Como se describe anteriormente, el sistema de procesamiento 1814 puede incluir el procesador de TX 668, el procesador de RX 656 y el controlador/procesador 659. De este modo, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de TX 668, el procesador de RX 656 y el controlador/procesador 659, configurados para llevar a cabo las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

[136] Por lo tanto, al planificar transmisiones ACK/NACK para un subconjunto específico de las transmisiones, la carga de las transmisiones ACK/NACK en un sistema puede reducirse. Además, al planificar los ACK/NACK para los períodos en que la interferencia es baja, la fiabilidad de los ACK/NACK puede aumentar.

5 **[137]** Se entiende que el orden o la 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 la jerarquía específicos de las etapas de los procesos se pueden reorganizar. Además, algunas etapas pueden combinarse u omitirse. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden a modo de muestra, y no están concebidas para limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

10 **[138]** La descripción anterior se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica lleve a la práctica los diversos aspectos descritos en el presente documento. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros aspectos. Por tanto, las reivindicaciones no pretenden limitarse a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se les debe conceder el alcance completo congruente con las reivindicaciones lingüísticas, en las que la referencia a un elemento en forma singular no pretende significar "uno y solo uno", a no ser que se indique específicamente, sino más bien "uno o más". A menos que se exprese de otro modo
15 específicamente, el término "alguno/a" se refiere a uno o más. Todos los equivalentes estructurales y funcionales de los elementos de los diversos aspectos descritos en toda esta divulgación que son conocidos o que serán conocidos posteriormente por los expertos en la técnica se incorporan expresamente al presente documento a modo de referencia y se pretende que estén cubiertos 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
20 menciona de forma explícita en las reivindicaciones. Ningún elemento de 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 un nodo B evolucionado (eNB) que comprende:
 - 5 informar (1102, 1202) al menos a un equipo de usuario (UE) de un cambio en al menos uno de entre:
 - una primera configuración de una o más subtramas que se utilizará para la transmisión de acuses de recibo (ACK)/acuses de recibo negativos (NACK) por el al menos un UE para transmisiones de enlace descendente (DL) recibidas por el al menos un UE, o
 - 10 una segunda configuración de una o más subtramas que se utilizará para la recepción de los ACK/NACK por el al menos un UE en transmisiones de enlace ascendente (UL) enviadas por el al menos un UE,
 - 15 en el que la configuración de transmisión DL-UL no ha cambiado, y
 - en el que la información es a través de un mensaje de configuración de control de recursos de radio (RRC); y
 - 20 indicar (1104, 1204) al al menos un UE una o más subtramas en las que el al menos un UE transmitirá los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o recibirá los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas,
 - en el que las una o más subtramas que se utilizarán para la transmisión de los ACK/NACK son posteriores a una o más subtramas planificadas previamente para la transmisión de los ACK/NACK, o en el que las una o más subtramas que se utilizarán para la recepción de los ACK/NACK son posteriores a una o más subtramas planificadas para la recepción de los ACK/NACK, y
 - 25 en el que la indicación comprende al menos uno de entre un primer conjunto de recursos que serán utilizados por el al menos un UE al transmitir los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o un segundo conjunto de recursos que serán utilizados por el al menos un UE al recibir los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas.
 - 35 2. El procedimiento de la reivindicación 1, que además comprende enviar un período de retardo al al menos un UE para retardar la transmisión de los ACK/NACK.
 3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el período de retardo es específico para cada ACK/NACK.
 4. El procedimiento de la reivindicación 2, que además comprende:
 - 40 enviar (1210) al al menos un UE una primera transmisión en una primera subtrama;
 - enviar (1212) al al menos un UE una segunda transmisión en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama; y que además comprende uno de entre:
 - 45 recibir (1214) simultáneamente desde el al menos un UE un primer ACK/NACK a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo; o
 - 50 recibir (1216) del al menos un UE un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo y recibir (1218) del al menos un UE un segundo ACK/NACK para la segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo; o
 - 55 recibir (1220) del al menos un UE un ACK/NACK combinado tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo.
 - 60 5. El procedimiento de la reivindicación 2, que además comprende:
 - 60 recibir (1222) del al menos un UE una primera transmisión en una primera subtrama;
 - recibir (1224) del al menos un UE una segunda transmisión en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama; y que además comprende uno de entre:
 - 65 enviar (1226) simultáneamente al al menos un UE un primer ACK/NACK a la primera transmisión

recibida y un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión recibida en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo; o

5 enviar (1228) al al menos un UE un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo y enviar (1230) al al menos un UE un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo; o

10 enviar (1232) al al menos un UE un ACK/NACK combinado tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo.

15 **6.** El procedimiento de la reivindicación 1, que además comprende indicar al al menos un UE una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que el al menos un UE acusará recibo, en el que la indicación de las una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que el al menos un UE acusará recibo se utiliza para configurar el al menos un UE para enviar los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de DL recibidas.

20 **7.** El procedimiento de la reivindicación 1, que además comprende indicar al al menos un UE una o más de las transmisiones de UL transmitidas por el al menos un UE de las que el eNB acusará recibo, en el que la indicación de las una o más de las transmisiones de UL transmitidas de las que el eNB acusará recibo se utiliza para configurar el al menos un UE para recibir los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas.

25 **8.** El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la indicación comprende al menos uno de entre un primer conjunto de subtramas que serán utilizadas por el al menos un UE al transmitir los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o un segundo conjunto de subtramas que serán utilizadas por el al menos un UE al recibir los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas.

30 **9.** El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la indicación del primer conjunto de subtramas o el segundo conjunto de subtramas es una indicación explícita.

35 **10.** El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la indicación del primer conjunto de subtramas o el segundo conjunto de subtramas es una indicación implícita.

40 **11.** El procedimiento de la reivindicación 10, en el que la indicación implícita para el primer conjunto de subtramas se basa en una función de al menos una de entre una identidad de al menos un UE, un índice de una subtrama de una transmisión de DL y un retardo asociado con la transmisión de los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas, o en el que la indicación implícita para el segundo conjunto de subtramas se basa en una función de al menos una de entre una identidad del al menos un UE, un índice de una subtrama de un UL transmisión y un retardo asociado con la transmisión de los ACK/NACK para las transmisiones de UL transmitidas.

45 **12.** Un procedimiento (1300, 1400) de comunicación inalámbrica de un equipo de usuario (UE) que comprende:

recibir (1302, 1402) información de un nodo B evolucionado (eNB) de un cambio en al menos uno de entre:

50 una primera configuración de una o más subtramas que se utilizará para la transmisión de acuses de recibo (ACK)/acuses de recibo negativos (NACK) para transmisiones de enlace descendente (DL) recibidas por el UE, o

55 una segunda configuración de una o más subtramas que se utilizará para la recepción de los ACK/NACK para transmisiones de enlace ascendente (UL) enviadas por el UE,

en el que la configuración de transmisión DL-UL no ha cambiado, y

60 en el que la recepción es a través de un mensaje de configuración de control de recursos de radio (RRC); y

recibir (1304, 1404) una indicación que comprende una o más subtramas en las que serán transmitidas los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o en las que serán recibidas los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas,

65 en el que las una o más subtramas que se utilizarán para la transmisión de los ACK/NACK son posteriores a una o más subtramas planificadas previamente para la transmisión de los ACK/NACK, o en

el que las una o más subtramas que se utilizarán para la recepción de los ACK/NACK son posteriores a una o más subtramas previamente planificadas para la recepción de los ACK/NACK, y

5 en el que la indicación comprende al menos uno de entre un primer conjunto de recursos que serán utilizados por el al menos un UE al transmitir los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o un segundo conjunto de recursos que serán utilizados por el al menos un UE al recibir los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas.

10 **13.** El procedimiento de la reivindicación 12, que además comprende recibir (1406) un período de retardo para retardar la transmisión de los ACK/NACK.

14. El procedimiento de la reivindicación 13, en el que el período de retardo es específico para cada ACK/NACK.

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

recibir (1410) del eNB una primera transmisión en una primera subtrama;

20 recibir (1412) del eNB una segunda transmisión en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama; y que además comprende uno de entre:

enviar (1414) al eNB simultáneamente un primer ACK/NACK a la primera transmisión y un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo; o

25 enviar (1416) al eNB un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primer subtrama en base al período de retardo y enviar (1418) al eNB un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo; o

30 enviar (1420) al eNB un ACK/NACK combinado tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo.

35 **16.** El procedimiento de la reivindicación 13, que además comprende:

enviar (1424) al eNB una primera transmisión en una primera subtrama;

40 enviar (1426) al eNB una segunda transmisión en una segunda subtrama posterior a la primera subtrama; y que además comprende uno de entre:

recibir (1428) simultáneamente del eNB un primer ACK/NACK a la primera transmisión enviada y un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión enviada en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo; o

45 recibir (1430) del eNB un primer ACK/NACK a la primera transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primer subtrama en base al período de retardo y recibir (1432) del eNB un segundo ACK/NACK a la segunda transmisión en una cuarta subtrama retardada a partir de la segunda subtrama en base al período de retardo; o

50 recibir (1434) del eNB un ACK/NACK combinado tanto para la primera transmisión como para la segunda transmisión en una tercera subtrama retardada a partir de la primera subtrama en base al período de retardo.

55 **17.** El procedimiento de la reivindicación 12, que además comprende recibir una indicación de las una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que se acusará recibo, que además comprende enviar los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de DL recibidas en base a la indicación de las una o más de las transmisiones de DL recibidas de las que se acusará recibo.

60 **18.** El procedimiento de la reivindicación 12, que además comprende recibir una indicación de una o más de las transmisiones de UL transmitidas por el al menos un UE de las que el eNB acusará recibo, en el que la indicación de las una o más de las transmisiones de UL transmitidas de las que el eNB acusará recibo se utiliza para configurar el al menos un UE para recibir los ACK/NACK solo para un subconjunto de las transmisiones de UL transmitidas.

65 **19.** El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la indicación comprende al menos uno de entre un primer conjunto de subtramas que serán utilizadas al transmitir los ACK/NACK para las transmisiones de DL

recibidas o un segundo conjunto de subtramas que serán utilizadas al recibir los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas.

5 **20.** El procedimiento de la reivindicación 19, en el que la indicación del primer conjunto de subtramas o el segundo conjunto de subtramas es una indicación explícita.

21. El procedimiento de la reivindicación 19, en el que la indicación del primer conjunto de subtramas o el segundo conjunto de subtramas es una indicación implícita.

10 **22.** El procedimiento de la reivindicación 21, en el que la indicación implícita para el primer conjunto de subtramas se basa en una función de al menos una de entre una identidad del UE, un índice de una subtrama de una transmisión de DL y un retardo asociado con la transmisión de la ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas, o

15 en el que la indicación implícita para el segundo conjunto de subtramas se basa en una función de al menos una de entre una identidad del al menos un UE, un índice de una subtrama de una transmisión de UL y un retardo asociado con la transmisión de los ACK/NACK para las transmisiones de UL transmitidas.

20 **23.** Un aparato (1502, 1502') para la comunicación inalámbrica, el aparato que es un nodo B evolucionado (eNB), que comprende:

medios (1506, 1514) para informar al menos a un equipo de usuario (UE) (1518) de un cambio en al menos uno de entre:

25 una primera configuración de una o más subtramas que se utilizará para la transmisión de acuses de recibo (ACK)/acuses de recibo negativos (NACK) por el al menos un UE para transmisiones de enlace descendente (DL) recibidas por el al menos un UE, o

30 una segunda configuración de una o más subtramas que se utilizará para la recepción de los ACK/NACK por el al menos un UE en transmisiones de enlace ascendente (UL) enviadas por el al menos un UE,

en el que la configuración de transmisión DL-UL no ha cambiado, y

35 en el que la información es a través de un mensaje de configuración de control de recursos de radio (RRC); y

40 medios (1508, 1514) para indicar al al menos un UE una o más subtramas en las que el al menos un UE transmitirá los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o recibirá los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas,

45 en el que las una o más subtramas que se utilizarán para la transmisión de los ACK/NACK son posteriores a una o más subtramas planificadas previamente para la transmisión de los ACK/NACK, o en el que las una o más subtramas que se utilizarán para la recepción de los ACK/NACK son posteriores a una o más subtramas previamente planificadas para la recepción de los ACK/NACK, y

50 en el que la indicación comprende al menos uno de entre un primer conjunto de recursos que serán utilizados por el al menos un UE al transmitir los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o un segundo conjunto de recursos que serán utilizados por el al menos un UE al recibir los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas.

24. Un aparato (1702, 1702') para la comunicación inalámbrica, el aparato que es un equipo de usuario (UE), que comprende:

55 medios (1704, 1706) para recibir información de un nodo B evolucionado (eNB) de un cambio en al menos uno de entre:

60 una primera configuración de una o más subtramas que se utilizará para la transmisión de acuses de recibo (ACK)/acuses de recibo negativos (NACK) para transmisiones de enlace descendente (DL) recibidas por el UE, o

una segunda configuración de una o más subtramas que se utilizará para la recepción de los ACK/NACK para transmisiones de enlace ascendente (UL) enviadas por el UE,

65 en el que la configuración de transmisión DL-UL no ha cambiado, y

en el que la recepción es a través de un mensaje de configuración de control de recursos de radio (RRC); y

5 medios (1704, 1708) para recibir una indicación que comprende una o más subtramas en las que serán transmitidas los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o en las que serán recibidas los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas,

10 en el que las una o más subtramas que se utilizarán para la transmisión de los ACK/NACK son posteriores a una o más subtramas planificadas previamente para la transmisión de los ACK/NACK, o en el que las una o más subtramas que se utilizarán para la recepción de los ACK/NACK son posteriores a una o más subtramas previamente planificadas para la recepción de los ACK/NACK, y

15 en el que la indicación comprende al menos uno de entre un primer conjunto de recursos que serán utilizados por el al menos un UE al transmitir los ACK/NACK para las transmisiones de DL recibidas o un segundo conjunto de recursos que serán utilizados por el al menos un UE al recibir los ACK/NACK para las transmisiones de UL enviadas.

20 **25.** Un medio legible por ordenador para su uso en un nodo B evolucionado (eNB) y almacenar código ejecutable por ordenador para la comunicación inalámbrica, dicho código, cuando es ejecutado por un ordenador, hace que el ordenador lleve a cabo el procedimiento de la reivindicación 1.

25 **26.** Un medio legible por ordenador para su uso en un equipo de usuario (UE) y almacenar código ejecutable por ordenador para la comunicación inalámbrica, dicho código, cuando es ejecutado por un ordenador, hace que el ordenador lleve a cabo el procedimiento de la reivindicación 12.

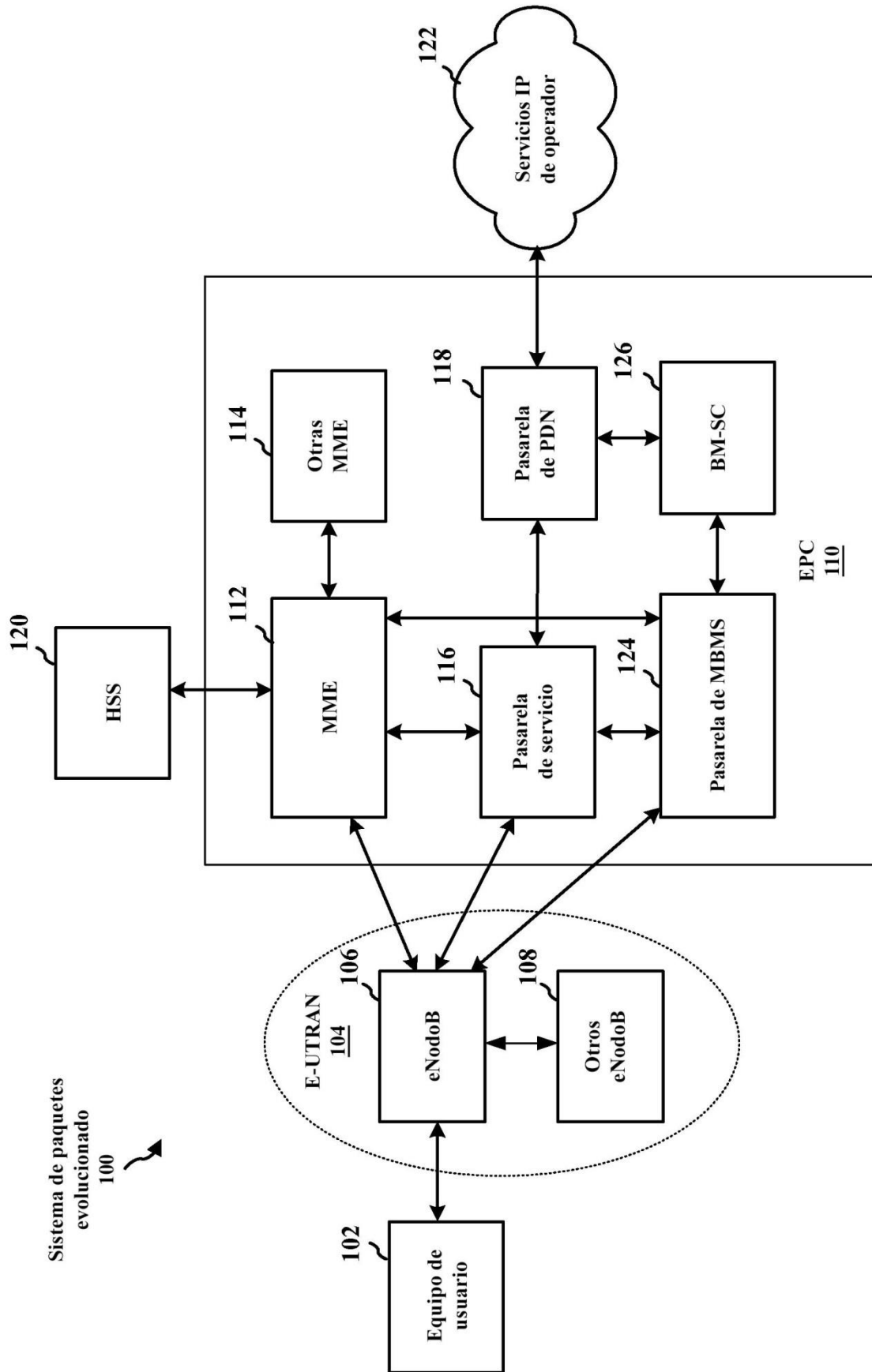


FIG. 1

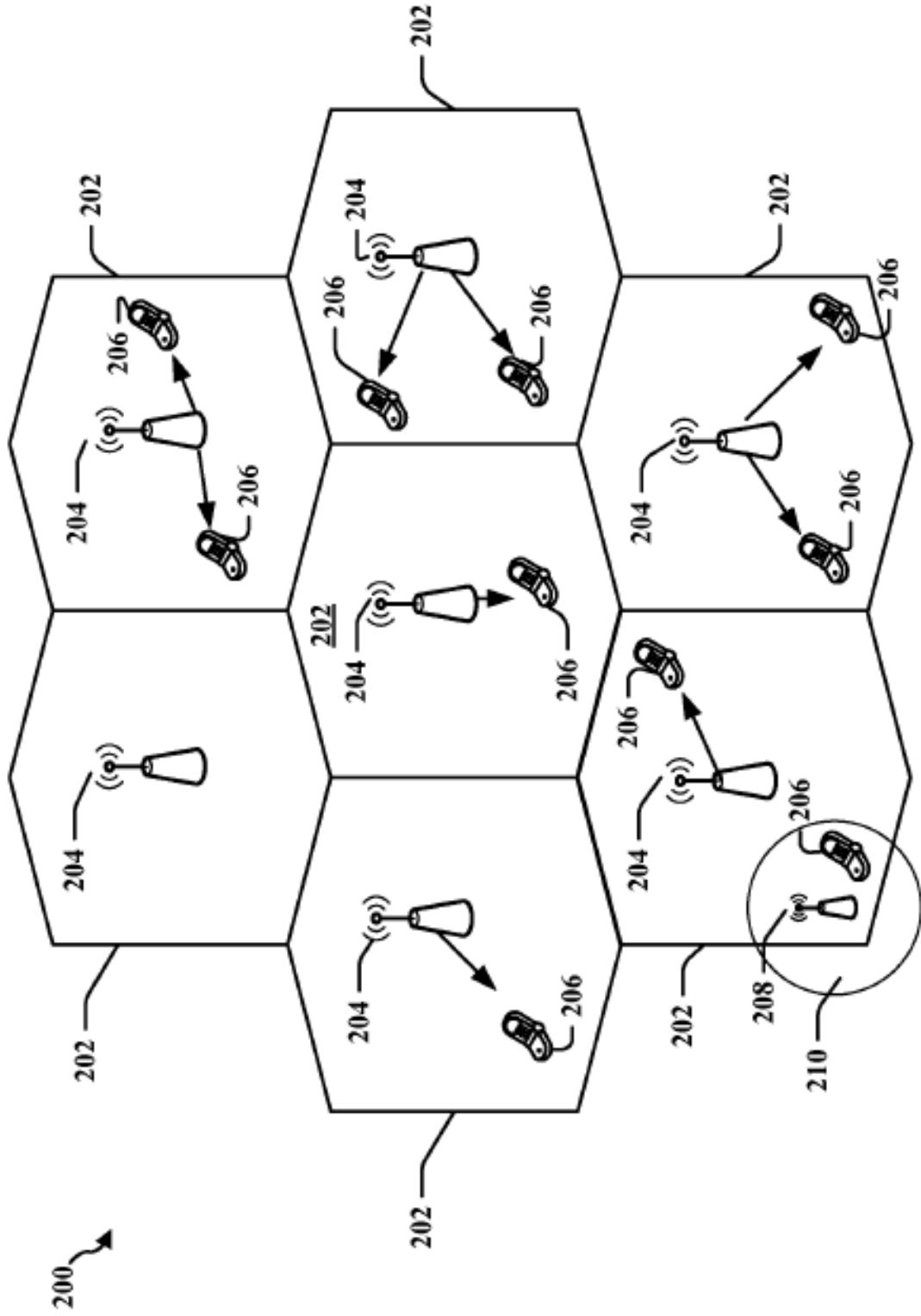


FIG. 2

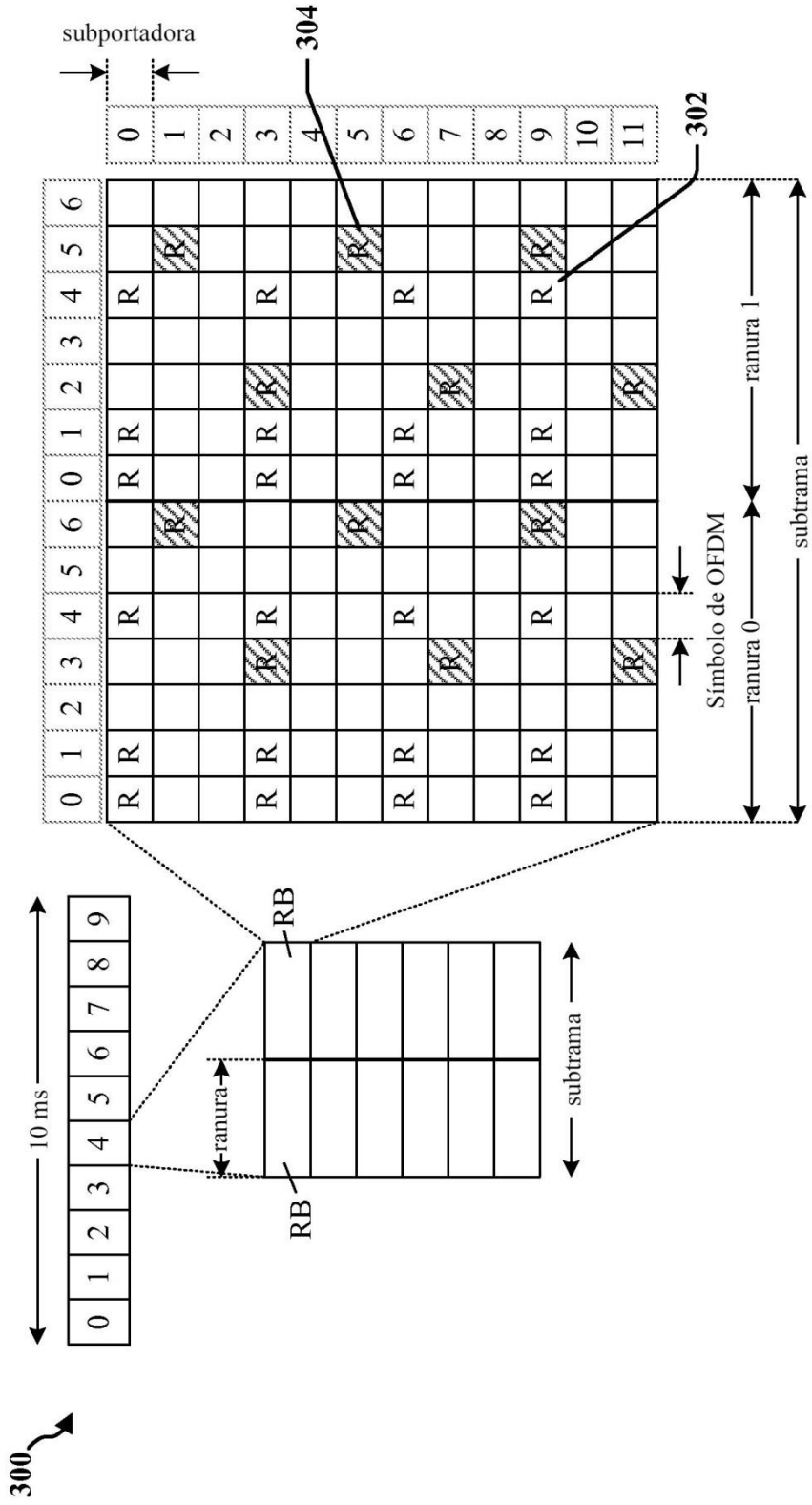


FIG. 3

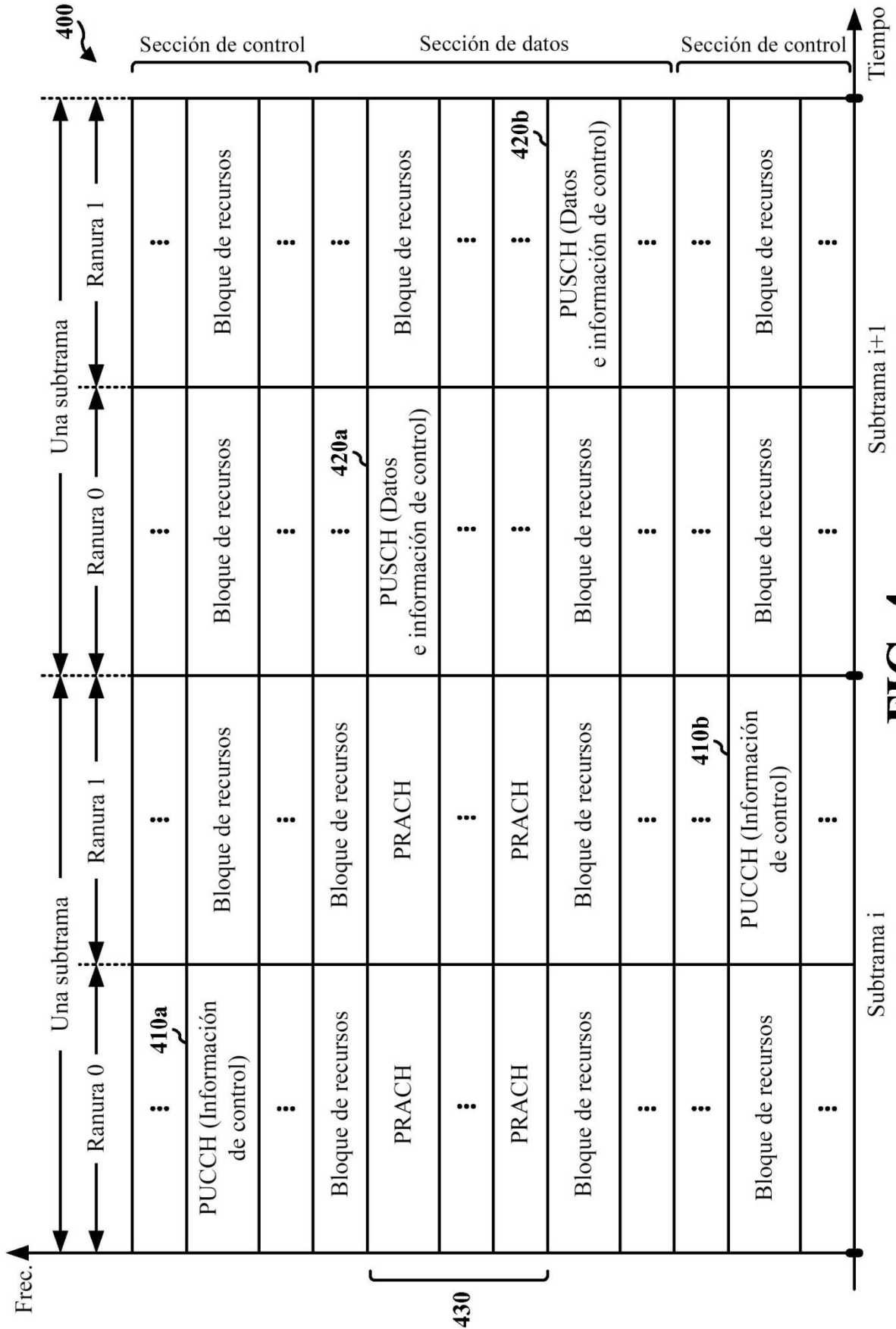


FIG. 4

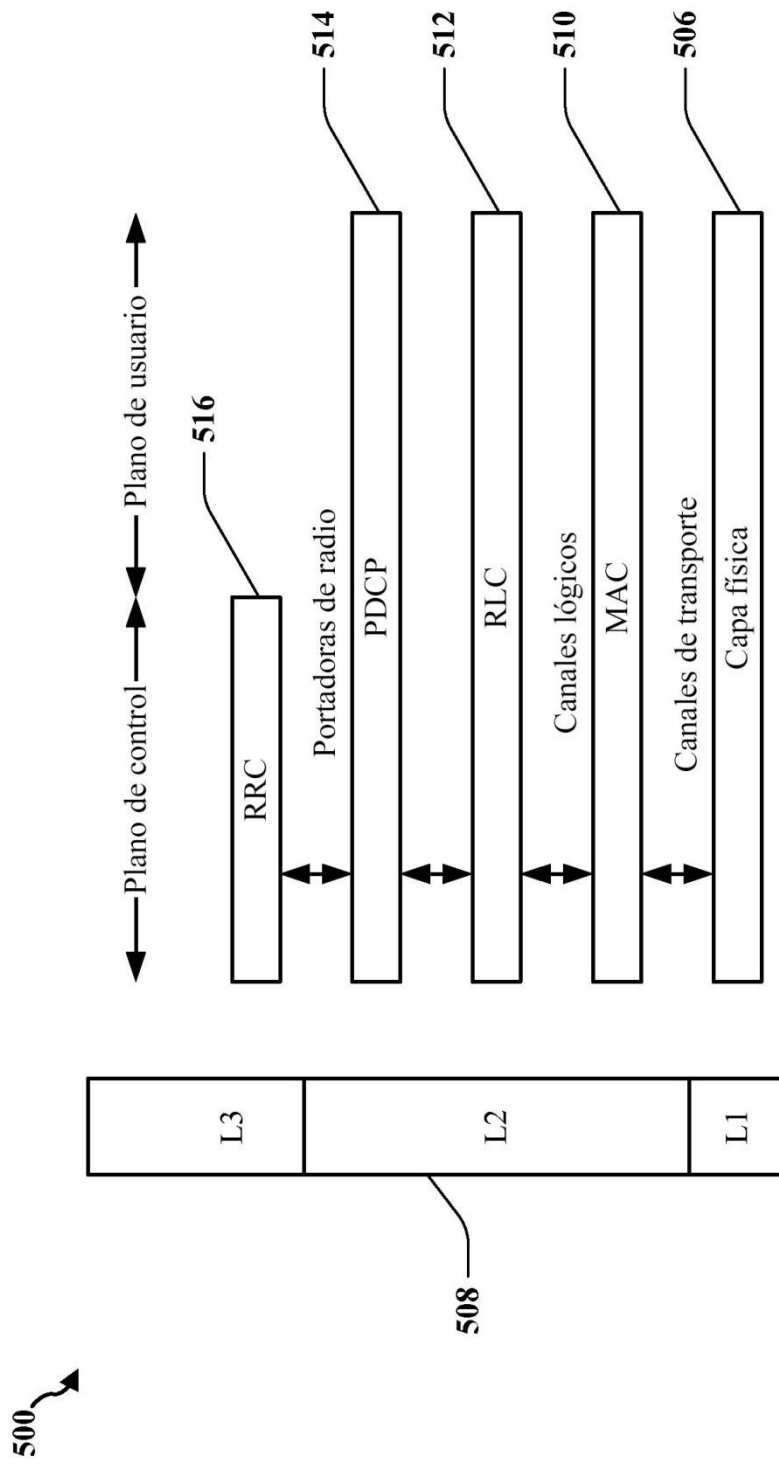


FIG. 5

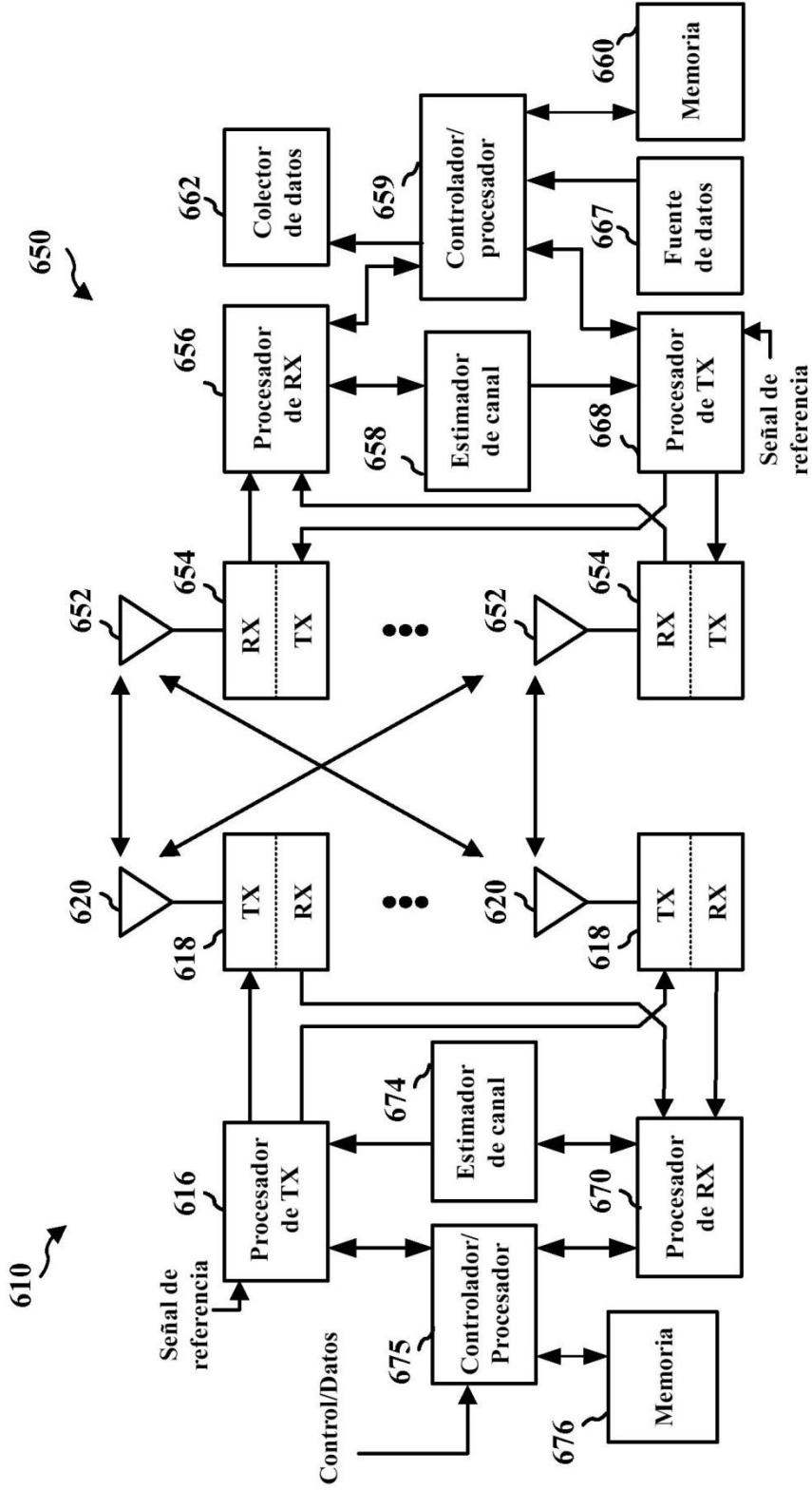


FIG. 6

700 ↗

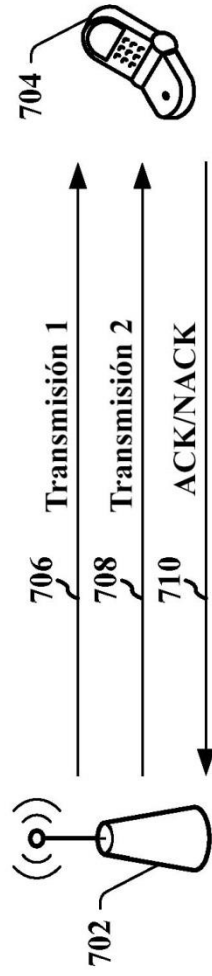


FIG. 7

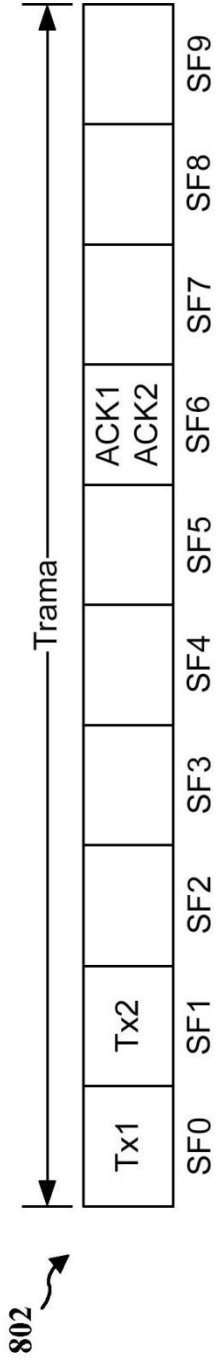


FIG. 8A



FIG. 8B

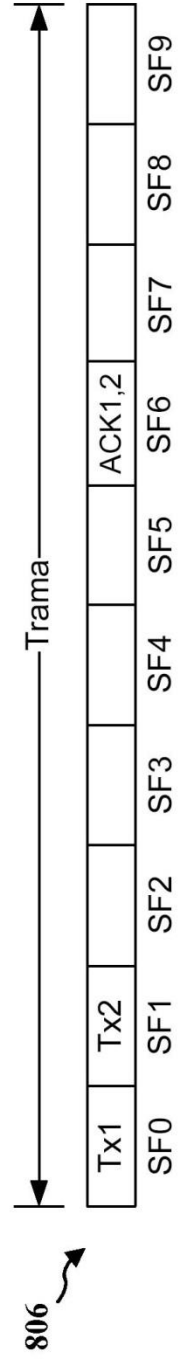


FIG. 8C

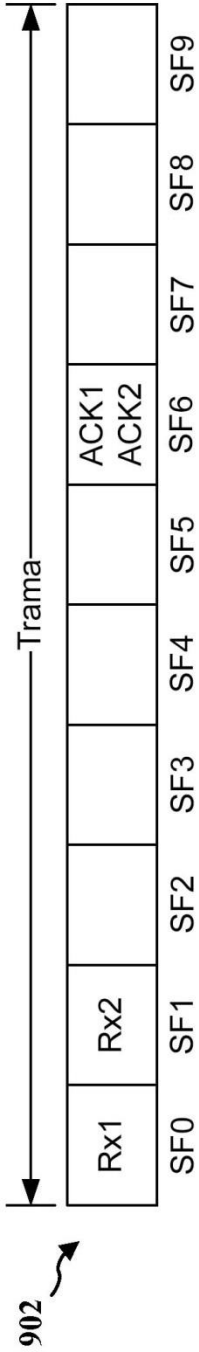


FIG. 9A

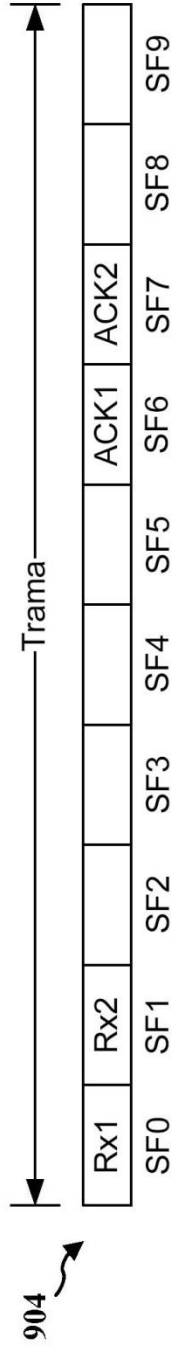


FIG. 9B

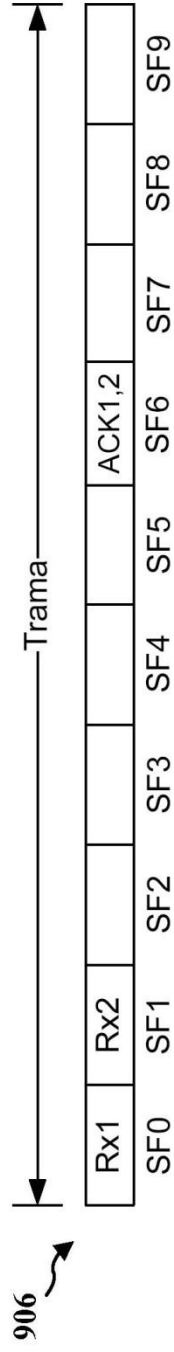


FIG. 9C

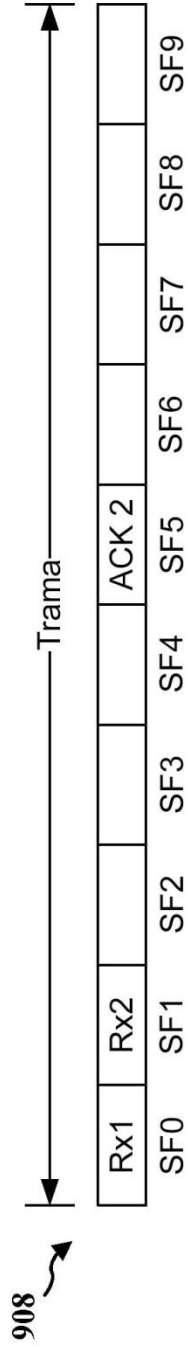


FIG. 9D

1000 ↗

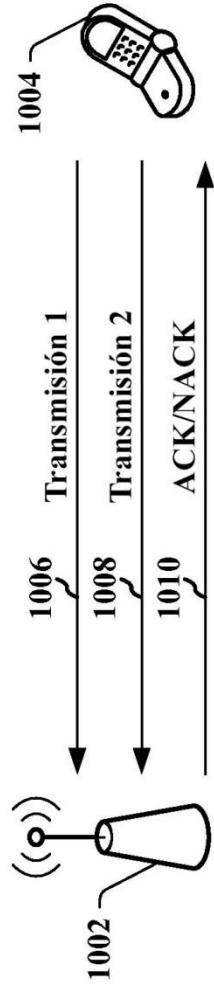


FIG. 10

1100 ↗

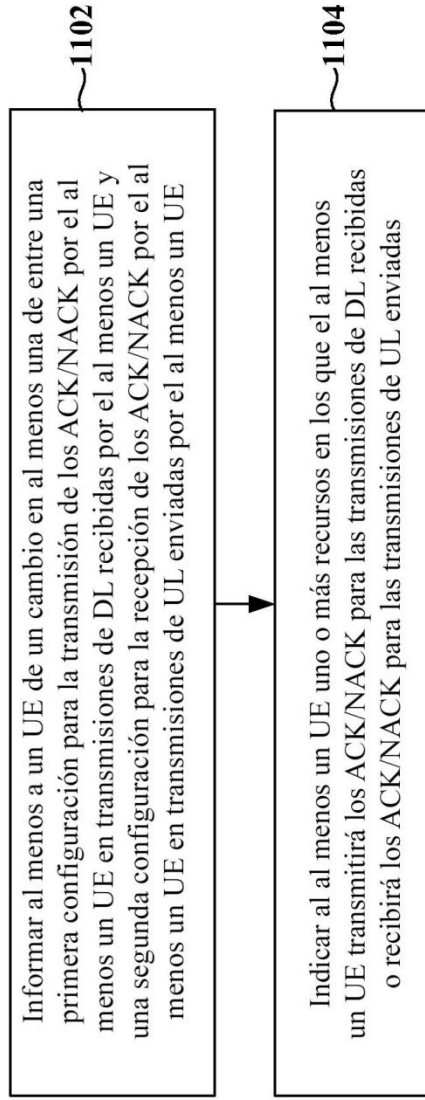


FIG. 11

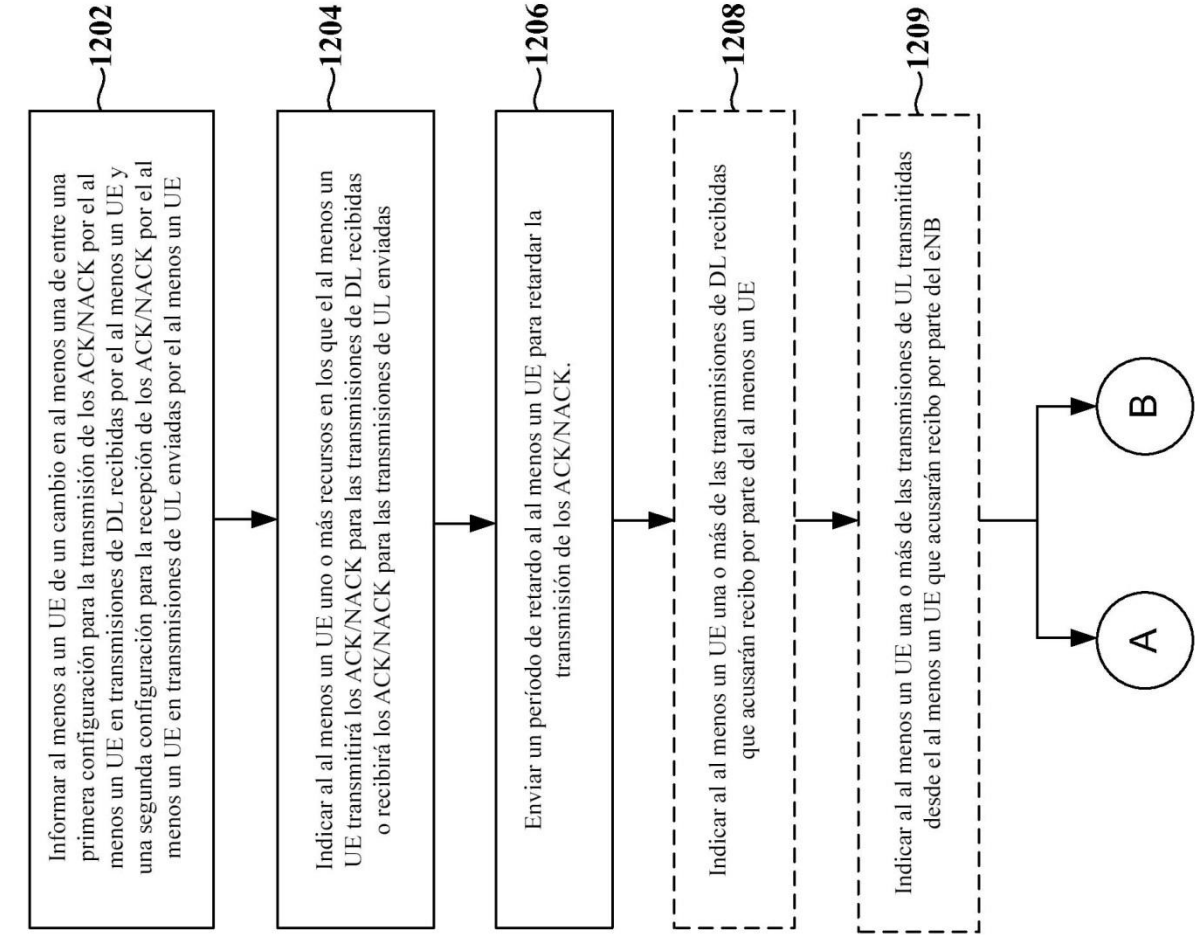


FIG. 12A

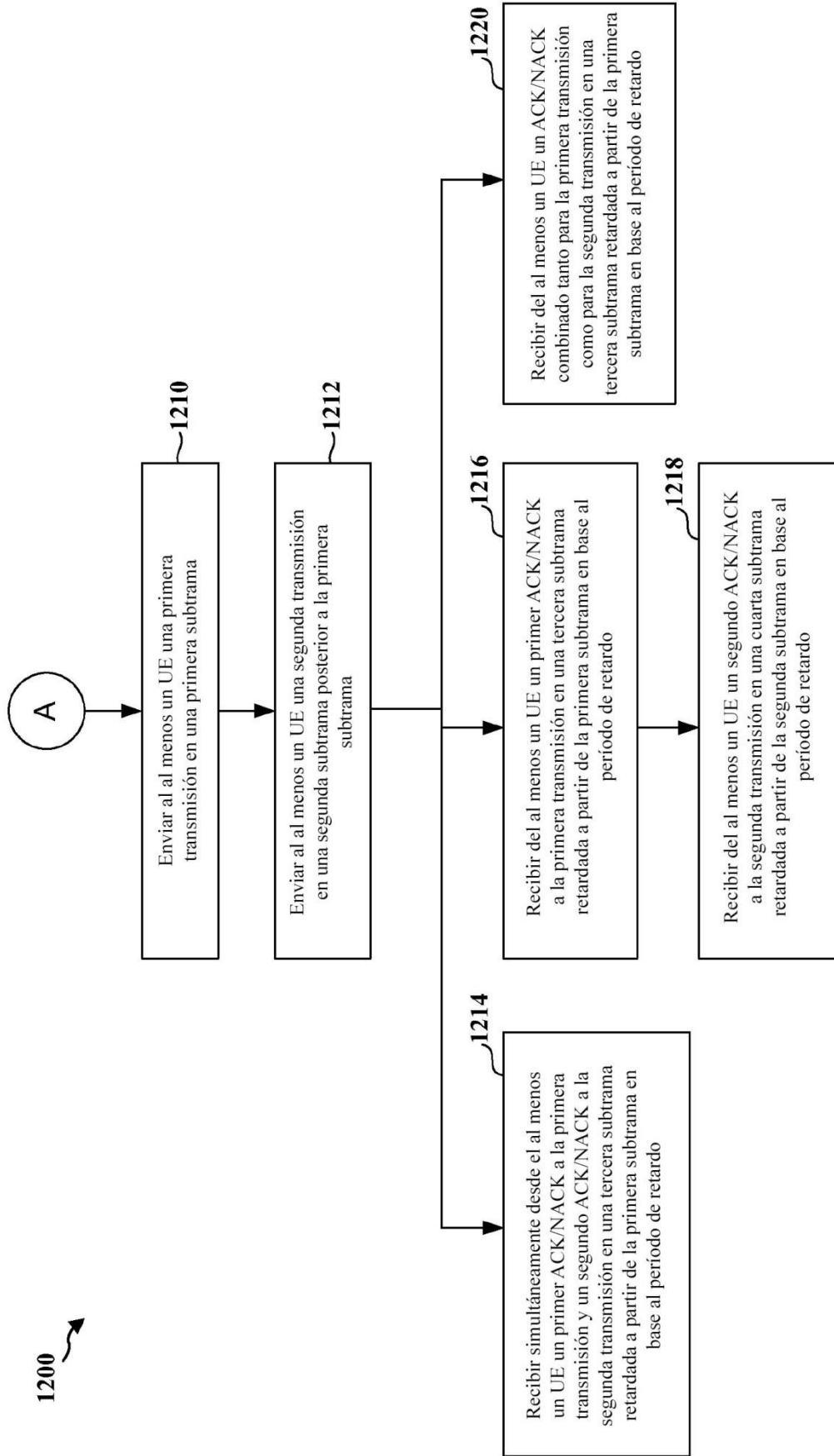


FIG. 12B

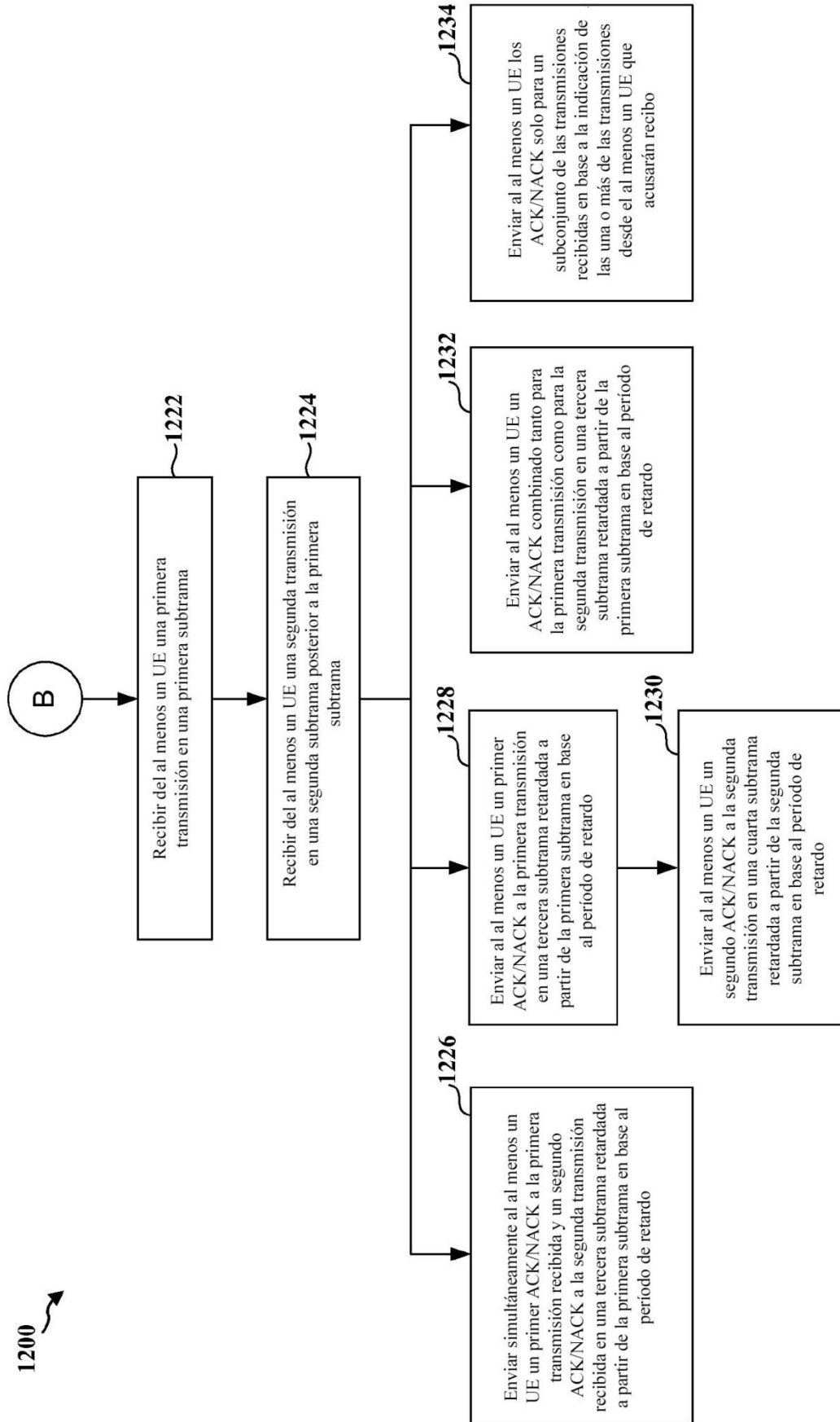


FIG. 12C

1300 ↗

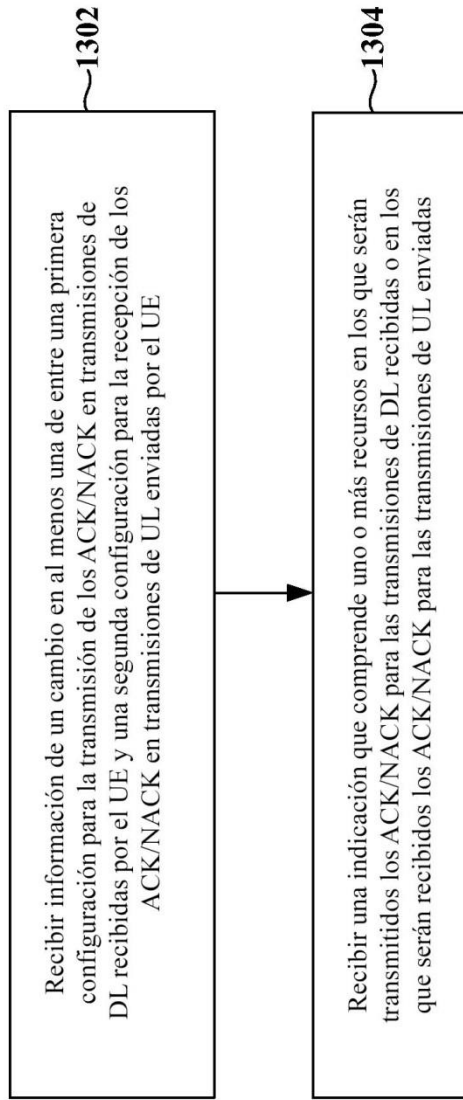


FIG. 13

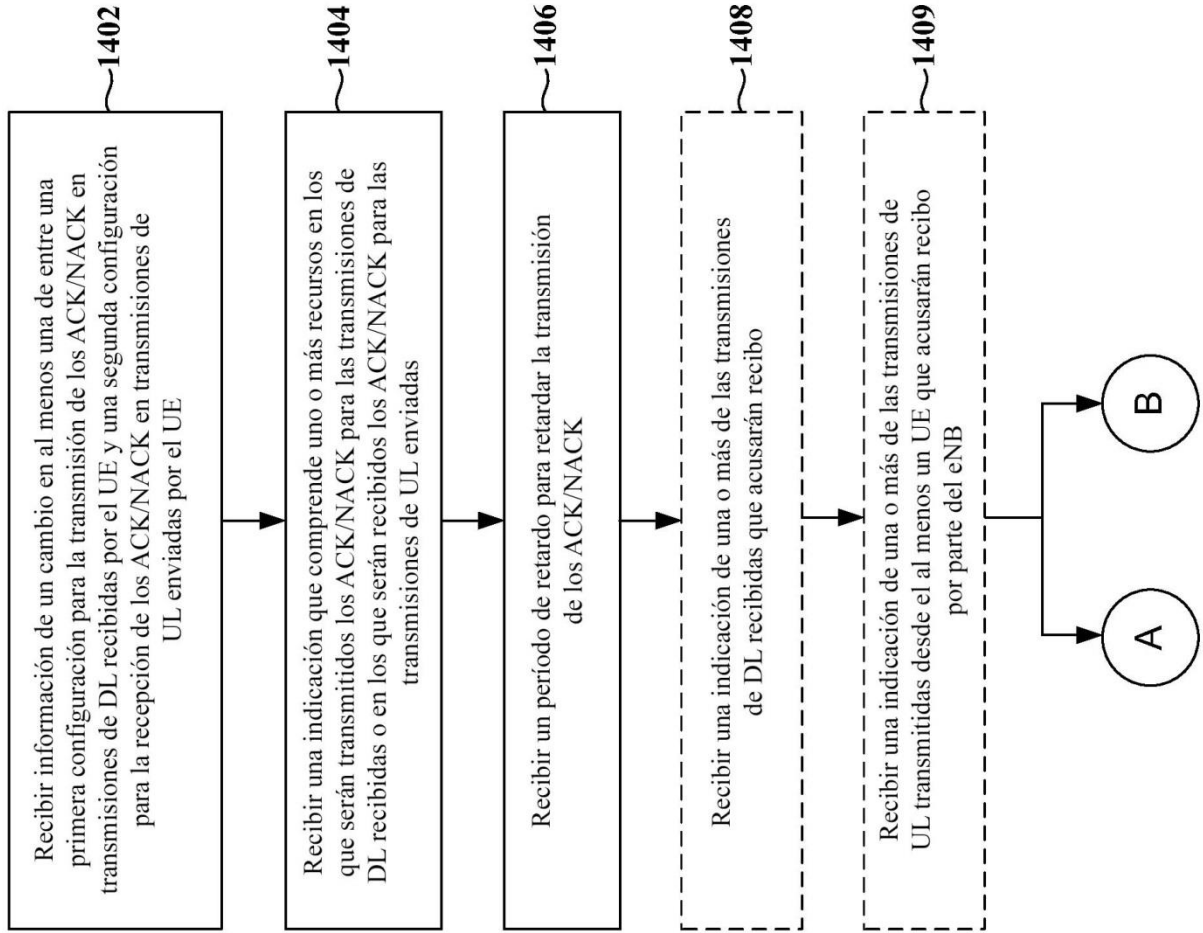


FIG. 14A

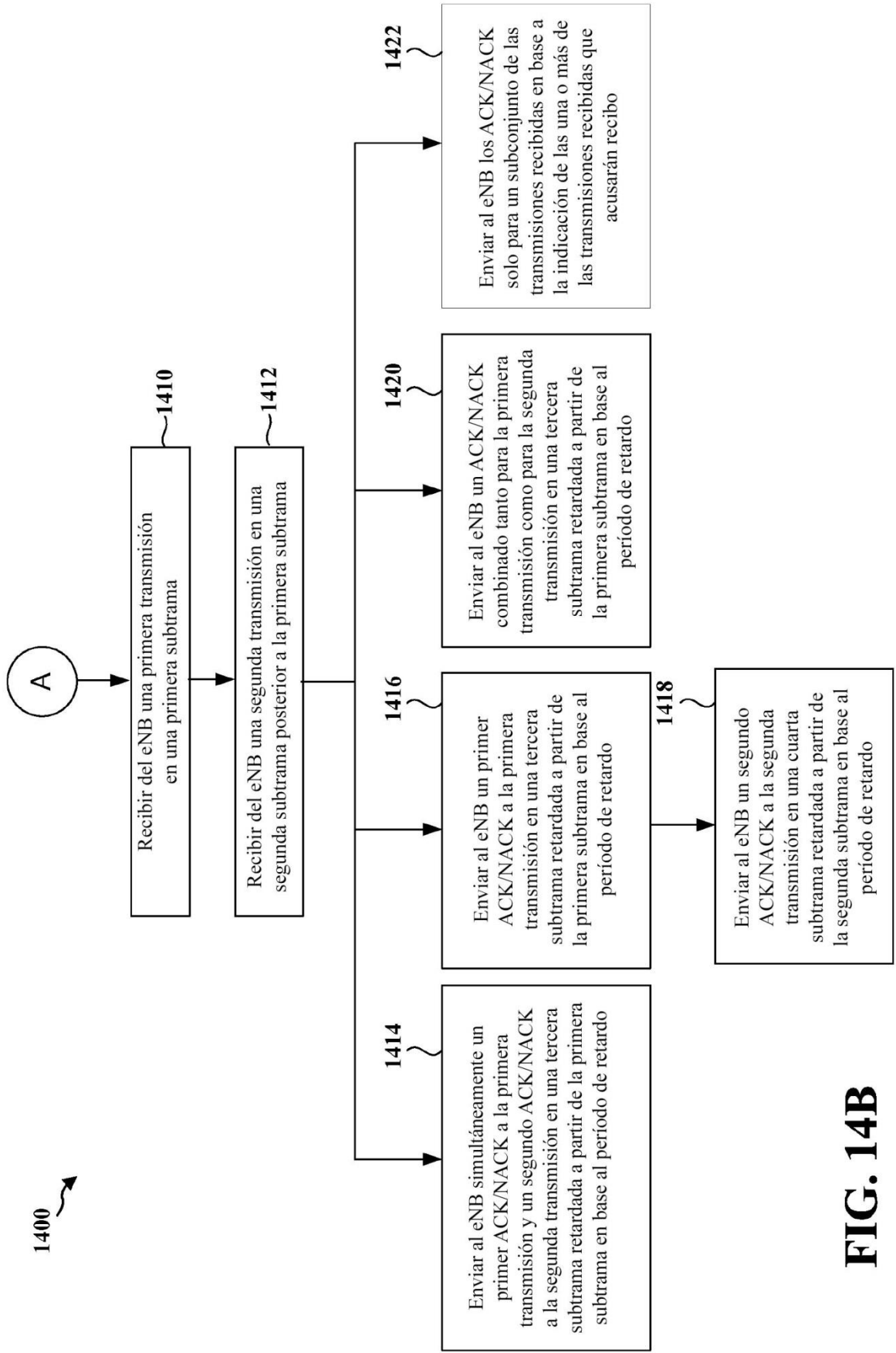


FIG. 14B

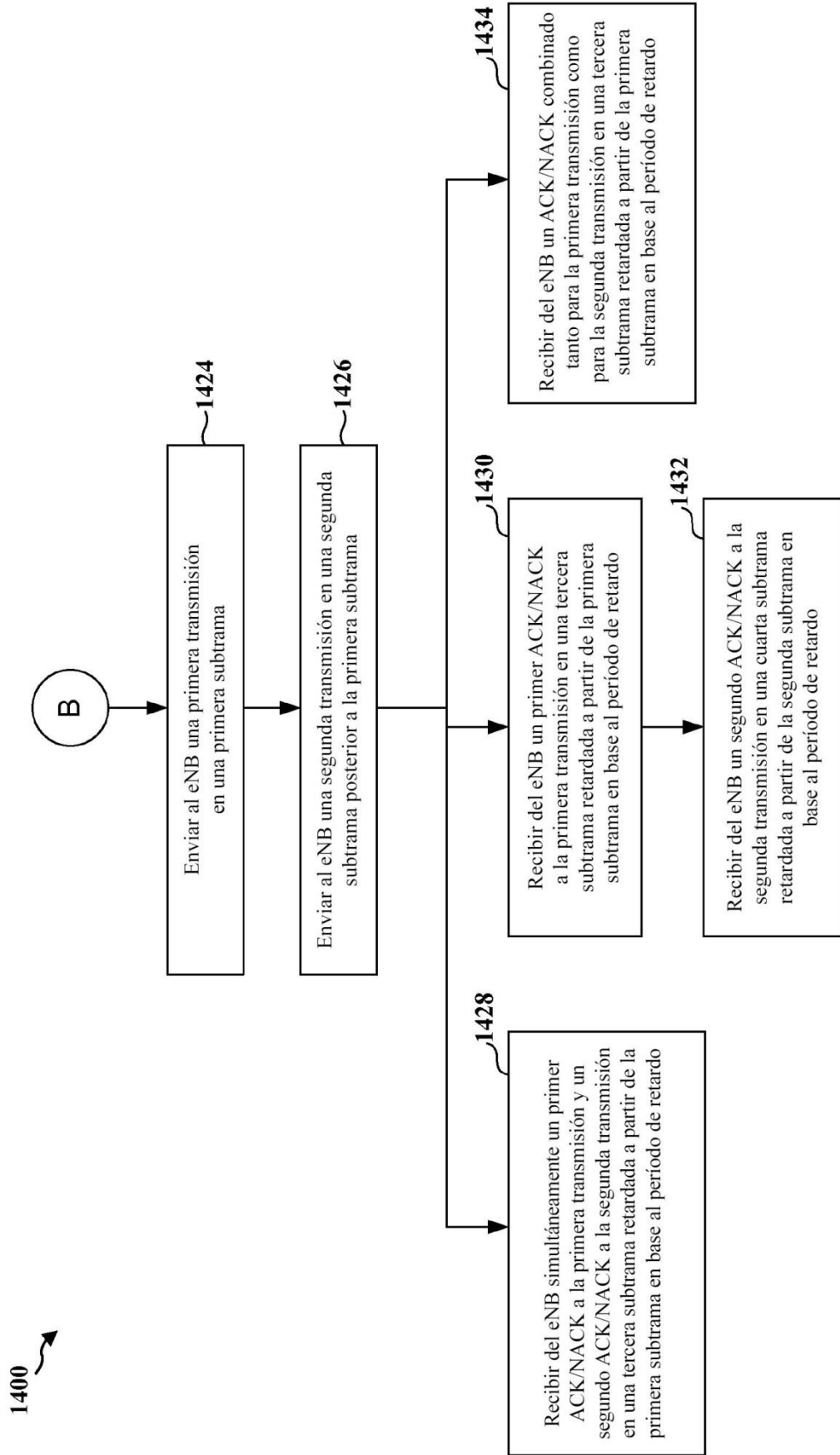


FIG. 14C

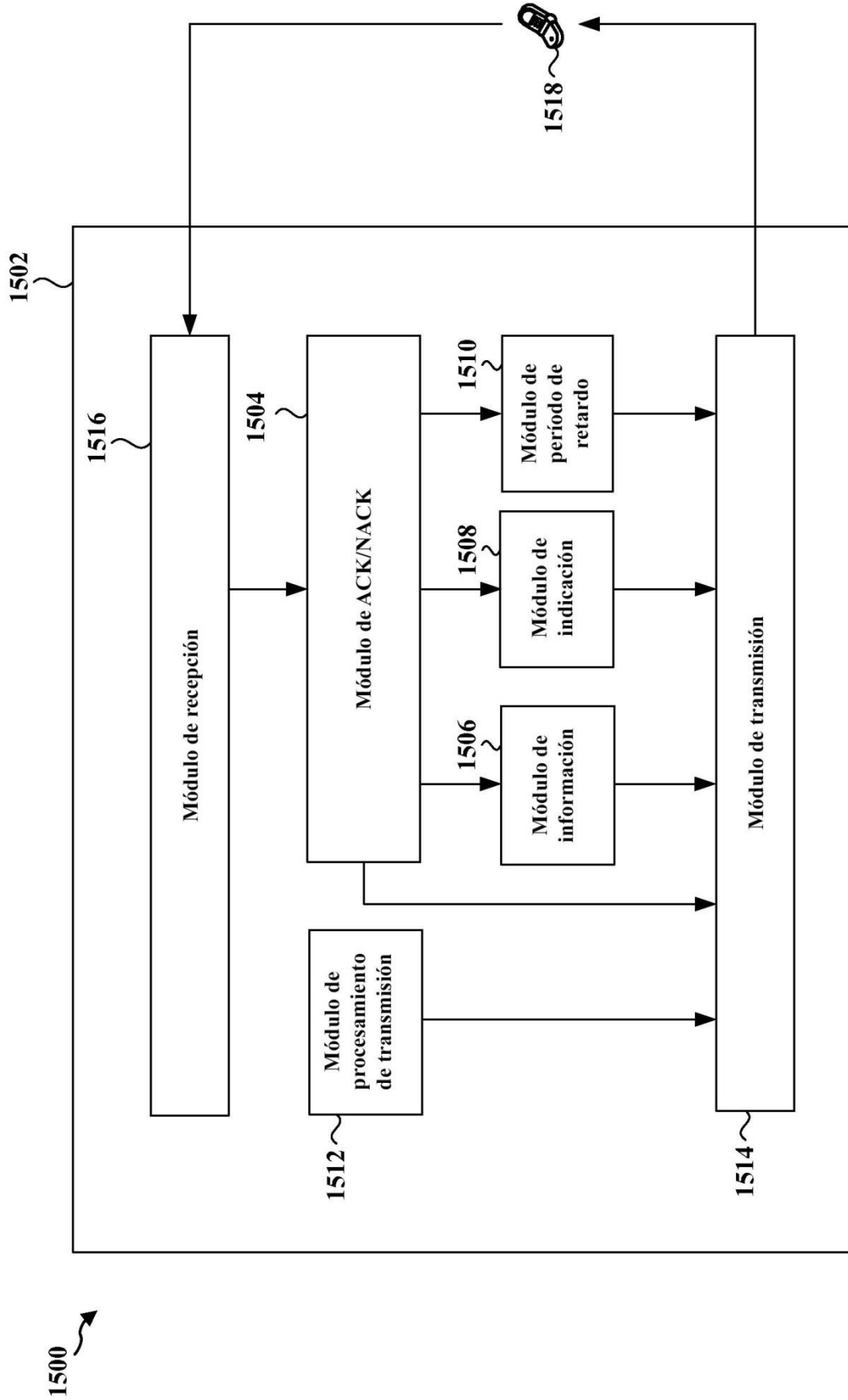


FIG. 15

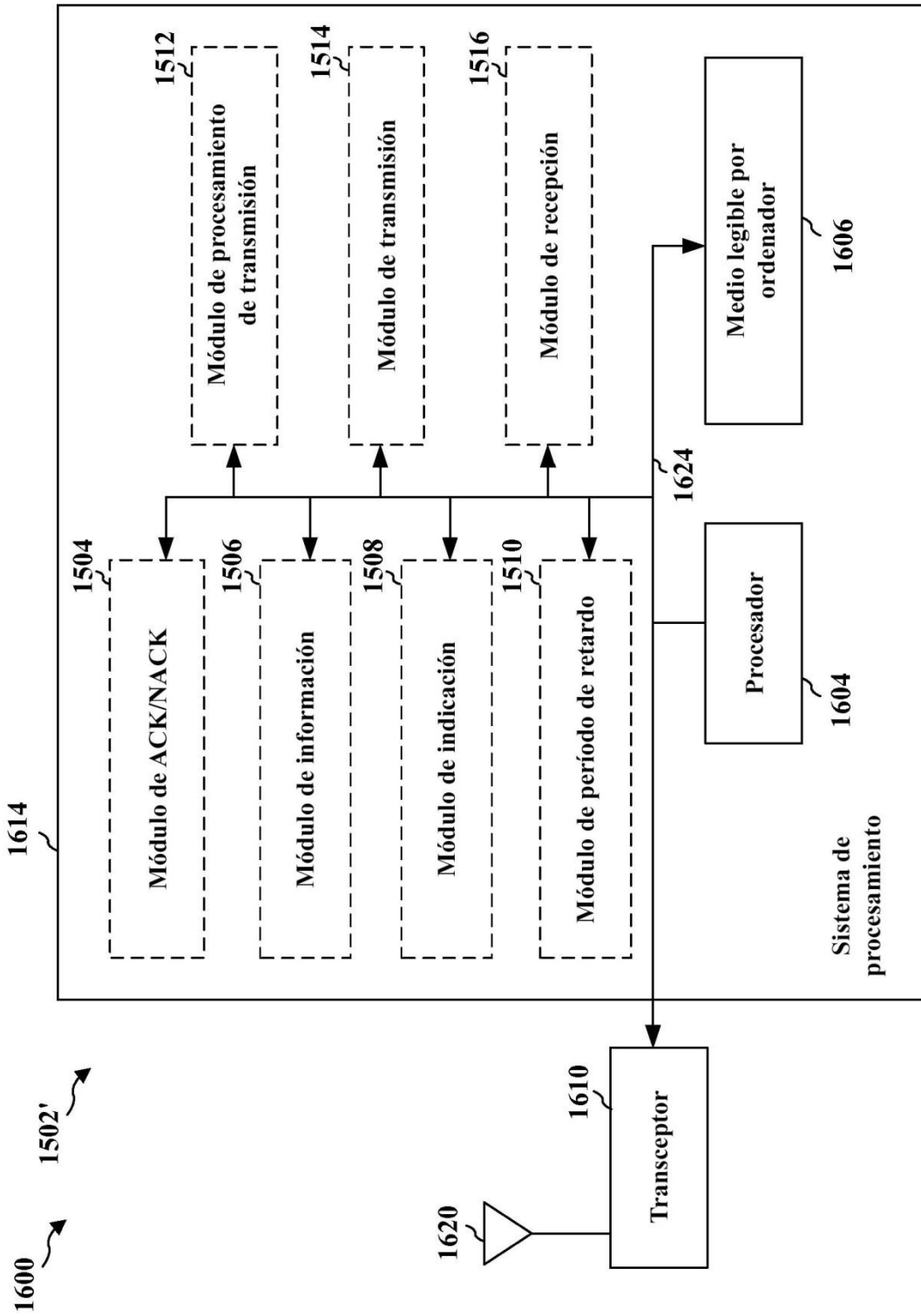


FIG. 16

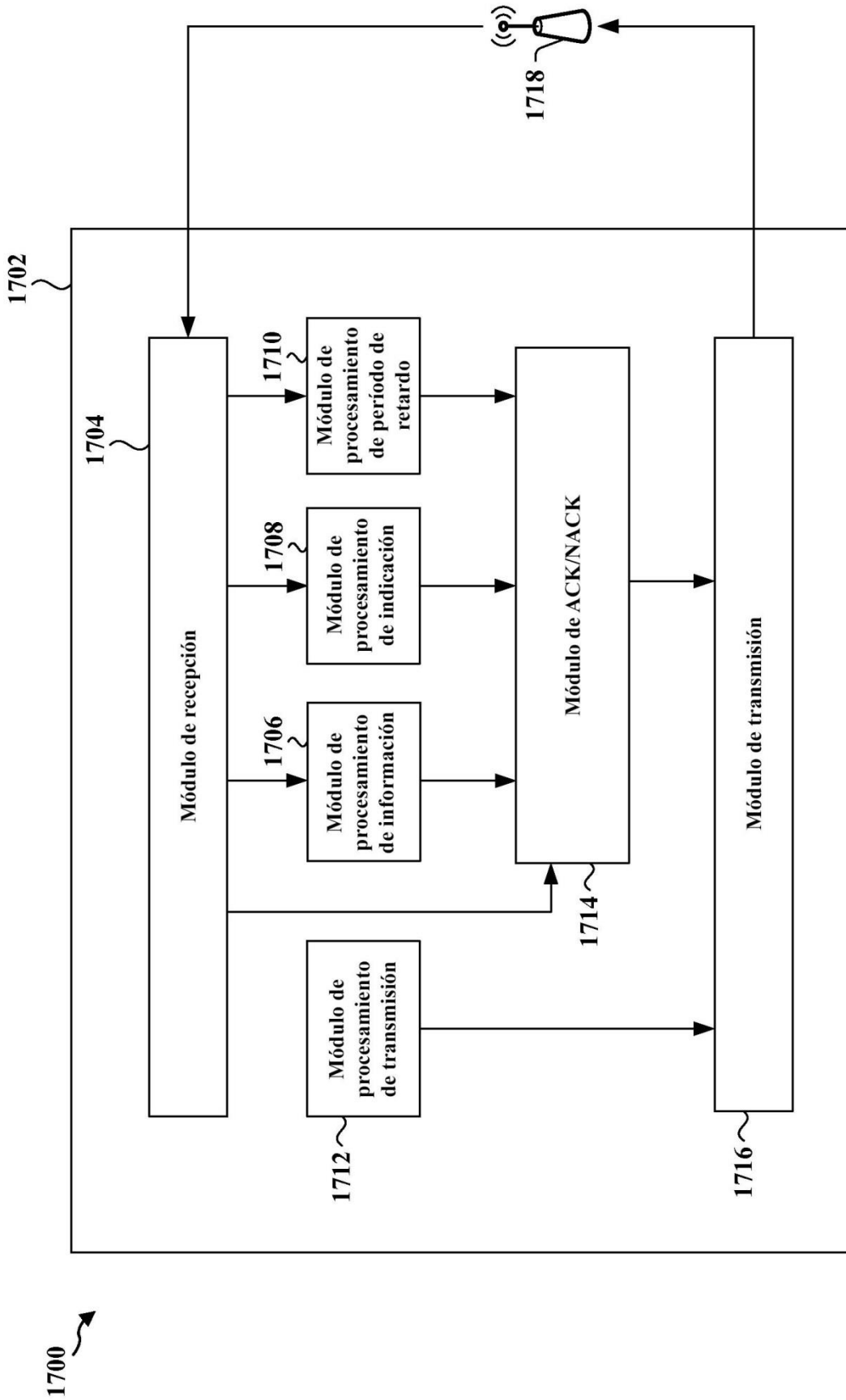


FIG. 17

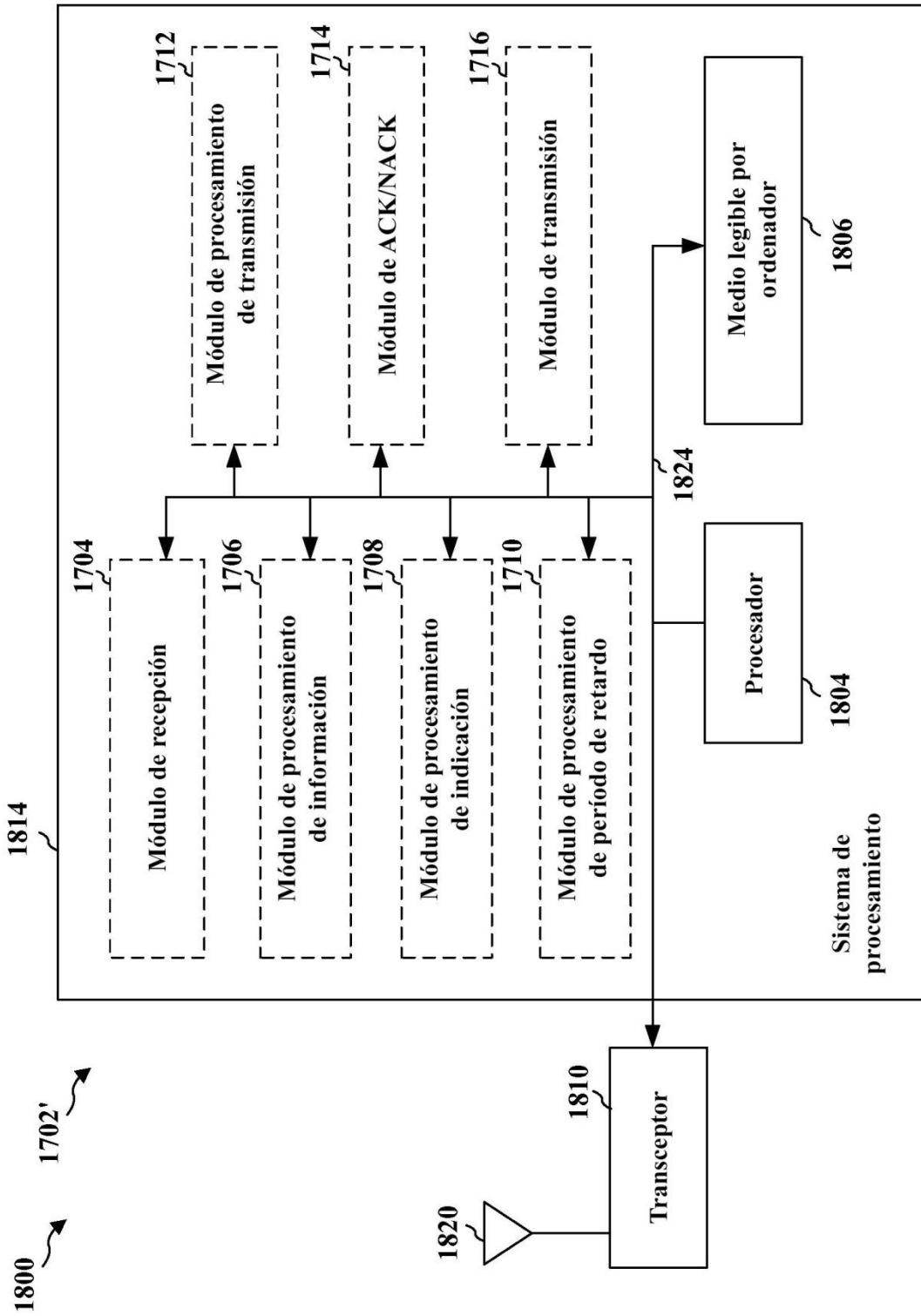


FIG. 18