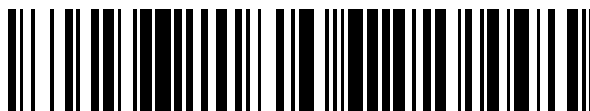


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 874 625**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.08.2017 PCT/US2017/046606**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.03.2018 WO18038947**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2017 E 17757640 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.03.2021 EP 3501133**

54 Título: **Configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente**

30 Prioridad:

22.08.2016 US 201662378132 P
10.08.2017 US 201715674325

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
05.11.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

WANG, RENQIU;
XU, HAO;
GAAL, PETER;
CHEN, WANSHI;
JI, TINGFANG;
PATEL, SHIMMAN, ARVIND y
SMEE, JOHN, EDWARD

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 874 625 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

Configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente

5 **Introducción**

[0001] La descripción siguiente se refiere, en general, a la comunicación inalámbrica y, más específicamente, a configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

10 **[0002]** Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tales como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que pueden admitir la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, tiempo, frecuencia y potencia). Los ejemplos de dichos sistemas 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) y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

20 **[0003]** En algunos ejemplos, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir un número de estaciones base, admitiendo cada una simultáneamente una comunicación para múltiples dispositivos de comunicación, conocidos de otro modo como equipos de usuario (UE). En una red de evolución a largo plazo (LTE) o LTE avanzada (LTE-A), un conjunto de una o más estaciones base puede definir un eNodoB (eNB). En otros ejemplos (por ejemplo, en una red de próxima generación o 5G), un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir un número de cabezales de radio inteligentes (cabezales de radio (RH)) en comunicación con un número de controladores de nodo de acceso (ANC), donde un conjunto de uno o más cabezales de radio, en comunicación con un ANC, define un eNB. Una estación base o un cabezal de radio se puede comunicar con un conjunto de UE en canales de enlace descendente (DL) (por ejemplo, para transmisiones desde una estación base o un cabezal de radio a un UE) y en canales de enlace ascendente (UL) (por ejemplo, para transmisiones desde un UE a una estación base o un cabezal de radio).

30 **[0004]** Las subtramas de comunicación entre un dispositivo de acceso a la red (por ejemplo, un eNB, un ANC, un RH o una estación base) y una pluralidad de UE pueden incluir diferentes regiones o canales que se ensamblan de acuerdo con un duplexado por división de tiempo (TDD) y/o una estructura de subtrama de duplexado por división de frecuencia (FDD). Las subtramas pueden incluir de forma adicional o alternativa unas disposiciones de canales de UL y/o canales de DL. En las subtramas que incluyen canales de UL y de DL, los plazos de procesamiento para la determinación y el formateo de datos de enlace ascendente puede plantear dificultades a algunos UE.

40 **[0005]** El documento de QUALCOMM INCORPORATED: "Scaled Numerology Control Design for NR", 3GPP DRAFT; R1-166363_SCALED NUMEROLOGY CONTROL DESIGN FOR NR, PROYECTO DE COLABORACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), vol. RAN WG1, n.º. Gotemburgo, Suecia; 20160822 - 20160826, 21 de agosto de 2016 (21-8-2016), XP051140183, divulga una subtrama autónoma que incluye canales de UL y de DL y analiza la transmisión de información de control de enlace ascendente en la misma.

Breve explicación

45 **[0006]** Se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica desde la perspectiva de un dispositivo de UE como se define en la reivindicación 1, y desde la perspectiva de un dispositivo de acceso a la red como se define en la reivindicación 12.

50 **[0007]** Los aparatos correspondientes se describen como se define en las reivindicaciones 14, 15, respectivamente. Otros aspectos de la invención se describen de acuerdo con las reivindicaciones dependientes adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

55 **[0008]** La naturaleza y las ventajas de la presente divulgación se entenderán mejor en referencia a los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o funciones similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. De forma adicional o alternativa, se pueden diferenciar diversos componentes del mismo tipo posponiendo a la etiqueta de referencia un guion y una segunda etiqueta que diferencia entre los componentes similares. Si solo se usa la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a uno cualquiera de los componentes similares que tienen la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.

65 La FIG. 1 ilustra un ejemplo de sistema para comunicación inalámbrica que admite una configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 ilustra un ejemplo de sistema de comunicaciones inalámbricas que admite una configuración de símbolo de ráfaga común de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 3A ilustra un ejemplo de subtrama asociada con un tipo de subtrama dinámica centrada en DL que admite una configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 3B ilustra un ejemplo de subtrama asociada con un tipo de subtrama dinámica centrada en UL que admite una configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4 ilustra un ejemplo de detección de secuencia usando desplazamientos cíclicos desde acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra un ejemplo de secuencias de SC-FDM de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 6 ilustra un ejemplo de estimación de canal en un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 7 ilustra un ejemplo de combinación de energía coherente en un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 8 ilustra un ejemplo de desplazamiento cíclico fraccionario de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 9 ilustra un ejemplo de forma de onda mixta en un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 10 ilustra un ejemplo de determinación de secuencia que proporciona información en una parte final de un símbolo de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

Las FIGS. 11 a 13 muestran diagramas de bloques de un dispositivo que admite una configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 14 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye un UE que admite una configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

Las FIGS. 15 a 17 muestran diagramas de bloques de un dispositivo que admite una configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 18 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye una estación base que admite una configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

Las FIG. 19 a 25 ilustran procedimientos para una configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación.

Descripción detallada

[0009] Se describen técnicas en las que las transmisiones de ráfaga común de enlace ascendente en una subtrama están configuradas como un único símbolo de enlace ascendente. Se están diseñando redes de próxima generación (por ejemplo, redes 5G o de nueva radio (NR)) para admitir características tales como operaciones de gran ancho de banda, tipos de subtramas más dinámicas y tipos de subtramas autónomas (en las que la retroalimentación de solicitud híbrida de repetición automática (HARQ) para una subtrama se puede transmitir antes del final de la subtrama). En subtramas autónomas, se puede usar un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente al final de una subtrama para transmitir diversos tipos de información, tal como una SRS, una petición de planificación (SR), información de acuse de recibo/acuse negativo de recibo (ACK/NACK) de HARQ, datos de enlace ascendente o combinaciones de los mismos. El tipo de información que se va a proporcionar en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente se usa para determinar una forma de onda para el símbolo. En algunos casos, se puede seleccionar una secuencia transmitida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente para proporcionar información de ACK/NACK solo en una parte final del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, lo que puede proporcionar tiempo de procesamiento adicional para que un UE procese una transmisión de enlace descendente y determine la información de ACK/NACK.

[0010] Una forma de onda para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente se selecciona para ser una

forma de onda de multiplexación por división de frecuencia de portadora única (SC-FDM), una forma de onda de OFDM o combinaciones de las mismas, en base a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. La forma de onda de SC-FDM se puede seleccionar cuando se va a transmitir una SRS, una SR, retroalimentación de HARQ o combinaciones de las mismas. La forma de onda de OFDM se puede seleccionar cuando se van a transmitir datos de enlace ascendente. Se puede seleccionar una forma de onda mixta cuando se van a transmitir datos de enlace ascendente y otra información. En algunos ejemplos, se puede seleccionar un patrón para secuencias de SC-FDM para proporcionar una estimación de canal mejorada a través de tonos piloto comunes en diferentes secuencias. Adicionalmente, las secuencias de SC-FDM de banda ancha o de banda estrecha se seleccionan en base a la información que se va a transmitir.

[0011] Los aspectos de la divulgación se describen inicialmente en el contexto de un sistema de comunicaciones inalámbricas. Los aspectos de la divulgación se ilustran y describen con más detalle con referencia a unos diagramas de aparato, diagramas de sistema y diagramas de flujo que se refieren a una configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0012] La **FIG. 1** ilustra un ejemplo de sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir unas estaciones base 105 (por ejemplo, unos gNodosB (gNB)), unos UE 115 y una red central 130. En algunos ejemplos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede ser una red de LTE, de LTE-A o de NR. El sistema de comunicación inalámbrica 100 admite subtramas autónomas en las que se selecciona una forma de onda para un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base a algunos tipos de información que se va a transmitir, tal como una SRS, una SR, retroalimentación de HARQ, datos de enlace ascendente o combinaciones de los mismos.

[0013] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir estaciones base 105, unos UE 115 y una red central 130. La red central 130 puede proporcionar autenticación de usuario, autorización de acceso, seguimiento, conectividad de protocolo de Internet (IP) y otras funciones de acceso, encaminamiento o movilidad. Al menos algunas de las estaciones base 105 (por ejemplo, los eNB 105-a o los ANC 105-b) pueden interactuar con la red central 130 a través de enlaces de retorno 132 (por ejemplo, S1, S2, etc.) y pueden realizar una configuración y planificación de radio para una comunicación con los UE 115. En diversos ejemplos, los ANC 105-b se pueden comunicar entre sí, ya sea directa o indirectamente (por ejemplo, a través de la red central 130), a través de enlaces de retorno 134 (por ejemplo, X1, X2, etc.), que pueden ser enlaces de comunicación alámbrica o inalámbrica. Cada ANC 105-b también se puede comunicar con un número de UE 115 a través de un número de RH inteligentes 105-c en un área de cobertura 110. En una configuración alternativa del sistema de comunicaciones inalámbricas 100, la funcionalidad de un ANC 105-b se puede proporcionar mediante un RH 105-c o distribuir entre los RH 105-c de un eNB 105-a. En otra configuración alternativa del sistema de comunicación inalámbrica 100, los RH 105-c se pueden reemplazar por estaciones base, y los ANC 105-b se pueden reemplazar por controladores de estación base (o enlaces a la red central 130).

[0014] Una macrocélula puede cubrir un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir un acceso sin restricciones por los UE 115 con abonos al servicio con un proveedor de red. Una célula pequeña puede incluir un cabezal de radio o una estación base de menor potencia que una macrocélula, y puede funcionar en una(s) banda(s) de frecuencia igual(es) o diferente(s) a la(s) de las macrocélulas. Las células pequeñas pueden incluir picocélulas, femtocélulas y microcélulas, de acuerdo con diversos ejemplos. Una picocélula puede cubrir un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir un acceso sin restricciones por los UE 115 con abonos de servicio con un proveedor de red. Una femtocélula también puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una vivienda) y puede proporcionar acceso restringido por los UE 115 que tienen una asociación con la femtocélula (por ejemplo, unos UE de un grupo cerrado de abonados (CSG), unos UE para usuarios de la vivienda y similares). Un eNB para una macrocélula se puede denominar macro-eNB. Un eNB para una célula pequeña se puede denominar eNB de célula pequeña, pico-eNB, femto-eNB o eNB doméstico. Un eNB puede admitir una o múltiples (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares) células (por ejemplo, portadoras componente).

[0015] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir un funcionamiento síncrono o asíncrono. Para el funcionamiento síncrono, los eNB 105-a y/o los RH 105-c pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes eNB 105-a y/o RH 105-c pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. Para el funcionamiento asíncrono, los eNB 105-a y/o los RH 105-c pueden tener diferentes temporizaciones de tramas, y las transmisiones desde diferentes eNB 105-a y/o cabezales de radio 105-c pueden no estar alineados en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para operaciones síncronas o asíncronas.

[0016] Las redes de comunicación que pueden incorporar algunos de los diversos ejemplos divulgados pueden ser redes basadas en paquetes que funcionan de acuerdo con una pila de protocolos por capas. En el plano de usuario, las comunicaciones en la capa de portador o de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) pueden estar basadas en IP. Una capa de control de radioenlace (RLC) puede realizar en algunos casos la segmentación y el reensamblaje de paquetes para la comunicación a través de canales lógicos. Una capa de control de acceso al medio (MAC) puede realizar la gestión de prioridades y la multiplexación de canales lógicos

en canales de transporte. La capa de MAC también puede usar la HARQ para proporcionar la retransmisión en la capa de MAC para mejorar la eficacia del enlace. En el plano de control, la capa de protocolo de control de recursos de radio (RRC) puede proporcionar el establecimiento, la configuración y el mantenimiento de una conexión de RRC entre un UE 115 y un RH 105-c, un ANC 105-b o una red central 130 que admite portadores de radio para datos de plano de usuario. En la capa física (PHY), los canales de transporte se pueden mapear a canales físicos.

[0017] Los UE 115 pueden estar dispersos por todo el sistema de comunicación inalámbrica 100, y cada UE 115 puede ser fijo o móvil. Un UE 115 también puede incluir o 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 con algún otro término adecuado. Un UE 115 puede ser un teléfono celular, un asistente personal digital (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, un ordenador de tableta, un ordenador portátil, un teléfono sin cable, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un dispositivo de Internet de todo (IoT) o similares. Un UE se podría comunicar con diversos tipos de eNB 105-a, RH 105-c, estaciones base, puntos de acceso u otras estaciones base, incluyendo macro-eNB, eNB de célula pequeña, estaciones base de retransmisión y similares. Un UE también se podría comunicar directamente con otros UE (por ejemplo, usando un protocolo de igual a igual (P2P)).

[0018] Los enlaces de comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir canales de UL desde un UE 115 hasta un RH 105-c, y/o canales de DL, desde un RH 105-c hasta un UE 115. Los canales de DL también se pueden denominar canales de enlace directo, mientras que los canales de UL también se pueden denominar canales de enlace inverso. La información y los datos de control se pueden multiplexar en un canal de UL o en un canal de DL de acuerdo con diversas técnicas. La información y los datos de control se pueden multiplexar en un canal de DL, por ejemplo, usando técnicas de multiplexación por división de tiempo (TDM), técnicas de multiplexación por división de frecuencia (FDM) o técnicas híbridas de TDM-FDM.

[0019] Una o más de las estaciones base 105 (por ejemplo, uno o más eNB 105-a) pueden incluir un gestor de comunicación inalámbrica de estación base 101. En algunos ejemplos, el gestor de comunicación inalámbrica de estación base 101 puede ser un ejemplo del gestor de comunicaciones de estación base 1815 descrito con referencia a las FIGS. 15-18, y se usa para identificar un conjunto de formas de onda de transmisión disponibles para un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, estando cada forma de onda de transmisión del conjunto de formas de onda de transmisión asociada con una información diferente que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. El gestor de comunicación inalámbrica de estación base 101 también se usa para recibir el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente desde un UE 115, determinar la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y determinar la información incluida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base al menos en parte a la forma de onda de transmisión determinada del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0020] Uno o más de los UE 115 pueden incluir un gestor de comunicación inalámbrica de UE 102. En algunos ejemplos, el gestor de comunicación inalámbrica de UE 102 puede ser un ejemplo del gestor de comunicaciones de UE 1415 descrito con referencia a las FIGS. 11-14, y se usa para seleccionar una forma de onda de transmisión para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base al menos en parte a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. El gestor de comunicación inalámbrica de UE 102 también se puede usar para determinar información de retroalimentación (por ejemplo, retroalimentación de ACK/NACK de HARQ) e identificar una secuencia para la transmisión de la información de retroalimentación de modo que la información de retroalimentación esté localizada en una parte final del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0021] Cada enlace de comunicación 125 puede incluir una o más portadoras, donde cada portadora puede ser una señal constituida por múltiples subportadoras (por ejemplo, señales de forma de onda de diferentes frecuencias) moduladas de acuerdo con una o más tecnologías de acceso por radio. Cada señal modulada se puede enviar en una subportadora diferente y puede transportar información de control (por ejemplo, señales de referencia, canales de control, etc.), información de sobrecarga, datos de usuario, etc. Los enlaces de comunicación 125 pueden transmitir comunicaciones bidireccionales usando técnicas de FDD (por ejemplo, usando recursos de espectro emparejado) o de TDD (por ejemplo, usando recursos de espectro no emparejado). Se pueden definir estructuras de trama para FDD (por ejemplo, una estructura de trama de tipo 1) y TDD (por ejemplo, una estructura de trama de tipo 2).

[0022] En algunos ejemplos del sistema de comunicación inalámbrica 100, los RH 105-c y/o los UE 115 pueden incluir múltiples antenas para emplear sistemas de diversidad de antenas para mejorar la calidad y fiabilidad de la comunicación entre los RH 105-c y los UE 115. De forma adicional o alternativa, los RH 105-c y/o los UE 115 pueden emplear técnicas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) que pueden aprovechar los entornos de trayectos múltiples para transmitir múltiples capas espaciales que transportan datos codificados iguales o diferentes.

[0023] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir un funcionamiento en múltiples células o portadoras, una característica que se puede denominar agregación de portadoras (CA) o funcionamiento multiportadora. Una portadora también se puede denominar portadora componente (CC), capa, canal, etc. Los términos "portadora", "portadora componente", "célula" y "canal" se pueden usar de forma intercambiable en el presente documento. Un UE 115 puede estar configurado con una CA de múltiples CC de DL y una o más CC de UL. La CA se puede usar con CC de FDD y de TDD.

[0024] La FIG. 2 ilustra un ejemplo de sistema de comunicaciones inalámbricas 200 para la configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicaciones inalámbricas 200 puede incluir una estación base 105-a y un UE 115-a, que pueden ser ejemplos de los dispositivos correspondientes descritos con referencia a la FIG. 1. El sistema de comunicaciones inalámbricas 200 usa una configuración de comunicaciones que incluye subtramas centradas en el enlace ascendente y subtramas centradas en el enlace descendente que incluyen un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente que se transmite en una transmisión 210 de enlace ascendente.

[0025] Como se indica anteriormente, un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente puede incluir diversos tipos de información, tal como una SRS, una SR, información de retroalimentación, datos de enlace ascendente o cualquier combinación de los mismos. En algunos casos, una transmisión de ráfaga común de enlace ascendente 210 se puede dividir en dos mitades de símbolo, en la que cada símbolo dividido tiene una separación de tonos doble y una longitud de medio prefijo cíclico (CP). En dichos ejemplos, la primera mitad de símbolo se puede usar para una SRS y una SR, y la segunda mitad de símbolo se puede usar para información de retroalimentación y datos de enlace ascendente (por ejemplo, datos de canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH)). En dichos casos, el UE 115-a puede usar la primera mitad de símbolo como tiempo de respuesta adicional durante el cual se puede determinar la información de retroalimentación. Diversos aspectos de la presente divulgación proporcionan una transmisión de ráfaga común de enlace ascendente 210 que incluye un diseño de un símbolo. Dicho diseño de un símbolo puede permitir que se use un CP normal, que puede proporcionar una mejor mitigación de la interferencia e incrementar la probabilidad de éxito en la recepción de la transmisión de ráfaga de enlace ascendente 210. Diversos aspectos de la divulgación proporcionan de forma adicional o alternativa unas técnicas para selección de forma de onda y selección de secuencia que pueden admitir la multiplexación y la transmisión de información usando formas de onda de SC-FDM y OFDM. Por ejemplo, se puede usar una secuencia de SC-FDM para la transmisión de una o más de una SRS, una SR o información de retroalimentación, y se puede usar una forma de onda de OFDM para la transmisión de datos de enlace ascendente. Adicionalmente, en algunos ejemplos, se pueden proporcionar secuencias para permitir que el UE 115-a proporcione información de retroalimentación en una parte final del símbolo de ráfaga de enlace ascendente (por ejemplo, en una segunda mitad del símbolo de ráfaga de enlace ascendente), lo que puede permitir que el UE 115-a use una parte inicial del símbolo de ráfaga de enlace ascendente para procesar transmisiones de enlace descendente, determinar la retroalimentación y formatear la retroalimentación para la transmisión.

[0026] La estación base 105-a puede incluir un gestor de comunicación inalámbrica de estación base 201, que puede ser un ejemplo del gestor de comunicación inalámbrica de estación base 101 de la FIG. 1, y se usa para identificar un conjunto de formas de onda de transmisión disponibles para un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, estando cada forma de onda de transmisión disponible del conjunto de formas de onda de transmisión asociada con información diferente que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. El gestor de comunicación inalámbrica de estación base 201 se usa adicionalmente para recibir el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en la transmisión de enlace ascendente 210 desde el UE 115-a, determinar la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y determinar la información incluida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base al menos en parte en la forma de onda de transmisión determinada del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0027] El UE 115-a puede incluir un gestor de comunicación inalámbrica de UE 202, que puede ser un ejemplo de gestor de comunicación inalámbrica de UE 102 de la FIG. 1, y se usa para seleccionar una forma de onda de transmisión para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base al menos en parte a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. El gestor de comunicación inalámbrica de UE 202 se puede usar de forma adicional o alternativa para determinar información de retroalimentación (por ejemplo, retroalimentación de ACK/NACK de HARQ) e identificar una secuencia para la transmisión de la información de retroalimentación de modo que la información de retroalimentación está localizada en una parte final del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0028] La FIG. 3A ilustra un ejemplo de subtrama asociada con un tipo de subtrama dinámica centrada en DL 300 de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, una estación base tal como una estación base 105 de las FIGS. 1-2 puede seleccionar el tipo de subtrama dinámica centrada en DL para la subtrama 305, en base al menos en parte a una relación de tráfico de UL/DL. Por ejemplo, una estación base puede seleccionar un tipo de subtrama dinámica centrada en DL para la subtrama 305 cuando la relación de tráfico de UL/DL indica que la estación base ha puesto en cola más tráfico para la transmisión a uno o más UE que el que el uno o más UE han puesto en cola para la transmisión a la estación base. En algunos ejemplos, las

estaciones base y los UE que se comunican en la subtrama 305 pueden ser ejemplos de aspectos de las estaciones base 105 y los UE 115 descritos con referencia a las FIGS. 1-2.

[0029] La subtrama 305 puede comenzar con una región de control de DL 310, que se puede transmitir en un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) en uno o más símbolos de la subtrama 305. Después de la región de control de DL 310, la estación base puede planificar una región de datos 315, que puede incluir transmisiones de canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH). Después de la región de datos 315, se puede proporcionar un período de guarda 320 para permitir que el UE realice una conmutación de radiofrecuencia (RF) desde las recepciones de enlace descendente a las transmisiones de enlace ascendente. Después del período de guarda 320, se planifica un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 325 para la transmisión por el UE de información tal como una SRS, una SR, retroalimentación (por ejemplo, información de ACK/NACK) o datos de enlace ascendente. Dicho símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 325 puede permitir una subtrama autónoma 305, en la que se puede proporcionar retroalimentación sobre la recepción satisfactoria de datos en la región de datos 315 dentro de la misma subtrama, lo que puede permitir una latencia más baja y un caudal de datos mejorado en relación con la provisión de información de retroalimentación, en cierto número de subtramas después de la región de datos 315, a la estación base.

[0030] La **FIG. 3B** ilustra un ejemplo de subtrama asociada con un tipo de subtrama dinámica centrada en UL 350 de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, una estación base tal como una estación base 105 de las FIGS. 1-2 puede seleccionar el tipo de subtrama dinámica centrada en UL para la subtrama 355, en base al menos en parte en una relación de tráfico de UL/DL. Por ejemplo, una estación base puede seleccionar un tipo de subtrama dinámica centrada en UL para la subtrama 355 cuando la relación de tráfico de UL/DL que indica que el UE ha puesto en cola más tráfico para la transmisión que el que ha puesto en cola la estación base para la transmisión al UE. En algunos ejemplos, las estaciones base y los UE que se comunican en la subtrama 355 pueden ser ejemplos de aspectos de las estaciones base 105 y los UE 115 descritos con referencia a las FIGS. 1-2.

[0031] La subtrama 355 puede comenzar con una región de control de DL 360, que se puede transmitir en una transmisión de PDCCH en uno o más símbolos de la subtrama 355. Después de la región de control de DL 360, se puede proporcionar un período de guarda 365 para permitir que el UE realice la conmutación de RF desde las recepciones de enlace descendente a las transmisiones de enlace ascendente. Después del período de guarda 365, la estación base puede planificar una región de datos 370, que puede incluir transmisiones de PUSCH y/o una transmisión de canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH). Después de la región de datos 370, se planifica un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 375 para que el UE transmita información tal como una SRS, una SR o datos de enlace ascendente.

[0032] Como se indica anteriormente, el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 325 de la FIG. 3A y el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 375 de la FIG. 3B son un solo símbolo que un UE transmite para proporcionar diversos tipos de información a la estación base. Para transmitir información a una estación base, un UE selecciona una forma de onda para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 325 y el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 375 en base al tipo de información que se va a transmitir. En algunos ejemplos, se puede seleccionar una forma de onda de SC-FDM cuando se va a transmitir una SRS, una SR, información de retroalimentación o combinaciones de las mismas. Adicionalmente, en algunos ejemplos, se puede seleccionar una forma de onda de OFDM cuando se van a transmitir datos de enlace ascendente. En algunos casos, cuando se van a proporcionar tanto datos de enlace ascendente como una o más de una SRS, una SR o información de retroalimentación, se puede usar una forma de onda mixta de SC-FDM y OFDM para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 325 y el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 375.

[0033] Una estación base puede configurar, por ejemplo, un UE para seleccionar una forma de onda en base a la información que se va a proporcionar en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 325 y el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 375. En algunos ejemplos, cuando se va a proporcionar una SRS, una SR o información de retroalimentación, una estación base puede configurar el UE para usar algunas secuencias de la forma de onda de SC-FDM para indicar la información transmitida. Por ejemplo, si el UE va a proporcionar transmisiones de SRS, puede ser deseable una transmisión de banda ancha para proporcionar suficiente información de SRS a la estación base. Sin embargo, si solo se va a proporcionar información de SR o de retroalimentación, puede que no sea necesaria una transmisión de banda ancha, ya que se puede transmitir suficiente información en una transmisión de banda estrecha. En algunos ejemplos, una transmisión de banda ancha puede usar subportadoras que abarcan un ancho de banda de transmisión completo (por ejemplo, de 80 MHz) para las comunicaciones entre la estación base y el UE, y una transmisión de banda estrecha puede usar subportadoras que abarcan solo una parte (por ejemplo, de 20 MHz) del ancho de banda de transmisión.

[0034] En los casos donde se usan transmisiones de banda ancha para transmitir información en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, se puede proporcionar un número de secuencias predeterminadas que la estación base puede detectar y usar para determinar la información transmitida. La tabla 1 a continuación proporciona un ejemplo de diferentes secuencias de banda ancha de SC-FDM que se pueden usar para transmitir algunos tipos de información. Por ejemplo, la estación base puede usar una SRS para la estimación de canal, y la

estación base puede monitorizar las transmisiones en todo el ancho de banda de transmisión de banda ancha. La información de SR puede incluir un cero si no hay ninguna SR presente, o un uno si hay una SR del UE. La información de retroalimentación puede incluir un uno para indicar un ACK de una transmisión de enlace descendente, un uno negativo para indicar un NACK de la transmisión de enlace descendente, o transmisión discontinua (DTX) si no se proporciona retroalimentación (por ejemplo, si el UE no ha recibido una concesión de recursos de retroalimentación). En el ejemplo de la tabla 1, se pueden proporcionar seis secuencias diferentes para la forma de onda de SC-FDM, y la estación base, tras detectar la secuencia transmitida particular, puede determinar la información transmitida por el UE.

[0035] En el ejemplo de la tabla 1, cuando la información que se va a transmitir es SR+ACK, se puede añadir de forma alternativa una secuencia de cinco cuando DTX y SR incluyen uno. En un ejemplo, cuando la información que se va a transmitir es SRS+SR+ACK, se pueden eliminar una secuencia de tres y una secuencia de seis si no se requiere la detección de DTX en el lado del receptor. En dicho ejemplo, el número de secuencias puede ser de cuatro. En algunos casos, cuando no se requiere la detección de DTX en el lado del receptor, la secuencia correspondiente a NACK (ACK = uno negativo) se transmitirá cuando esté presente DTX en el lado del transmisor. En otro ejemplo, puede haber dos bits de información de ACK. En un ejemplo, el número de secuencias puede ser de cuatro para la transmisión de ACK solo, y de ocho para la transmisión de ACK+SR sin detección de DTX, cuando SR es uno. En dicho ejemplo, el número de secuencias puede ser de nueve para la transmisión de ACK+SR con detección de DTX, cuando SR es uno. En un ejemplo, el número de secuencias puede ser de ocho para SRS+SR+ACK si no se requiere la detección de DTX en el lado del receptor, y el número de secuencias puede ser de diez si se requiere la detección de DTX en el lado del receptor.

Tabla 1- Secuencias de banda ancha de SC-FDM

Información que se va a transmitir	Transmisión de UE	Estación base
SRS solo	Transmitir siempre secuencia 1	Estimación de canal
SR solo	Transmitir secuencia 1 si SR = 1, nada si SR = 0	Detección de encendido-apagado
ACK solo	Transmitir secuencia 1 si ACK = -1, o secuencia 2 si ACK = 1, nada si DTX	Detección de secuencia 1, 2 o de apagado
SRS+SR	Transmitir secuencia 1 si SR = 0, o secuencia 2 si SR = 1	Detección de secuencia 1 o 2
SRS+ACK	Transmitir secuencia 1 si ACK = -1, secuencia 2 si ACK = 1 y la secuencia 3 si DTX	Detección de secuencia 1, 2 y 3
SR+ACK	Transmitir secuencia 1 si ACK = -1 y SR = 0, secuencia 2 si ACK = 1 y SR = 0, secuencia 3 si ACK = -1 y SR = 1, secuencia 4 si ACK = 1 y SR = 1, nada cuando DTX y SR = 0	Detección de secuencia 1, 2, 3, 4 y de apagado
SRS+SR+ACK	Transmitir secuencia 1 si ACK = -1 y SR = 0, secuencia 2 si ACK = 1 y SR = 0, secuencia 3 cuando DTX y SR = 0, secuencia 4 si ACK = -1 y SR = 1, secuencia 5 si ACK = 1 y SR = 1, secuencia 6 si DTX y SR = 1	Detección de secuencia 1, 2, 3, 4, 5, 6

[0036] En otros ejemplos, se pueden usar una o más transmisiones de banda estrecha para transmitir información en un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Dichas diferencias en ancho de banda para las transmisiones se pueden usar, en algunos ejemplos, como un indicador de si el UE está transmitiendo una SRS o no. La tabla 2 a continuación proporciona un ejemplo de diferentes secuencias de SC-FDM de banda ancha y banda estrecha que se pueden usar para transmitir algunos tipos de información. Por ejemplo, la estación base puede usar una SRS para la estimación de canal, y la estación base puede monitorizar las transmisiones de todo el ancho de banda de transmisión de banda ancha, lo que puede indicar la presencia de una SRS. Si no se transmite una SRS, se puede transmitir una SR e información de retroalimentación usando secuencias de SC-FDM de banda estrecha. De forma similar, como se analiza anteriormente, la información de SR puede incluir un cero si no hay una SR presente, o uno si hay una SR del UE. La información de retroalimentación puede incluir un uno para indicar un ACK de una transmisión de enlace descendente, un uno negativo para indicar un NACK de la transmisión de enlace descendente o DTX si no se proporciona retroalimentación (por ejemplo, si el UE no ha obtenido una concesión de recursos de retroalimentación). En el ejemplo de la tabla 2, se pueden proporcionar cuatro secuencias de SC-FDM de banda estrecha diferentes y seis secuencias de SC-FDM de banda ancha diferentes para la forma de onda de SC-FDM, y tras detectar la secuencia transmitida particular, la estación base determina la información transmitida por el UE. El recurso de banda estrecha puede ser unas secuencias diferentes en la misma banda de frecuencias o las mismas secuencias en diferentes bandas de frecuencias.

[0037] En un ejemplo donde SR+ACK está incluido en la información que se va a transmitir, se puede añadir de forma alternativa una secuencia de banda estrecha N5 cuando DTX y SR son uno. En el ejemplo, en el que SRS+SR+ACK está incluido en la información que se va a transmitir, se puede eliminar una secuencia W3 y una

secuencia W6 si no se requiere la detección de DTX en el lado del receptor. En dicho caso, el número de secuencias puede ser de cuatro. En algunos ejemplos, cuando no se requiere la detección de DTX en el lado del receptor, la secuencia correspondiente a NACK (ACK = uno negativo) se puede transmitir si hay DTX en el lado del transmisor. En otro ejemplo, puede haber dos bits de información de ACK. En algunos ejemplos, para la transmisión de ACK solo, el número de secuencias puede ser de cuatro. En algunos ejemplos, para la transmisión de ACK+SR sin detección de DTX cuando SR = uno, el número de secuencias puede ser de ocho. En algunos ejemplos, para la transmisión de ACK+SR con detección de DTX cuando SR = uno, el número de secuencias puede ser de nueve. En algunos ejemplos, si para SRS+SR+ACK no se requiere la detección de DTX en el lado del receptor, el número de secuencias puede ser de ocho. En algunos ejemplos, si para SRS+SR+ACK se requiere la detección de DTX en el lado del receptor, el número de secuencias puede ser de diez.

Tabla 2- Secuencias de banda estrecha y banda ancha de SC-FDM

Información que se va a transmitir	Transmisión de UE	Estación base
SRS solo	Transmitir siempre secuencia de banda ancha W1	Estimación de canal
SR solo	Transmitir recurso de banda estrecha N1 si SR = 1	Detección de encendido-apagado
ACK solo	Transmitir recurso de banda estrecha N1 si ACK = -1, o recurso de banda estrecha N2 si ACK = 1	Detección recurso de banda estrecha N1, N2 o de apagado
SRS+SR	Transmitir secuencia de banda ancha W1 si SR = 0, o secuencia de banda ancha W2 si SR = 1	Detección de secuencia de banda ancha W1 o W2
SRS+ACK	Transmitir secuencia de banda ancha W1 si ACK = -1, secuencia W2 si ACK = 1 y secuencia W3 si DTX	Detección de secuencia de WB W1, W2 y W3
SR+ACK	Transmitir recurso de banda estrecha 1 si ACK = -1 y SR = 0, recurso 2 si ACK = 1 y SR = 0, recurso 3 si ACK = -1 y SR = 1, recurso 4 si ACK = 1 y SR = 1, nada si DTX y SR = 0	Detección de recurso de banda estrecha N1, N2, N3, N4 y de apagado
SRS+SR+ACK	Transmitir secuencia de banda ancha 1 si ACK = -1 y SR = 0, secuencia de banda ancha 2 si ACK = 1 y SR = 0, secuencia de banda ancha 3 si DTX y SR = 0, secuencia de banda ancha 4 si ACK = -1 y SR = 1, secuencia de banda ancha 5 si ACK = 1 y SR = 1, secuencia de banda ancha 6 si DTX y SR = 1	Detección de secuencia de banda ancha W1, W2, W3, W4, W5, W6

[0038] La secuencia particular transmitida por un UE se detecta en la estación base. Las secuencias transmitidas están configuradas para permitir la detección de secuencias a través de desplazamientos cíclicos aplicados a una transmisión recibida. Los desplazamientos cíclicos se pueden lograr en la estación base, por ejemplo, configurando una IDFT para transformar el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente recibido del dominio de la frecuencia al dominio del tiempo y seleccionando diferentes tomas de la salida de IDFT para proporcionar diferentes desplazamientos cíclicos de una secuencia básica.

[0039] La FIG. 4 ilustra un ejemplo de detección de secuencia que usa desplazamientos cíclicos 400 para una configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, las estaciones base y los UE que se comunican usando las secuencias pueden ser ejemplos de aspectos de las estaciones base 105 y los UE 115 descritos con referencia a las FIGS. 1-2.

[0040] En el ejemplo de la FIG. 4, la estación base puede usar detección de energía, en la que se puede detectar una energía 405 para diferentes hipótesis para la secuencia recibida, seleccionándose una hipótesis con la energía más alta como la secuencia detectada. En la FIG. 4, se puede aplicar un primer desplazamiento cíclico (desplazamiento cíclico n) y 410 un segundo desplazamiento cíclico (desplazamiento cíclico n+1) 415 a la transmisión recibida. Aunque el ejemplo de la FIG. 4 muestra los desplazamientos cíclicos n y n+1, los valores de los desplazamientos cíclicos pueden ser unos números cualesquiera, que no son necesariamente consecutivos. Las hipótesis pueden usar una correlación en dominio de frecuencia con una secuencia básica e IDFT con el dominio del tiempo, en la que diferentes hipótesis pueden estar en diferentes tomas del componente de IDFT. Se puede añadir una energía de cada toma para cada hipótesis, y se puede identificar la hipótesis con la energía más alta en la secuencia detectada. En algunos ejemplos, la estación base puede usar el historial y el filtrado para mejorar la estimación en dominio de tiempo, y la estimación del canal en base a la secuencia detectada se puede usar para un futuro filtrado.

[0041] Como se indica anteriormente, se usan diferentes secuencias para indicar la información transmitida en un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. La FIG. 5 ilustra un ejemplo de secuencias de SC-FDM 500 para la configuración de un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos

de la presente divulgación. Las secuencias de SC-FDM se usan para transmisiones de ráfaga común de enlace ascendente entre los UE 115 y las estaciones base 105 de las FIGS. 1 y 2, por ejemplo. En este ejemplo, una primera secuencia 505 es una secuencia básica en el dominio de la frecuencia. Una segunda secuencia 510 corresponde a un desplazamiento cíclico de $N/2$ (donde N es la longitud de secuencia). En otro ejemplo, la primera secuencia usa un primer desplazamiento cíclico entre 0 y $N-1$, la segunda secuencia usa un segundo desplazamiento cíclico como el primer desplazamiento cíclico + $N/2$, modulado por N . Dicho desplazamiento cíclico $N/2$ en el dominio del tiempo da lugar a un cambio de signo alternativo en el dominio de la frecuencia, como se indica en la FIG. 5. Por tanto, para la prueba de hipótesis con dos secuencias, la transmisión es esencialmente una transmisión coherente, y cada dos tonos forman un piloto conocido. En los casos donde se pueden probar cuatro secuencias, una tercera secuencia 515 y una cuarta secuencia 520 pueden corresponder a desplazamientos cíclicos $N/4$ de la secuencia básica 505. Por ejemplo, las dos secuencias pueden usar los desplazamientos cíclicos X , $(X+N/4) \bmod N$, $(X+N/2) \bmod N$ y $(X+3N/4) \bmod N$, donde el primer desplazamiento cíclico X puede ser cualquier número entre 0 y $N-1$. Por tanto, en el caso de 4 secuencias, con cada cuatro tonos en el dominio de la frecuencia se puede proporcionar un piloto conocido, tal como un primer piloto 525 conocido y un segundo piloto 530 conocido en la FIG. 5. Aunque en la FIG. 5 se ilustran unas distancias de desplazamiento cíclico $N/2$ y $N/4$, dichas propiedades se pueden aplicar de forma adicional o alternativa a otra distancia de desplazamiento cíclico de N/M , donde M es el número de secuencias, y cada M tonos en el dominio de la frecuencia se pueden usar como un piloto.

[0042] Dichos tonos piloto comunes se pueden usar para la estimación de canal, incluso en el caso de que se seleccione una hipótesis incorrecta. Dicha estimación de canal puede permitir una detección de secuencia mejorada, y una estación base puede estimar un canal en base a un piloto conocido que puede servir como referencia. Por ejemplo, una estación base puede estimar el canal de enlace ascendente usado para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente solo con los tonos piloto identificados. Dicha estimación puede incluir realizar una FFT en la señal recibida, extraer tonos piloto N/M en el dominio de la frecuencia, realizar una IDFT con un tamaño N/M , inventanar y fijar umbrales de la salida de IDFT y realizar una transformada discreta de Fourier (DFT) con un tamaño N . Para dos secuencias, el canal se puede estimar usando tonos alternos y a continuación los otros tonos demodulados en base a la estimación del canal. Para cuatro, el canal se puede estimar usando los tonos de cuatro en cuatro (por ejemplo, primer piloto conocido 525 y segundo piloto conocido 530 de la FIG. 5). La estación base puede realizar una combinación coherente de bloques de cuatro tonos en el dominio de la frecuencia en base al canal estimado, y a continuación realizar una IDFT con un tamaño 4, y puede identificar una secuencia detectada en base a la salida de toma más alta de la IDFT.

[0043] En algunos ejemplos, se puede usar un repliegue en dominio de tiempo para la estimación de canal y la detección de secuencia mejorada. La FIG. 6 ilustra un ejemplo de estimación de canal 600 usando repliegue en dominio de tiempo de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. La estimación de canal 600 se puede usar para transmisiones de ráfaga común de enlace ascendente entre los UE 115 y las estaciones base 105 de las FIGS. 1 y 2, por ejemplo. En este ejemplo, un primer grupo de tomas 605 y un segundo grupo de tomas 610 pueden generar muestras en dominio de tiempo. El repliegue en dominio de tiempo se puede usar para mejorar la detección de secuencia. En este ejemplo, una estación base puede recibir una transmisión de ráfaga común de enlace ascendente y realizar una FFT en la señal recibida y extraer todos los N tonos usables. La estación base puede realizar una IDFT con tamaño N , realizar un repliegue en dominio de tiempo a N/M tomas, realizar un inventanado y una fijación de umbrales, añadir un relleno de cero a N tomas y, a continuación, realizar una DFT con un tamaño N . El bloque de M tonos se puede combinar coherentemente con el canal estimado seguido de una IDFT de tamaño M y la hipótesis con la energía de toma combinada más alta identificada como la secuencia detectada. El repliegue en dominio de tiempo se puede llevar a cabo, por ejemplo, dividiendo las N tomas de IDFT en N/M grupos y añadiendo las mismas tomas en cada grupo. Dicha adición puede dar como resultado un incremento de ruido debido a la adición de las tomas y la resolución conservada. En algunos ejemplos, se pueden usar diferentes ponderaciones cuando se añaden grupos. Por ejemplo, el primer grupo de tomas 605 (x) puede tener una primera ponderación 615 (α), y el segundo grupo de tomas 610 (y) puede tener una segunda ponderación 620 (β). El grupo añadido 625 (z) puede haber calculado valores de toma en base a las ponderaciones, de modo que $z_i = \alpha x_i + \beta y_i$. Si se proporcionan ponderaciones iguales al primer grupo de tomas 605 y al segundo grupo de tomas 610, entonces tanto α como β pueden ser iguales a uno. Si se confía más en un grupo que en otro grupo, por ejemplo, si se confía más en el segundo grupo de tomas 610, entonces β puede ser mayor que uno y/o α puede ser menor que uno. Aunque, por supuesto, solo se ilustran dos grupos de tomas, se comprenderá fácilmente que se puede usar cualquier número de grupos de tomas.

[0044] En algunos ejemplos, se puede usar una combinación de energía coherente para la estimación de canal y la detección de secuencia mejorada. La FIG. 7 ilustra un ejemplo de combinación de energía coherente 700 para un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. La combinación de energía coherente 700 se puede usar para transmisiones de ráfaga común de enlace ascendente entre los UE 115 y las estaciones base 105 de las FIGS. 1 y 2, por ejemplo. En este ejemplo, se puede aplicar una IDFT de $N/2$ 705 a una transmisión recibida, que puede proporcionar salidas de toma 710. Se puede aplicar una IDFT de N 715 a la transmisión recibida que puede proporcionar unas salidas de toma 720, y se puede estimar un canal en dominio de tiempo de una forma similar a la analizada anteriormente con respecto a las FIGS. 5-6. A continuación, la energía de cada una de las salidas de toma 720 se puede ponderar por el canal estimado

antes de combinar. Dicha combinación coherente puede proporcionar unas ganancias de procesamiento relativas a unas técnicas que no usan combinación coherente.

[0045] La FIG. 8 ilustra un ejemplo de desplazamiento fraccionario 800 para un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. Como se analiza anteriormente, en algunos ejemplos, la información de retroalimentación puede incluir una indicación de ACK/NACK, así como una indicación de DTX. Por tanto, se necesitan tres secuencias para indicar la información de retroalimentación. En el ejemplo de la FIG. 8, una primera secuencia 805 puede ser una secuencia básica, una segunda secuencia 810 puede tener un desplazamiento de $N/3$ aplicado en el dominio de la frecuencia, y una tercera secuencia 815 puede tener un desplazamiento de $2N/3$ aplicado en el dominio de la frecuencia (por ejemplo, equivalente a un ensanchamiento de DFT3). Dichos desplazamientos aplicados en el dominio de la frecuencia dan como resultado una señal en dominio de tiempo que tiene desplazamientos fraccionarios (por ejemplo, una longitud de secuencia N de 16 con tres hipótesis da como resultado un desplazamiento de $16/3$, que no es un desplazamiento entero en el dominio del tiempo). Por tanto, dicha selección de secuencia permite una distancia máxima e igual para las tres hipótesis y, para tres secuencias, cada tres tonos forman una matriz DFT3 y tiene un piloto conocido. Aunque se ilustran tres secuencias en la FIG. 8, dichas técnicas se pueden usar para cualquier longitud de secuencia y cualquier número de secuencias.

[0046] En los casos donde se van a proporcionar datos de enlace ascendente, como se analiza anteriormente, se puede usar una forma de onda de OFDM para la transmisión de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En los casos donde se van a proporcionar datos de enlace ascendente, una SRS, una SR o información de retroalimentación, se puede usar una forma de onda mixta de SC-FDM y OFDM. La FIG. 9 ilustra un ejemplo de forma de onda mixta en un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 900 de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. El símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 900 se puede usar para transmisiones de ráfaga común de enlace ascendente entre los UE 115 y las estaciones base 105 de las FIGS. 1 y 2, por ejemplo. En este ejemplo, el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 900 puede incluir un número de tonos 905. En este ejemplo, los tonos pares pueden admitir transmisiones de secuencia de banda ancha como se analiza anteriormente con respecto a las FIGS. 2-8. Los tonos impares del número de tonos 905 se pueden transmitir usando una forma de onda de OFDM, para transmitir datos de enlace ascendente. La forma de onda de OFDM puede incluir tonos de datos 915 y tonos de DMRS 920, en este ejemplo. Si no se va a transmitir ninguna SRS en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 900, se pueden transmitir tonos de datos 915 en tonos impares asignados, por ejemplo, tal como en una transmisión de banda estrecha como se indica en la FIG. 9. La estación base puede usar los tonos de DMRS 920, que pueden incluir información de SR en la carga útil, para la demodulación. Si se va a transmitir una SRS en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente 900, el UE puede transmitir tonos de SRS 910 en tonos pares. La estación base puede usar de forma adicional o alternativa los tonos de SRS 910 para estimar el canal de enlace ascendente, como se analiza anteriormente. En dichos casos, una DMRS puede ser necesaria o no, y se puede transmitir en base a una configuración proporcionada al UE por la estación base. Aunque el ejemplo de la FIG. 9 muestra tonos de SRS 910 en tonos pares, y tonos de datos 915 y tonos de DMRS 920 en tonos impares, dicha configuración es ejemplar solo, y otros recursos de frecuencia pueden contener los diferentes tonos. Además, en algunos ejemplos, se puede transmitir información de SR en una carga útil de datos de un tono de datos 915 si hay datos presentes, y se puede transmitir información de retroalimentación en la carga útil de datos o modular en una DMRS.

[0047] Como se analiza anteriormente, el uso de un solo símbolo en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente puede plantear dificultades de procesamiento a un UE que puede necesitar determinar información de retroalimentación para una transmisión de enlace descendente antes de transmitir el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. La FIG. 10 ilustra un ejemplo de determinación de secuencia 1000 que proporciona información en una parte final de un símbolo de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. La determinación de secuencia 1000 se puede usar para transmisiones de ráfaga común de enlace ascendente entre los UE 115 y las estaciones base 105 de las FIGS. 1 y 2, por ejemplo. En este ejemplo, un UE tal vez no podrá proporcionar información de retroalimentación en un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base a unas restricciones de temporización asociadas con el inicio de las transmisiones del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Usando la determinación de secuencia 1000, se puede identificar una secuencia que crea ceros en la parte inicial del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, y que permite transmitir información de retroalimentación en la parte final del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Dicha técnica puede permitir que el UE termine el procesamiento y genere información de retroalimentación que se puede proporcionar en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En algunos ejemplos, una estación base puede configurar el uso de dicha secuencia en base a una capacidad del UE. En algunos ejemplos, el UE puede identificar una submatriz de muestras de FFT correspondientes a una parte final de la duración del símbolo, identificar un conjunto de vectores asociados con la submatriz de muestras de FFT y formatear la retroalimentación asociada con la transmisión de enlace descendente en el conjunto de vectores.

[0048] La secuencia se puede determinar, en el ejemplo de la FIG. 10, determinando que la parte inicial del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente ($N/2$ en este ejemplo) ha de incluir muestras en dominio de tiempo que son ceros 1005, y que la parte final del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente ha de incluir muestras en dominio de tiempo que incluyen información de retroalimentación 1010. Dicha configuración de muestras en

dominio del tiempo que crea ceros 1005 e información de retroalimentación 1010 puede ser el resultado de una matriz de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) aplicada a un vector, de modo que las partes nulas 1015 y las partes de no cero 1017 de la matriz de IFFT y las partes nulas correspondientes 1020 y las partes de no cero 1025 (que tienen M tonos de no cero) del vector producen las muestras en dominio de tiempo deseadas. Esto
 5 corresponde a las partes cero 1030 y las partes de no cero 1035 de una matriz de FFT aplicada a las muestras en dominio de tiempo deseadas que son ceros 1005 y la información de retroalimentación en dominio de tiempo 1010 para proporcionar un vector en dominio de frecuencia con partes de cero (o cercanas a cero) 1020 y partes de no
 10 cero 1025. Se puede identificar una submatriz 1040 de las partes de no cero 1035 de la matriz de FFT correspondiente a una FFT de $M \times N/2$ que se puede aplicar a las muestras en dominio de tiempo $N/2 \times 1$ para identificar las partes nulas 1020, y que se puede usar de forma adicional o alternativa para identificar los vectores en dominio de frecuencia $M \times 1$ para las partes de no cero 1025.

[0049] En algunos ejemplos, las transmisiones con dichas secuencias pueden tener un CP vacío. En caso de que $N/2$ sea mayor que M y que M sea mayor o igual al número de tonos de guarda, podrá ser necesaria una
 15 transmisión de banda ancha. En algunos ejemplos, se puede usar un conjunto diferente de muestras en dominio de tiempo o vectores en dominio de frecuencia equivalentes para las partes de no cero para indicar la carga útil o proporcionar información de SRS o de SR. En otros ejemplos, el UE puede estar configurado para no transmitir una SRS o una SR en los casos donde se proporciona información de retroalimentación usando secuencias tales como las determinadas en el ejemplo de la FIG. 10.

[0050] La FIG. 11 muestra un diagrama de bloques 1100 de un dispositivo 1105 que admite una configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1105 puede ser un ejemplo de aspectos de un UE 115 como se describe con referencia a la FIG. 1. El dispositivo 1105 puede incluir un receptor 1110, un gestor de comunicaciones de UE 1115 y un transmisor 1120.
 25 El dispositivo 1105 puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

[0051] El receptor 1110 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada a diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, etc.). Se puede pasar información a otros componentes del dispositivo. El receptor 1110 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1435 descritos con referencia a la FIG. 14.

[0052] El gestor de comunicaciones de UE 1115 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de comunicaciones de UE 1415 descrito con referencia a la FIG. 14. El gestor de comunicaciones de UE 1115 identifica un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en una subtrama de comunicación inalámbrica, determina la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y selecciona una forma de onda de transmisión para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. El gestor de comunicaciones de UE 1115 puede identificar de forma adicional o alternativa un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en una subtrama de comunicación inalámbrica para la transmisión de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente en la subtrama de comunicación inalámbrica, teniendo el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente una duración de símbolo con una parte inicial y una parte final, identificar una submatriz de muestras de FFT correspondiente a la parte final de la duración del símbolo, identificar un conjunto de vectores asociado con la submatriz de muestras de FFT y formatear la retroalimentación asociada con la transmisión de enlace descendente en el conjunto de vectores.

[0053] El transmisor 1120 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 1120 puede estar colocalizado junto con un receptor 1110 en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1120 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1435 descrito con referencia a la FIG. 14. El transmisor 1120 puede incluir una única antena, o puede incluir un conjunto de antenas.

[0054] La FIG. 12 muestra un diagrama de bloques 1200 de un dispositivo 1205 que admite una configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1205 puede ser un ejemplo de aspectos de un dispositivo 1105 o un UE 115 como se describe con referencia a las FIGS. 1 y 11. El dispositivo 1205 puede incluir un receptor 1210, un gestor de comunicaciones de UE 1215 y un transmisor 1220. El dispositivo 1205 puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

[0055] El receptor 1210 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada a diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, etc.). Se puede pasar información a otros componentes del dispositivo. El receptor 1210 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1435 descritos con referencia a la FIG. 14.

[0056] El gestor de comunicaciones de UE 1215 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de comunicaciones

de UE 1415 descrito con referencia a la FIG. 14. El gestor de comunicaciones de UE 1215 también puede incluir un componente de ráfaga común de UL 1225, un componente de información de UL 1230, un componente de selección de forma de onda 1235, un componente de FFT 1240, un componente de identificación de vectores 1245 y un componente de retroalimentación 1250.

[0057] El componente de ráfaga común de UL 1225 puede identificar un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en una subtrama de comunicación inalámbrica. El símbolo de ráfaga común de enlace ascendente se puede usar para la transmisión de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente en la subtrama de comunicación inalámbrica, la transmisión de SRS, SR, datos de enlace ascendente o cualquier combinación de las mismas. El símbolo de ráfaga común de enlace ascendente puede tener una duración de símbolo con una parte inicial y una parte final.

[0058] El componente de información de UL 1230 puede determinar la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En algunos casos, el componente de información de UL 1230 puede determinar que la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente incluye una o más de información de SRS, información de SR o información de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente. En algunos casos, la información de SR incluye una indicación de si está presente una SR, y la información de retroalimentación incluye una indicación de acuse de recibo, una indicación de acuse negativo de recibo o una indicación de que la información de retroalimentación no está presente (por ejemplo, DTX). En algunos ejemplos, un conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha incluye diferentes secuencias de SC-FDM de banda ancha, cada una asociada con una combinación diferente de SRS, SR y la información de retroalimentación. En algunos casos, un conjunto de secuencias de SC-FDM de banda estrecha puede incluir diferentes secuencias de SC-FDM de banda estrecha, cada una asociada con una combinación diferente de SR y la información de retroalimentación.

[0059] El componente de selección de forma de onda 1235 selecciona una forma de onda de transmisión para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y selecciona una forma de onda de SC-FDM o de OFDM en base a la información que se va a transmitir. En algunos casos, seleccionar la forma de onda de transmisión incluye seleccionar la forma de onda de SC-FDM cuando la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente incluye información de SRS, información de SR, información de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente o combinaciones de las mismas. En algunos casos, seleccionar la forma de onda de transmisión incluye de forma adicional o alternativa seleccionar la forma de onda de SC-FDM para un primer subconjunto de un conjunto de recursos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y seleccionar la forma de onda de OFDM para un segundo subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente cuando la información que se va a transmitir incluye tanto datos de enlace ascendente como una o más de información de SRS, información de SR o información de retroalimentación. En algunos casos, el conjunto de recursos de frecuencia incluye un conjunto de tonos de frecuencia asociados con un conjunto de subportadoras usadas para transmitir el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, y el primer subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia y el segundo subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia incluyen tonos alternos del conjunto de tonos de frecuencia. En algunos casos, seleccionar la forma de onda de transmisión incluye de forma adicional o alternativa seleccionar una secuencia de forma de onda de SC-FDM de un conjunto de secuencias de SC-FDM disponibles en base a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En algunos casos, seleccionar la forma de onda de transmisión incluye de forma adicional o alternativa seleccionar una secuencia de relación pico-promedio (PAPR) baja de SC-FDM de un conjunto de secuencias de SC-FDM disponibles en base a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0060] El componente de FFT 1240 puede identificar una submatriz de muestras de FFT correspondiente a la parte final de la duración del símbolo. El componente de identificación de vectores 1245 puede identificar un conjunto de vectores asociado con la submatriz de muestras de FFT e identificar un conjunto diferente de vectores asociado con la submatriz de muestras de FFT.

[0061] El componente de retroalimentación 1250 puede formatear la retroalimentación asociada con la transmisión de enlace descendente en el conjunto de vectores, determinar, durante la parte inicial, la retroalimentación asociada con la transmisión de enlace descendente, y formatear la retroalimentación incluye eliminar un prefijo cíclico asociado con la retroalimentación.

[0062] El transmisor 1220 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 1220 puede estar colocalizado junto con un receptor 1210 en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1220 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1435 descrito con referencia a la FIG. 14. El transmisor 1220 puede incluir una única antena, o puede incluir un conjunto de antenas.

[0063] La FIG. 13 muestra un diagrama de bloques 1300 de un gestor de comunicaciones de UE 1315 que admite una configuración de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. El gestor de comunicaciones de UE 1315 puede ser un ejemplo de aspectos de un

gestor de comunicaciones de UE 1115, un gestor de comunicaciones de UE 1215 o un gestor de comunicaciones de UE 1415 descritos con referencia a las FIGS. 11, 12 y 14. El gestor de comunicaciones de UE 1315 puede incluir un componente de ráfaga común de UL 1320, un componente de información de UL 1325, un componente de selección de forma de onda 1330, un componente de FFT 1335, un componente de identificación de vectores 1340, un componente de retroalimentación 1345, un componente de secuencia de SC-FDM 1350, un componente de forma de onda de OFDM 1355, un componente de DMRS 1360 y un componente de carga útil 1365. Cada uno de estos módulos se puede comunicar, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

[0064] El componente de ráfaga común de UL 1320 puede identificar un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en una subtrama de comunicación inalámbrica e identificar un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en una subtrama de comunicación inalámbrica para la transmisión de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente en la subtrama de comunicación inalámbrica, teniendo el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente una duración de símbolo con una parte inicial y una parte final.

[0065] El componente de información de UL 1325 puede determinar información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En algunos casos, un conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha incluye diferentes secuencias de SC-FDM de banda ancha, cada una asociada con una combinación diferente de SRS, SR y la información de retroalimentación, que indican si hay una SR presente, y la información de retroalimentación. En algunos casos, el conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha incluye diferentes secuencias de SC-FDM de banda ancha, cada una asociada con una combinación diferente de SRS, SR y la información de retroalimentación, y un conjunto de secuencias de SC-FDM de banda estrecha incluye diferentes secuencias de SC-FDM de banda estrecha, cada una asociada con una combinación diferente de SR y la información de retroalimentación.

[0066] El componente de selección de forma de onda 1330 selecciona una forma de onda de transmisión para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En algunos casos, seleccionar la forma de onda de transmisión incluye de forma adicional o alternativa seleccionar la forma de onda de SC-FDM cuando la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente incluye información de SRS, información de SR, información de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente o combinaciones de las mismas. En algunos casos, seleccionar la forma de onda de transmisión incluye de forma adicional o alternativa seleccionar la forma de onda de SC-FDM para un primer subconjunto de un conjunto de recursos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y seleccionar la forma de onda de OFDM para un segundo subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente cuando la información que se va a transmitir incluye tanto datos de enlace ascendente como una o más de información de SRS, información de SR o información de retroalimentación. En algunos casos, el conjunto de recursos de frecuencia incluye un conjunto de tonos de frecuencia asociado con un conjunto de subportadoras usado para transmitir el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, y donde el primer subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia y el segundo subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia incluyen tonos alternos del conjunto de tonos de frecuencia.

[0067] El componente de FFT 1335 puede identificar una submatriz de muestras de FFT correspondiente a la parte final de la duración del símbolo. El componente de identificación de vectores 1340 puede identificar un conjunto de vectores asociado con la submatriz de muestras de FFT e identificar un conjunto diferente de vectores asociado con la submatriz de muestras de FFT.

[0068] El componente de retroalimentación 1345 puede formatear la retroalimentación asociada con la transmisión de enlace descendente en el conjunto de vectores, determinar, durante la parte inicial, la retroalimentación asociada con la transmisión de enlace descendente, y formatear la retroalimentación incluye eliminar un prefijo cíclico asociado con la retroalimentación.

[0069] El componente de secuencia de SC-FDM 1350 puede identificar un conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha, seleccionar la secuencia de SC-FDM del conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha en base a cuáles de la información de SRS, información de SR, información de retroalimentación o combinaciones de las mismas se van a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. El componente de secuencia de SC-FDM 1350 puede, en algunos casos, identificar un conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha y un conjunto de secuencias de SC-FDM de banda estrecha, seleccionar la secuencia de SC-FDM del conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha cuando se va a transmitir información de SRS en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, y seleccionar la secuencia de SC-FDM del conjunto de secuencias de SC-FDM de banda estrecha cuando no se va a transmitir información de SRS en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En algunos casos, el conjunto de secuencias de SC-FDM de banda estrecha incluye una misma secuencia transmitida en diferentes recursos de banda estrecha, estando cada uno de los diferentes recursos de banda estrecha asociado con una combinación diferente de SR y la información de retroalimentación. En algunos casos, se seleccionan desplazamientos cíclicos para proporcionar un subconjunto de tonos de frecuencia que tienen un mismo valor independientemente de los desplazamientos cíclicos desde una secuencia

básica. En algunos casos, cada una del conjunto de secuencias de SC-FDM tiene una longitud de secuencia de N y la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente incluye información de retroalimentación que tiene M estados posibles, y donde las secuencias de SC-FDM se seleccionan para proporcionar secuencias equitativamente separadas para M desplazamientos cíclicos asociados con los M estados posibles de la información de retroalimentación. En algunos casos, el número N no es un múltiplo de M. En algunos casos, el número N es múltiplo de M. En algunos casos, cada uno de los desplazamientos cíclicos está asociado con una combinación de SRS, SR y de información de retroalimentación. En algunos casos, el conjunto de secuencias de SC-FDM disponibles se selecciona para proporcionar una detección basada en desplazamientos cíclicos desde una secuencia básica.

[0070] El componente de forma de onda de OFDM 1355 puede seleccionar la forma de onda de OFDM para al menos una parte del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente para una transmisión de datos de enlace ascendente, y transmitir una o más de una SR o información de retroalimentación en los datos de enlace ascendente. En algunos casos, la forma de onda de OFDM se usa para una parte de los recursos de enlace ascendente, y la forma de onda de SC-FDM se usa para otras partes de los recursos de enlace ascendente.

[0071] El componente de DMRS 1360 puede transmitir una DMRS en la forma de onda de transmisión. En algunos casos, los datos de enlace ascendente incluyen información de retroalimentación que se modula en la DMRS.

[0072] El componente de carga útil 1365 puede formatear una carga útil asociada con el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en el conjunto de vectores diferente. En algunos casos, la carga útil incluye una o más de la retroalimentación asociada con la transmisión de enlace descendente, una SR o una retroalimentación.

[0073] La **FIG. 14** muestra un diagrama de un sistema que 1400 que incluye un dispositivo 1405 que admite una configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1405 puede ser un ejemplo de, o incluir los componentes de, el dispositivo 1105, el dispositivo 1205 o un UE 115 como se describe anteriormente, por ejemplo con referencia a las FIGS. 1, 11 y 12. El dispositivo 1405 puede incluir componentes para comunicaciones bidireccionales de voz y datos que incluyen componentes para transmitir y recibir comunicaciones, que incluyen un gestor de comunicaciones de UE 1415, un procesador 1420, una memoria 1425, software 1430, un transceptor 1435, una antena 1440 y un controlador de E/S 1445. Estos componentes pueden estar en comunicación electrónica por medio de uno o más buses (por ejemplo, el bus 1410). El dispositivo 1405 se puede comunicar inalámbricamente con una o más estaciones base 105.

[0074] El procesador 1420 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente (por ejemplo, un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), una unidad central de procesamiento (CPU), un microcontrolador, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programable *in situ* (FPGA), un dispositivo de lógica programable, un componente de lógica de puertas o de transistores discretos, un componente de hardware discreto o cualquier combinación de los mismos). En algunos casos, el procesador 1420 puede estar configurado para hacer funcionar una matriz de memoria usando un controlador de memoria. En otros casos, un controlador de memoria puede estar integrado en el procesador 1420. El procesador 1420 puede estar configurado para ejecutar instrucciones legibles por ordenador almacenadas en una memoria para realizar diversas funciones (por ejemplo, funciones o tareas que admiten la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente).

[0075] La memoria 1425 puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM) y memoria de solo lectura (ROM). La memoria 1425 puede almacenar software legible por ordenador y ejecutable por ordenador 1430 que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que el procesador realice diversas funciones descritas en el presente documento. En algunos casos, la memoria 1425 puede contener, entre otras cosas, un sistema básico de entrada-salida (BIOS) que puede controlar el funcionamiento básico de hardware y/o software, tal como la interacción con componentes o dispositivos periféricos.

[0076] El software 1430 puede incluir código para implementar aspectos de la presente divulgación, incluyendo código para admitir la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. El software 1430 puede estar almacenado en un medio no transitorio legible por ordenador, tal como una memoria de sistema u otra memoria. En algunos casos, el software 1430 puede no ser directamente ejecutable por el procesador, sino que puede hacer (por ejemplo, una vez compilado y ejecutado) que un ordenador realice las funciones descritas en el presente documento.

[0077] El transceptor 1435 se puede comunicar bidireccionalmente, por medio de una o más antenas y enlaces alámbricos o inalámbricos, como se describe anteriormente. Por ejemplo, el transceptor 1435 puede representar un transceptor inalámbrico y se puede comunicar bidireccionalmente con otro transceptor inalámbrico. El transceptor 1435 puede incluir también un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas para su transmisión, y para demodular los paquetes recibidos desde las antenas.

[0078] En algunos casos, el dispositivo inalámbrico puede incluir una única antena 1440. Sin embargo, en algunos casos el dispositivo puede tener más de una antena 1440, que puede transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

[0079] El controlador de E/S 1445 puede gestionar las señales de entrada y salida para el dispositivo 1405. El controlador de E/S 1445 también puede gestionar periféricos no integrados en el dispositivo 1405. En algunos casos, el controlador de E/S 1445 puede representar una conexión o un puerto físico a un periférico externo. En algunos casos, el controlador de E/S 1445 puede utilizar un sistema operativo tal como iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX® u otro sistema operativo conocido.

[0080] La FIG. 15 muestra un diagrama de bloques 1500 de un dispositivo 1505 que admite la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1505 puede ser un ejemplo de aspectos de una estación base 105 como se describe con referencia a la FIG. 1. El dispositivo 1505 puede incluir un receptor 1510, un gestor de comunicaciones de estación base 1515 y un transmisor 1520. El dispositivo 1505 puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

[0081] El receptor 1510 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada a diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, etc.). Se puede pasar información a otros componentes del dispositivo. El receptor 1510 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1835 descritos con referencia a la FIG. 18.

[0082] El gestor de comunicaciones de estación base 1515 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de comunicaciones de estación base 1815 descrito con referencia a la FIG. 18. El gestor de comunicaciones de la estación base 1515 asigna recursos de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente a un UE para la transmisión de un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, identifica un conjunto de formas de onda de transmisión disponibles para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, estando cada forma de onda de transmisión del conjunto de formas de onda de transmisión asociada con información diferente que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, recibe el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente desde el UE, determina la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y determina la información incluida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base a la forma de onda de transmisión determinada del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0083] El transmisor 1520 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 1520 puede estar colocalizado junto con un receptor 1510 en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1520 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1835 descrito con referencia a la FIG. 18. El transmisor 1520 puede incluir una única antena, o puede incluir un conjunto de antenas.

[0084] La FIG. 16 muestra un diagrama de bloques 1600 de un dispositivo 1605 que admite la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1605 puede ser un ejemplo de aspectos de un dispositivo 1505 o una estación base 105 como se describe con referencia a las FIGS. 1 y 15. El dispositivo 1605 puede incluir un receptor 1610, un gestor de comunicaciones de estación base 1615 y un transmisor 1620. El dispositivo 1605 puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

[0085] El receptor 1610 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada a diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, etc.). Se puede pasar información a otros componentes del dispositivo. El receptor 1610 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1835 descritos con referencia a la FIG. 18.

[0086] El gestor de comunicaciones de estación base 1615 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor de comunicaciones de estación base 1815 descrito con referencia a la FIG. 18.

[0087] El gestor de comunicaciones de estación base 1615 también puede incluir un componente de asignación de recursos 1625, un componente de identificación de formas de onda 1630, un receptor de ráfaga común 1635, un componente de determinación de forma de onda 1640 y un componente de determinación de información 1645.

[0088] El componente de asignación de recursos 1625 asigna recursos de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente a un UE para la transmisión de un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0089] El componente de identificación de formas de onda 1630 identifica un conjunto de formas de onda de transmisión disponible para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, estando cada forma de onda de transmisión del conjunto de formas de onda de transmisión asociada con información diferente que se va a

transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En algunos casos, el componente de identificación de formas de onda 1630 puede configurar el UE para seleccionar la forma de onda de SC-FDM para un primer subconjunto de un conjunto de recursos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y la forma de onda de OFDM para un segundo subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente cuando la información que se va a transmitir incluye tanto datos de enlace ascendente como una o más de información de SRS, información de SR o información de retroalimentación. En algunos casos, el conjunto de recursos de frecuencia incluye un conjunto de tonos de frecuencia asociado con un conjunto de subportadoras usado para transmitir el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, y donde el primer subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia y el segundo subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia incluyen tonos alternos del conjunto de tonos de frecuencia. En algunos casos, la determinación de la información incluida está basada en un mapeo entre el conjunto de formas de onda de transmisión y la información diferente que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0090] El receptor de ráfaga común 1635 puede recibir el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente desde el UE. El componente de determinación de forma de onda 1640 puede determinar la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y, en algunos casos, combinar coherentemente, en base a la estimación del canal, dos o más muestras en dominio de frecuencia del conjunto de tonos de frecuencia, y combinar coherentemente, en base a la estimación del canal, una energía de muestras en dominio de tiempo después de la IDFT.

[0091] El componente de determinación de información 1645 determina la información incluida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base a la forma de onda de transmisión determinada del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, y determina que la información incluye los datos de enlace ascendente en base a la determinación de que la forma de onda de transmisión es una forma de onda de OFDM. En algunos casos, la información transmitida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente incluye de forma adicional o alternativa información de SRS, y cuando la determinación de la información incluida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente incluye de forma adicional o alternativa determinar que la información incluye información de SRS en base a la determinación de que la forma de onda de transmisión es una forma de onda de SC-FDM para una primera parte del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0092] El transmisor 1620 puede transmitir señales generadas por otros componentes del dispositivo. En algunos ejemplos, el transmisor 1620 puede estar colocalizado junto con un receptor 1610 en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1620 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1835 descrito con referencia a la FIG. 18. El transmisor 1620 puede incluir una única antena, o puede incluir un conjunto de antenas.

[0093] La FIG. 17 muestra un diagrama de bloques 1700 de un gestor de comunicaciones de estación base 1715 que admite la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. El gestor de comunicaciones de estación base 1715 puede ser un ejemplo de aspectos de un gestor de comunicaciones de estación base 1815 descritos con referencia a las FIGS. 15, 16 y 18. El gestor de comunicaciones de estación base 1715 puede incluir un componente de asignación de recursos 1720, un componente de identificación de formas de onda 1725, un receptor de ráfaga común 1730, un componente de determinación de forma de onda 1735, un componente de determinación de información 1740, un componente de secuencia de SC-FDM 1745, un componente de forma de onda de OFDM 1750, un componente de detección de señal 1755, un componente de correlación de forma de onda 1760, un componente de desplazamiento cíclico 1765, un componente de estimación de canal 1770 y un componente de DMRS 1775. Cada uno de estos módulos se puede comunicar, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

[0094] El componente de asignación de recursos 1720 puede asignar recursos de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente a un UE para la transmisión de un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0095] El componente de identificación de formas de onda 1725 identifica un conjunto de formas de onda de transmisión disponible para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, estando cada forma de onda de transmisión del conjunto de formas de onda de transmisión asociada con información diferente que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En algunos casos, el componente de identificación de formas de onda 1725 puede configurar el UE para seleccionar la forma de onda de SC-FDM para un primer subconjunto de un conjunto de recursos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y la forma de onda de OFDM para un segundo subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente cuando la información que se va a transmitir incluye tanto datos de enlace ascendente como una o más de información de SRS, información de SR o información de retroalimentación. En algunos casos, el conjunto de recursos de frecuencia incluye un conjunto de tonos de frecuencia asociado con un conjunto de subportadoras usado para transmitir el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, y donde el primer subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia y el segundo subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia incluyen tonos alternos del conjunto de tonos de frecuencia. En algunos casos, la determinación de la información incluida está basada en un mapeo entre el conjunto de formas de onda de transmisión y la información diferente que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0096] El receptor de ráfaga común 1730 recibe el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente desde el UE. El componente de determinación de forma de onda 1735 puede determinar la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, combinar coherentemente, en base a la estimación del canal, dos o más muestras en dominio de frecuencia del conjunto de tonos de frecuencia, y combinar coherentemente, en base a la estimación del canal, una energía de las muestras en dominio de tiempo después de la IDFT.

[0097] El componente de determinación de información 1740 determina la información incluida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base a la forma de onda de transmisión determinada del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y determina que la información incluye los datos de enlace ascendente en base a la determinación de que la forma de onda de transmisión es una forma de onda de OFDM para una segunda parte del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En algunos casos, la información transmitida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente incluye de forma adicional o alternativa información de SRS, y cuando la determinación de la información incluida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente incluye de forma adicional o alternativa determinar que la información incluye información de SRS en base a la determinación de que la forma de onda de transmisión es una forma de onda de SC-FDM para una primera parte del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0098] El componente de secuencia de SC-FDM 1745 puede configurar el UE para seleccionar la forma de onda de SC-FDM cuando la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente incluye información de SRS, información de SR, información de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente o combinaciones de las mismas. En algunos casos, el conjunto de formas de onda de transmisión incluye un subconjunto de formas de onda de SC-FDM que tienen diferentes secuencias, y donde la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente se selecciona del subconjunto de formas de onda de SC-FDM en base a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En algunos casos, el subconjunto de formas de onda de SC-FDM incluye un conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha que se seleccionan en base a cuáles de la información de SRS, información de SR, información de retroalimentación o combinaciones de las mismas se transmiten en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En algunos casos, la información de SR incluye una indicación de si está presente una SR, y la información de retroalimentación incluye una indicación de acuse de recibo, una indicación de acuse negativo de recibo o una indicación de que la información de retroalimentación no está presente. En algunos casos, el subconjunto de formas de onda de SC-FDM incluye un primer conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha y un segundo conjunto de secuencias de SC-FDM de banda estrecha, y donde la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente se selecciona del primer conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha cuando la información de SRS se transmite en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, y la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente se selecciona del segundo conjunto de secuencias de SC-FDM de banda estrecha cuando no se transmite información de SRS en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0099] El componente de forma de onda de OFDM 1750 puede configurar el UE para seleccionar la forma de onda de OFDM cuando la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente incluye datos de enlace ascendente e identifica una SR o información de retroalimentación en los datos de enlace ascendente. En algunos casos, la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente incluye datos de enlace ascendente, y donde la forma de onda de transmisión se selecciona para que sea la forma de onda de OFDM para al menos una parte del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0100] El componente de detección de señal 1755 puede determinar una señal asociada con cada uno de un conjunto de tonos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente recibido. En algunos casos, la señal puede ser una señal de una toma de un componente de IDFT.

[0101] El componente de correlación de forma de onda 1760 puede correlacionar la señal asociada con cada uno del conjunto de tonos de frecuencia con el conjunto de formas de onda de transmisión e identificar la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base a la correlación. En algunos casos, la correlación incluye aplicar una transformada discreta de Fourier inversa (IDFT) al conjunto de tonos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente recibido para generar una secuencia en dominio de tiempo. En algunos casos, la correlación incluye seleccionar de forma adicional o alternativa la forma de onda de transmisión asociada con un desplazamiento cíclico del conjunto de desplazamientos cíclicos que tienen un valor de correlación más alto.

[0102] El componente de desplazamiento cíclico 1765 realiza un conjunto de desplazamientos cíclicos en la secuencia en dominio de tiempo, correspondiendo cada uno del conjunto de desplazamientos cíclicos a una forma de onda de transmisión diferente del conjunto de formas de onda de transmisión. En algunos casos, el conjunto de desplazamientos cíclicos se selecciona para proporcionar un subconjunto de tonos de frecuencia que tienen un mismo valor independientemente de unos desplazamientos cíclicos desde una secuencia básica. En algunos casos, la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente incluye información de retroalimentación que tiene M estados posibles, y donde las secuencias de SC-FDM se seleccionan para proporcionar M secuencias separadas equidistantemente para M desplazamientos cíclicos asociados con los

M posibles estados de la información de retroalimentación, y donde una longitud de las secuencias de SC-FDM puede o no ser múltiplo de M.

[0103] El componente de estimación de canal 1770 puede filtrar el conjunto de desplazamientos cíclicos en base a una estimación de canal asociada con una transmisión anterior del UE, realizar una estimación de canal para el UE en base al conjunto de tonos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente recibido, o en base a un subconjunto de tonos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente recibido. En algunos casos, el componente de estimación de canal 1770 puede añadir dos o más muestras en dominio de tiempo asociadas con el subconjunto de tonos de frecuencia, y una estimación de canal para el UE está basada en las muestras en dominio de tiempo añadidas. En algunos casos, el componente de estimación de canal 1770 puede ponderar una o más muestras en dominio de tiempo asociadas con el conjunto de desplazamientos cíclicos, y la estimación de canal para el UE está basada en las muestras en el en dominio de tiempo ponderadas. En algunos casos, la estimación de canal para el UE está basada en la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0104] El componente de DMRS 1775 puede recibir una DMRS en la forma de onda de transmisión y puede recibir información de retroalimentación que está modulada en la DMRS.

[0105] La FIG. 18 muestra un diagrama de un sistema 1800 que incluye un dispositivo 1805 que admite la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1805 puede ser un ejemplo de, o incluir los componentes de, la estación base 105 como se describe anteriormente, por ejemplo, con referencia a la FIG. 1. El dispositivo 1805 puede incluir componentes para comunicaciones bidireccionales de voz y datos que incluyen componentes para transmitir y recibir comunicaciones, que incluyen un gestor de comunicaciones de estación base 1815, un procesador 1820, una memoria 1825, software 1830, un transceptor 1835, una antena 1840, un gestor de comunicaciones de red 1845 y un gestor de comunicaciones de estación base 1850. Estos componentes pueden estar en comunicación electrónica por medio de uno o más buses (por ejemplo, el bus 1810). El dispositivo 1805 se puede comunicar de inalámbricamente con uno o más UE 115.

[0106] El gestor de comunicaciones de estación base 1815 puede gestionar las comunicaciones con otra estación base 105, y puede incluir un controlador o planificador para controlar las comunicaciones con los UE 115 en cooperación con otras estaciones base 105. Por ejemplo, el gestor de comunicaciones de estación base 1815 puede coordinar la planificación para las transmisiones a los UE 115 para diversas técnicas de mitigación de interferencia, tales como la conformación de haz o la transmisión conjunta. En algunos ejemplos, el gestor de comunicaciones de estación base 1815 puede proporcionar una interfaz X2 dentro de una tecnología de red de comunicación inalámbrica de LTE/LTE-A para proporcionar la comunicación entre estaciones base 105.

[0107] El procesador 1820 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente (por ejemplo, un procesador de propósito general, un DSP, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, una FPGA, un dispositivo de lógica programable, un componente de lógica de puertas o transistores discretos, un componente de hardware discreto o cualquier combinación de los mismos). En algunos casos, el procesador 1820 puede estar configurado para hacer funcionar una matriz de memoria usando un controlador de memoria. En otros casos, un controlador de memoria puede estar integrado en el procesador 1820. El procesador 1820 puede estar configurado para ejecutar instrucciones legibles por ordenador almacenadas en una memoria para realizar diversas funciones (por ejemplo, funciones o tareas que admiten la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente).

[0108] La memoria 1825 puede incluir RAM y ROM. La memoria 1825 puede almacenar software legible por ordenador y ejecutable por ordenador 1830 que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que el procesador realice diversas funciones descritas en el presente documento. En algunos casos, la memoria 1825 puede contener, entre otras cosas, un BIOS que puede controlar el funcionamiento básico de hardware y/o software tal como la interacción con componentes o dispositivos periféricos.

[0109] El software 1830 puede incluir código para implementar aspectos de la presente divulgación, incluyendo código para admitir la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. El software 1830 puede estar almacenado en un medio no transitorio legible por ordenador, tal como una memoria de sistema u otra memoria. En algunos casos, el software 1830 puede no ser directamente ejecutable por el procesador, sino que puede hacer (por ejemplo, una vez compilado y ejecutado) que un ordenador realice las funciones descritas en el presente documento.

[0110] El transceptor 1835 se puede comunicar bidireccionalmente, por medio de una o más antenas y enlaces alámbricos o inalámbricos, como se describe anteriormente. Por ejemplo, el transceptor 1835 puede representar un transceptor inalámbrico y se puede comunicar bidireccionalmente con otro transceptor inalámbrico. El transceptor 1835 puede incluir también un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas para su transmisión, y para demodular los paquetes recibidos desde las antenas.

[0111] En algunos casos, el dispositivo inalámbrico puede incluir una única antena 1840. Sin embargo, en

algunos casos el dispositivo puede tener más de una antena 1840, que puede transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

[0112] El gestor de comunicaciones de red 1845 puede gestionar las comunicaciones con la red central (por ejemplo, por medio de uno o más enlaces de retorno alámbricos). Por ejemplo, el gestor de comunicaciones de red 1845 puede gestionar la transferencia de comunicaciones de datos para dispositivos cliente, tales como uno o más UE 115.

[0113] El gestor de comunicaciones de estación base 1850 puede gestionar las comunicaciones con otra estación base 105, y puede incluir un controlador o planificador para controlar las comunicaciones con los UE 115 en cooperación con otras estaciones base 105. Por ejemplo, el gestor de comunicaciones de estación base 1850 puede coordinar la planificación para las transmisiones a los UE 115 para diversas técnicas de mitigación de interferencia, tales como la conformación de haz o la transmisión conjunta. En algunos ejemplos, el gestor de comunicaciones de estación base 1850 puede proporcionar una interfaz X2 dentro de una tecnología de red de comunicación inalámbrica de LTE/LTE-A para proporcionar la comunicación entre estaciones base 105.

[0114] La **FIG. 19** muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1900 para la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. Un UE 115 o sus componentes pueden implementar las operaciones del procedimiento 1900 como se describe en el presente documento. Por ejemplo, un gestor de comunicaciones de UE puede realizar las operaciones del procedimiento 1900 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0115] En 1905, el UE 115 identifica un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en una subtrama de comunicación inalámbrica. Las operaciones del bloque 1905 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de ráfaga común de UL puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 1905 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0116] En 1910, el UE 115 determina la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 1910 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de información de UL puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 1910 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0117] En 1915, el UE 115 selecciona una forma de onda de transmisión para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base al menos en parte a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 1915 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de selección de forma de onda puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 1915 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0118] La **FIG. 20** muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 2000 para la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. Un UE 115 o sus componentes pueden implementar las operaciones del procedimiento 2000 como se describe en el presente documento. Por ejemplo, un gestor de comunicaciones de UE puede realizar las operaciones del procedimiento 2000 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0119] En 2005, el UE 115 identifica un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en una subtrama de comunicación inalámbrica. Las operaciones del bloque 2005 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de ráfaga común de UL puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2005 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0120] En 2010, el UE 115 determina la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 2010 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de información de UL puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2010 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0121] En 2015, el UE 115 puede identificar un conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha. Las operaciones del bloque 2015 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de secuencia de SC-FDM puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2015 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0122] En 2020, el UE 115 puede seleccionar la secuencia de SC-FDM del conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha en base al menos en parte en cuáles de la información de SRS, información de SR, información de retroalimentación o combinaciones de las mismas se van a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 2020 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de secuencia de SC-FDM puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2020 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0123] En algunos casos, seleccionar la secuencia de SC-FDM comprende determinar que la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente comprende una o más de información de SRS, información de SR o información de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente.

[0124] En algunos casos, seleccionar la forma de onda de transmisión comprende de forma adicional o alternativa seleccionar una secuencia de forma de onda de SC-FDM de un conjunto de secuencias de SC-FDM disponibles en base al menos en parte en la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En algunos casos, seleccionar la forma de onda de transmisión incluye de forma adicional o alternativa seleccionar una secuencia de PAPR baja de SC-FDM de un conjunto de secuencias de SC-FDM disponibles en base a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0125] La FIG. 21 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 2100 para la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. Un UE 115 o sus componentes pueden implementar las operaciones del procedimiento 2100 como se describe en el presente documento. Por ejemplo, un gestor de comunicaciones de UE puede realizar las operaciones del procedimiento 2100 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0126] En 2105, el UE 115 identifica un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en una subtrama de comunicación inalámbrica. Las operaciones del bloque 2105 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de ráfaga común de UL puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2105 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0127] En 2110, el UE 115 determina la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 2110 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de información de UL puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2110 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0128] En 2115, el UE 115 puede identificar un conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha y un conjunto de secuencias de SC-FDM de banda estrecha. Las operaciones del bloque 2115 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de secuencia de SC-FDM puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2115 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0129] En 2120, el UE 115 puede seleccionar la secuencia de SC-FDM del conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha cuando se va a transmitir información de SRS en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 2120 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de secuencia de SC-FDM puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2120 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0130] En 2125, el UE 115 puede seleccionar la secuencia de SC-FDM del conjunto de secuencias de SC-FDM de banda estrecha cuando no se va a transmitir información de SRS en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 2125 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de secuencia de SC-FDM puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2125 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0131] En algunos casos, seleccionar la secuencia de SC-FDM comprende determinar que la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente comprende una o más de información de SRS, información de SR o información de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente.

[0132] Seleccionar la forma de onda de transmisión comprende seleccionar una secuencia de forma de onda de SC-FDM de un conjunto de secuencias de SC-FDM disponibles en base al menos en parte a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. En algunos casos, seleccionar la forma de onda de transmisión incluye de forma adicional o alternativa seleccionar una secuencia de PAPR baja de SC-FDM de un conjunto de secuencias de SC-FDM disponibles en base a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0133] La **FIG. 22** muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 2200 para la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. Un UE 115 o sus componentes pueden implementar las operaciones del procedimiento 2200 como se describe en el presente documento. Por ejemplo, un gestor de comunicaciones de UE puede realizar las operaciones del procedimiento 2200 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0134] En 2205, el UE 115 identifica un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en una subtrama de comunicación inalámbrica. Las operaciones del bloque 2205 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de ráfaga común de UL puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2205 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0135] En 2210, el UE 115 determina que la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente incluye información de SRS y datos de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 2210 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de información de UL puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2210 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0136] En 2215, el UE 115 selecciona una forma de onda de SC-FDM para una primera parte del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente para la transmisión de información de SRS. Las operaciones del bloque 2215 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de selección de forma de onda puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2215 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0137] En 2220, el UE 115 puede seleccionar una forma de onda de OFDM para una segunda parte del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente para la transmisión de datos. Las operaciones del bloque 2220 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de forma de onda de OFDM puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2220 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0138] En algunos casos, la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente comprende de forma adicional o alternativa información de SRS, y en los que seleccionar la forma de onda de transmisión comprende de forma adicional o alternativa seleccionar una forma de onda de SC-FDM para una primera parte del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente para la transmisión. de la información de SRS.

[0139] En algunos casos, la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente comprende datos de enlace ascendente, y en los que seleccionar la forma de onda de transmisión comprende: seleccionar una forma de onda de OFDM para al menos una parte del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0140] La **FIG. 23** muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 2300 para la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. Una estación base 105 o sus componentes pueden implementar las operaciones del procedimiento 2300 como se describe en el presente documento. Por ejemplo, un gestor de comunicación de estación base puede realizar las operaciones del procedimiento 2300 como se describe con referencia a las FIGS. 15 a 18. En algunos ejemplos, una estación base 105 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, la estación base 105 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0141] En 2305, la estación base 105 puede asignar recursos de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente a un UE para la transmisión de un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 2305 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de asignación de recursos puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2305 como se describe con referencia a las FIGS. 15 a 18.

[0142] En 2310, la estación base 105 identifica un conjunto de formas de onda de transmisión disponibles para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, estando cada forma de onda de transmisión del conjunto de formas de onda de transmisión asociada con información diferente que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 2310 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de identificación de formas de onda puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2310 como se describe con referencia a las FIGS. 15 a 18.

[0143] En 2315, la estación base 105 recibe el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente desde el UE. Las operaciones del bloque 2315 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un receptor de ráfaga común puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2315 como se describe con referencia a las FIGS. 15 a 18.

[0144] En 2320, la estación base 105 determina la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 2320 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de determinación de forma de onda puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2320 como se describe con referencia a las FIGS. 15 a 18.

[0145] En 2325, la estación base 105 determina la información incluida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base al menos en parte a la forma de onda de transmisión determinada del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 2325 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de determinación de información puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2325 como se describe con referencia a las FIGS. 15 a 18.

[0146] La **FIG. 24** muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 2400 para la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. Una estación base 105 o sus componentes pueden implementar las operaciones del procedimiento 2400 como se describe en el presente documento. Por ejemplo, un gestor de comunicación de estación base puede realizar las operaciones del procedimiento 2400 como se describe con referencia a las FIGS. 15 a 18. En algunos ejemplos, una estación base 105 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, la estación base 105 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0147] En 2405, la estación base 105 asigna recursos de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente a un UE para la transmisión de un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 2405 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de asignación de recursos puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2405 como se describe con referencia a las FIGS. 15 a 18.

[0148] En 2410, la estación base 105 identifica un conjunto de formas de onda de transmisión disponibles para el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, estando cada forma de onda de transmisión del conjunto de formas de onda de transmisión asociada con información diferente que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 2410 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de identificación de formas de onda puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2410 como se describe con referencia a las FIGS. 15 a 18.

[0149] En 2415, la estación base 105 recibe el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente desde el UE. Las operaciones del bloque 2415 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un receptor de ráfaga común puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2415 como se describe con referencia a las FIGS. 15 a 18.

[0150] En 2420, la estación base 105 puede correlacionar la señal asociada con cada uno de la pluralidad de tonos de frecuencia con el conjunto de formas de onda de transmisión. Las operaciones del bloque 2420 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de correlación de forma de onda puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2420 como se describe con referencia a las FIG. 15 a 18.

[0151] En 2425, la estación base 105 puede identificar la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base al menos en parte a la correlación. Las operaciones del bloque 2425 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de correlación de forma de onda puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2425 como se describe con referencia a las FIG. 15 a 18.

[0152] En 2430, la estación base 105 determina la información incluida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base al menos en parte a la forma de onda de transmisión determinada del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente. Las operaciones del bloque 2430 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de determinación de información puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2430 como se describe con referencia a las FIGS. 15 a 18.

[0153] En algunos casos, el conjunto de formas de onda de transmisión comprende una o más de una forma de

onda de SC-FDM o una forma de onda de OFDM.

[0154] En algunos casos, determinar la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente comprende determinar una señal asociada con cada uno de una pluralidad de tonos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente recibido.

[0155] El conjunto de formas de onda de transmisión comprende un subconjunto de formas de onda de SC-FDM que tienen diferentes secuencias, y en el que la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente se selecciona del subconjunto de formas de onda de SC-FDM en base al menos en parte a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0156] En algunos casos, la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente comprende una o más de información de SRS, información de SR o información de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente, y en los que el subconjunto de formas de onda de SC-FDM comprende una primera pluralidad de secuencias de SC-FDM de banda ancha y una segunda pluralidad de secuencias de SC-FDM de banda estrecha, y en los que la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente se selecciona de la primera pluralidad de secuencias de SC-FDM de banda ancha cuando se transmite información de SRS en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, y la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente se selecciona de la segunda pluralidad de secuencias de SC-FDM de banda estrecha cuando no se transmite información de SRS en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

[0157] La **FIG. 25** muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 2500 para la configuración del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente de acuerdo con uno o más aspectos de la presente divulgación. Un UE 115 o sus componentes pueden implementar las operaciones del procedimiento 2500 como se describe en el presente documento. Por ejemplo, un gestor de comunicaciones de UE puede realizar las operaciones del procedimiento 2500 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14. En algunos ejemplos, un UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0158] En 2505, el UE 115 identifica un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en una subtrama de comunicación inalámbrica para la transmisión de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente en la subtrama de comunicación inalámbrica, teniendo el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente una duración de símbolo con una parte inicial y una parte final. Las operaciones del bloque 2505 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de ráfaga común de UL puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2505 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0159] En 2510, el UE 115 puede identificar una submatriz de muestras de FFT correspondiente a la parte final de la duración del símbolo. Las operaciones del bloque 2510 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de FFT puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2510 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0160] En 2515, el UE 115 puede identificar un conjunto de vectores asociados con la submatriz de muestras de FFT. Las operaciones del bloque 2515 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de identificación de vectores puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2515 como se describe con referencia a las FIGS. 11 a 14.

[0161] En 2520, el UE 115 puede formatear la retroalimentación asociada con la transmisión de enlace descendente en el conjunto de vectores. Las operaciones del bloque 2520 se pueden realizar de acuerdo con los procedimientos descritos con referencia a las FIGS. 1 a 10. En algunos ejemplos, un componente de retroalimentación puede realizar los aspectos de las operaciones del bloque 2520 como se describe con referencia a las FIG. 11 a 14.

[0162] Cabe destacar que los procedimientos descritos anteriormente describen posibles implementaciones y que las operaciones se pueden reorganizar o modificar de otro modo, y que otras implementaciones son posibles. Además, se pueden combinar aspectos de dos o más de los procedimientos.

[0163] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como de CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, acceso múltiple por división de frecuencia y portadora única (SC-FDMA) y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como CDMA2000, acceso por radio terrestre universal (UTRA), etc. La tecnología CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las versiones de IS-2000 se pueden denominar comúnmente CDMA2000 1X, 1X, etc. La norma IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, datos por paquetes de alta velocidad (HRPD), etc. El UTRA incluye CDMA de

banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM).

[0164] Un sistema de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como la de banda ancha ultramóvil (UMB), UTRA evolucionado (E-UTRA), Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11 (wifi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. Las tecnologías de UTRA y E-UTRA forman parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La LTE y la LTE-A de 3GPP son nuevas versiones de UMTS que usan E-UTRA. Las tecnologías de UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos del organismo denominado "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). Las tecnologías CDMA2000 y UMB se describen en documentos de un organismo denominado "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para los sistemas y las tecnologías de radio mencionadas anteriormente, así como para otros sistemas y tecnologías de radio. Si bien los aspectos de un sistema de LTE se pueden describir con propósitos de ejemplo, y la terminología de LTE se puede usar en gran parte de la descripción, las técnicas descritas en el presente documento son aplicables fuera de las aplicaciones de LTE.

[0165] En las redes de LTE/LTE-A, incluyendo las redes descritas en el presente documento, el término eNB se puede usar, por ejemplo, para describir las estaciones base. El sistema o los sistemas de comunicaciones inalámbricas descritos en el presente documento pueden incluir una red de LTE/LTE-A heterogénea en la que diferentes tipos de eNB proporcionan cobertura para diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada eNB o estación base puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una célula pequeña u otros tipos de célula. El término "célula" se puede usar para describir una estación base, una portadora o portadora componente asociada con una estación base, o un área de cobertura (por ejemplo, sector, etc.) de una portadora o estación base, dependiendo del contexto.

[0166] Las estaciones base pueden incluir, o ser denominadas por los expertos en la técnica como, una estación transceptora base, estación base de radio, punto de acceso, transceptor de radio, Nodo B, eNB, gNB, Nodo B doméstico, eNodoB doméstico o con alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura geográfica para una estación base se puede dividir en sectores que constituyen solo una parte del área de cobertura. El sistema o los sistemas de comunicaciones inalámbricas descritos en el presente documento pueden incluir estaciones base de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base de macrocélula o de célula pequeña). Los UE descritos en el presente documento podrían comunicarse con diversos tipos de estaciones base y equipos de red, incluyendo unos macro-eNB, gNB, eNB de célula pequeña, estaciones base retransmisoras y similares. Puede haber áreas de cobertura geográfica solapadas para diferentes tecnologías.

[0167] Una macrocélula, por ejemplo, cubre un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de varios kilómetros de radio) y puede permitir un acceso sin restricciones por unos UE con abonos de servicio en el proveedor de red. Una célula pequeña es una estación base de menor potencia, en comparación con una macrocélula, que puede funcionar en bandas de frecuencias iguales o diferentes (por ejemplo, con licencia, sin licencia, etc.) a las de las macrocélulas. Las células pequeñas pueden incluir picocélulas, femtocélulas y microcélulas, de acuerdo con diversos ejemplos. Una picocélula, por ejemplo, puede cubrir un área geográfica pequeña y puede permitir el acceso sin restricciones a los UE con abonos al servicio en el proveedor de red. Una femtocélula también puede cubrir un área geográfica pequeña (por ejemplo, una vivienda) y puede proporcionar acceso restringido por los UE que tienen una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE de un CSG, los UE para los usuarios de la vivienda y similares). Un eNB para una macrocélula se puede denominar macro-eNB. Un eNB para una célula pequeña se puede denominar eNB de célula pequeña, pico-eNB, femto-eNB o eNB doméstico. Un eNB puede admitir una o múltiples (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares) células (por ejemplo, portadoras componente). Un gNB para una macrocélula se puede denominar macro-gNB. Un gNB para una célula pequeña se puede denominar gNB de célula pequeña, pico-gNB, femto-gNB o gNB doméstico. Un gNB puede admitir una o múltiples (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares) células (por ejemplo, portadoras componente). Un UE podría comunicarse con diversos tipos de estaciones base y equipos de red, incluyendo macro-eNB, eNB de célula pequeña, estaciones base retransmisoras y similares.

[0168] El sistema o los sistemas de comunicaciones inalámbricas descritos en el presente documento pueden admitir un funcionamiento síncrono o asíncrono. Para el funcionamiento síncrono, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes estaciones base pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. Para el funcionamiento asíncrono, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas diferente, y las transmisiones desde diferentes estaciones base pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para operaciones síncronas o asíncronas.

[0169] Las transmisiones de enlace descendente descritas en el presente documento también se pueden denominar transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de enlace ascendente también se pueden denominar transmisiones de enlace inverso. Cada enlace de comunicación descrito en el presente documento, incluyendo, por ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica 100 y el sistema de comunicación inalámbrica 200 de las FIGS. 1 y 2, puede incluir una o más portadoras, donde cada portadora puede ser una señal

constituida por múltiples subportadoras (por ejemplo, señales de forma de onda de diferentes frecuencias).

[0170] La descripción expuesta en el presente documento, en relación con los dibujos adjuntos, describe ejemplos de configuraciones y no representa todos los ejemplos que se pueden implementar o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. El término "ejemplar" usado en el presente documento significa "que sirve de ejemplo, caso o ilustración", y no "preferente" o "ventajoso con respecto a otros ejemplos". La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de permitir una comprensión de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar ofuscar los conceptos de los ejemplos descritos.

[0171] La información y las señales descritas en el presente documento se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los mandatos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que se pueden haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

[0172] Los diversos bloques y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un DSP, un ASIC, una FPGA u otro dispositivo de lógica programable, lógica de puertas o de transistores discretos, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos (por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo).

[0173] Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir a través de, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, como consecuencia de la naturaleza del software, las funciones descritas anteriormente se pueden implementar usando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, cableado o combinaciones de cualquiera de estos. Las características que implementan funciones pueden estar localizadas físicamente en diversas posiciones, lo que incluye estar distribuidas de modo que unas partes de las funciones se implementen en diferentes ubicaciones físicas. Como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, el término "y/o", cuando se usa en una lista de dos o más elementos, significa que uno cualquiera de los elementos enumerados se puede emplear por sí solo, o que se puede emplear cualquier combinación de dos o más de los elementos enumerados. Por ejemplo, si se describe que una composición contiene los componentes A, B y/o C, la composición puede contener solo A; solo B; solo C; A y B en combinación; A y C en combinación; B y C en combinación; o A, B y C en combinación. Asimismo, como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, "o" como se usa en una lista de elementos (por ejemplo, una lista de elementos precedidos por una frase tal como "al menos uno de" o "uno o más de") indica una lista inclusiva de modo que, por ejemplo, una frase que se refiere a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo elementos individuales. Como ejemplo, "al menos uno de: A, B o C" pretende cubrir A, B, C, A-B, A-C, B-C y A-B-C, así como cualquier combinación con múltiplos del mismo elemento (por ejemplo, A-A, A-A-A, A-A-B, A-A-C, A-B-B, A-C-C, B-B, B-B-B, B-B-C, C-C y C-C-C o cualquier otra ordenación de A, B y C). Como se usa en el presente documento, la frase "en base a" no se interpretará como una referencia a un conjunto cerrado de condiciones. Por ejemplo, una etapa ejemplar que se describe como "en base a la condición A" se puede basar tanto en una condición A como en una condición B sin apartarse del alcance de la presente divulgación. En otras palabras, como se usa en el presente documento, la frase "en base a" se interpretará de la misma manera que la frase "en base al menos en parte a".

[0174] Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios no transitorios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento no transitorio puede ser cualquier medio disponible al que se puede acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios no transitorios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, memoria de solo lectura programable y eléctricamente borrrable (EEPROM), ROM en disco compacto (CD) u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio no transitorio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseados en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. Asimismo, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea digital de abonado (DSL) o unas tecnologías inalámbricas tales como

infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, están incluidos en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el CD, el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde los discos flexibles normalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que los demás discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de los anteriores también están incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0175] La descripción del presente documento se proporciona para permitir que un experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variantes sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no está limitada a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que está definida únicamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (1900) para comunicación inalámbrica, que comprende:

5 identificar (1905) un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente para transmisión de uno o más tipos de información en una subtrama de comunicación inalámbrica autónoma;

determinar (1910) uno o más tipos de información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente;

10 seleccionar (1915) una de una forma de onda de transmisión de multiplexación por división de frecuencia de portadora única, SC-FDM, una forma de onda de transmisión de multiplexación por división ortogonal de frecuencia, OFDM, o una forma de onda de transmisión mixta de SC-FDM y OFDM para transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base al menos en parte al uno o más tipos de información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, en el que cuando se selecciona la forma de onda de transmisión de SC-FDM para transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, la transmisión comprende seleccionar una secuencia (505) de un conjunto de secuencias (505, 510, 515, 520) en base al menos en parte a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, identificando dicha secuencia (505) dicha información, y en el que las diferentes secuencias del conjunto de secuencias (505, 510, 515, 520) corresponden a diferentes desplazamientos cíclicos de una secuencia básica; y

transmitir el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

25 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el conjunto de secuencias comprende diferentes secuencias transmitidas en una misma banda de frecuencias, estando cada una de las diferentes secuencias asociada con una combinación diferente de una petición de planificación, SR, o la información de retroalimentación, o una información de señal de referencia de sondeo, SRS, o cualquier combinación de las mismas.

30 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los desplazamientos cíclicos se seleccionan para proporcionar un subconjunto de tonos de frecuencia que tienen un mismo valor independientemente de los desplazamientos cíclicos desde la secuencia básica.

35 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el conjunto de secuencias tiene cada una una longitud de secuencia de N y la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente tiene M estados posibles, y en el que las secuencias se seleccionan para proporcionar secuencias separadas equidistantemente en frecuencia para M desplazamientos cíclicos asociados con los M posibles estados de la información.

40 5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que N no es múltiplo de M.

6. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que N es múltiplo de M.

45 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que cada uno de los desplazamientos cíclicos está asociado con una combinación de señal de referencia de sondeo, SRS, petición de planificación, SR, e información de retroalimentación.

50 8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la selección de la secuencia del conjunto de secuencias comprende además:

seleccionar una secuencia de forma de onda de multiplexación por división de frecuencia de portadora única, SC-FDM, de un conjunto de secuencias de SC-FDM disponible en base al menos en parte a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente;

55 en el que la selección de la secuencia de SC-FDM comprende:

determinar que la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente comprende una o más de información de señal de referencia de sondeo, SRS, información de petición de planificación, SR, o información de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente;

60 identificar un conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha y un conjunto de secuencias de SC-FDM de banda estrecha;

65 seleccionar la secuencia de SC-FDM del conjunto de secuencias de SC-FDM de banda ancha

cuando se va a transmitir información de SRS en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente;
y

seleccionar la secuencia de SC-FDM del conjunto de secuencias de SC-FDM de banda estrecha cuando no se va a transmitir información de SRS en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y en el que el conjunto de secuencias de SC-FDM de banda estrecha comprende diferentes secuencias transmitidas en una misma banda de frecuencias, estando cada de las diferentes secuencias asociada con una combinación diferente de SR, y la información de retroalimentación.

9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la selección de la forma de onda de transmisión comprende:

seleccionar la forma de onda de SC-FDM cuando la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente comprende información de señal de referencia de sondeo, SRS, información de petición de planificación, SR, información de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente, o combinaciones de las mismas; y

comprendiendo además el procedimiento seleccionar la forma de onda de OFDM cuando la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente comprende datos de enlace ascendente.

10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la selección de la forma de onda de transmisión comprende además:

seleccionar la forma de onda de SC-FDM para un primer subconjunto de un conjunto de recursos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y seleccionar la forma de onda de OFDM para un segundo subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente cuando la información que se va a transmitir comprende tanto datos de enlace ascendente como una o más de información de SRS, información de SR, o información de retroalimentación, en el que el conjunto de recursos de frecuencia comprende una pluralidad de tonos de frecuencia asociados con una pluralidad de subportadoras utilizadas para transmitir el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, y en el que el primer subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia y el segundo subconjunto del conjunto de recursos de frecuencia comprenden tonos alternos de la pluralidad de tonos de frecuencia.

11. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente comprende datos de enlace ascendente, y en el que la selección de la forma de onda de transmisión comprende: seleccionar una forma de onda de multiplexación por división ortogonal de frecuencia, OFDM, para al menos una parte del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

12. Un procedimiento (2300) para comunicación inalámbrica, que comprende:

asignar (2305) recursos de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente a un equipo de usuario, UE, (115) para transmisión de uno o más tipos de información en un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en una subtrama de comunicación inalámbrica autónoma;

identificar (2310) un conjunto de formas de onda de transmisión disponibles para transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, en el que el conjunto de formas de onda de transmisión comprende una de una forma de onda de multiplexación por división de frecuencia de portadora única, SC-FDM, una forma de onda de multiplexación por división ortogonal de frecuencia, OFDM, o una forma de onda de transmisión mixta de SC-FDM y OFDM y cada forma de onda de transmisión del conjunto de formas de onda de transmisión está asociada con uno o más tipos de información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, y en el que cuando la forma de onda de transmisión de SC-FDM se selecciona para transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, la transmisión comprende seleccionar una secuencia (505) de un conjunto de secuencias (505, 510, 515, 520) en base al menos en parte a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, identificando dicha secuencia (505) dicha información, y en el que las diferentes secuencias del conjunto de secuencias (505, 510, 515, 520) corresponden a diferentes desplazamientos cíclicos de una secuencia básica;

recibir (2315) el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente desde el UE;

determinar (2320) la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y, cuando se usa la forma de onda de transmisión de SC-FDM, un desplazamiento cíclico de una

secuencia en una forma de onda de SC-FDM; y

determinar (2325) la información incluida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base al menos en parte a la forma de onda de transmisión determinada y, cuando se usa la forma de onda de transmisión de SC-FDM, el desplazamiento cíclico de la secuencia de la forma de onda de SC-FDM del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente comprende una o más de información de señal de referencia de sondeo, SRS, información de petición de planificación, SR, o información de retroalimentación asociada con una transmisión de enlace descendente, y en el que el subconjunto de formas de onda de SC-FDM comprende una primera pluralidad de secuencias de SC-FDM de banda ancha y una segunda pluralidad de secuencias de SC-FDM de banda estrecha, y

en el que la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente se selecciona de la primera pluralidad de secuencias de SC-FDM de banda ancha cuando se transmite información de SRS en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, y la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente se selecciona de la segunda pluralidad de secuencias de SC-FDM de banda estrecha cuando no se transmite información de SRS en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente; y

en el que la determinación de la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente comprende:

determinar una señal asociada con cada uno de una pluralidad de tonos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente recibido;

correlacionar la señal asociada con cada uno de la pluralidad de tonos de frecuencia con el conjunto de formas de onda de transmisión, en el que la correlación comprende:

aplicar una transformada discreta de Fourier inversa (IDFT) a la pluralidad de tonos de frecuencia del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente recibido para generar una secuencia en dominio de tiempo; y

realizar una pluralidad de desplazamientos cíclicos en la secuencia en dominio de tiempo, correspondiendo cada uno de la pluralidad de desplazamientos cíclicos a una forma de onda de transmisión diferente del conjunto de formas de onda de transmisión; e

identificar la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base al menos en parte a la correlación.

14. Un aparato (1205) para comunicación inalámbrica, que comprende:

medios para identificar (1225) un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente para transmisión de uno o más tipos de información en una subtrama de comunicación inalámbrica autónoma;

medios para determinar (1230) uno o más tipos de información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente;

medios para seleccionar (1235) una de una forma de onda de transmisión de multiplexación por división de frecuencia de portadora única, SC-FDM, una forma de onda de transmisión de multiplexación por división ortogonal de frecuencia, OFDM, o una forma de onda de transmisión mixta de SC-FDM y OFDM para transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base al menos en parte al uno o más tipos de información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, en el que cuando se selecciona la forma de onda de transmisión de SC-FDM para transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, la transmisión comprende medios para seleccionar (1235) una secuencia (505) de un conjunto de secuencias (505, 510, 515, 520) en base al menos en parte a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, identificando dicha secuencia (505) dicha información, y en el que las diferentes secuencias del conjunto de secuencias (505, 510, 515, 520) corresponden a diferentes desplazamientos cíclicos de una secuencia básica; y

medios para transmitir (1220) el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

15. Un aparato (1605) para comunicación inalámbrica, que comprende:

medios para asignar (1625) recursos de símbolo de ráfaga común de enlace ascendente a un equipo de usuario, UE, para transmisión de uno o más tipos de información en un símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en una subtrama de comunicación inalámbrica autónoma;

- 5 medios para identificar (1630) un conjunto de formas de onda de transmisión disponible para transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, en el que el conjunto de formas de onda de transmisión comprende una de una forma de onda de multiplexación por división de frecuencia de portadora única, SC-FDM, una forma de onda de multiplexación por división ortogonal de frecuencia, OFDM, o una forma de onda de transmisión mixta de SC-FDM y OFDM y cada forma de onda de transmisión del conjunto de formas de onda de transmisión está asociada con uno o más tipos de información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, y en el que cuando la forma de onda de transmisión de SC-FDM se selecciona para transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, la transmisión comprende seleccionar una secuencia (505) de un conjunto de secuencias (505, 510, 515, 520) en base al menos en parte a la información que se va a transmitir en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente, identificando dicha secuencia (505) dicha información, y en el que las diferentes secuencias del conjunto de secuencias (505, 510, 515, 520) corresponden a diferentes desplazamientos cíclicos de una secuencia básica;
- 10
- 15
- 20 medios para recibir (1610, 1635) el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente desde el UE;
- medios para determinar (1640) la forma de onda de transmisión del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente y, cuando se usa la forma de onda de transmisión de SC-FDM, un desplazamiento cíclico de una secuencia en una forma de onda de SC-FDM; y
- 25 medios para determinar (1645) la información incluida en el símbolo de ráfaga común de enlace ascendente en base al menos en parte a la forma de onda de transmisión determinada y, cuando se usa la forma de onda de transmisión de SC-FDM, el desplazamiento cíclico de la secuencia de la forma de onda de SC-FDM del símbolo de ráfaga común de enlace ascendente.

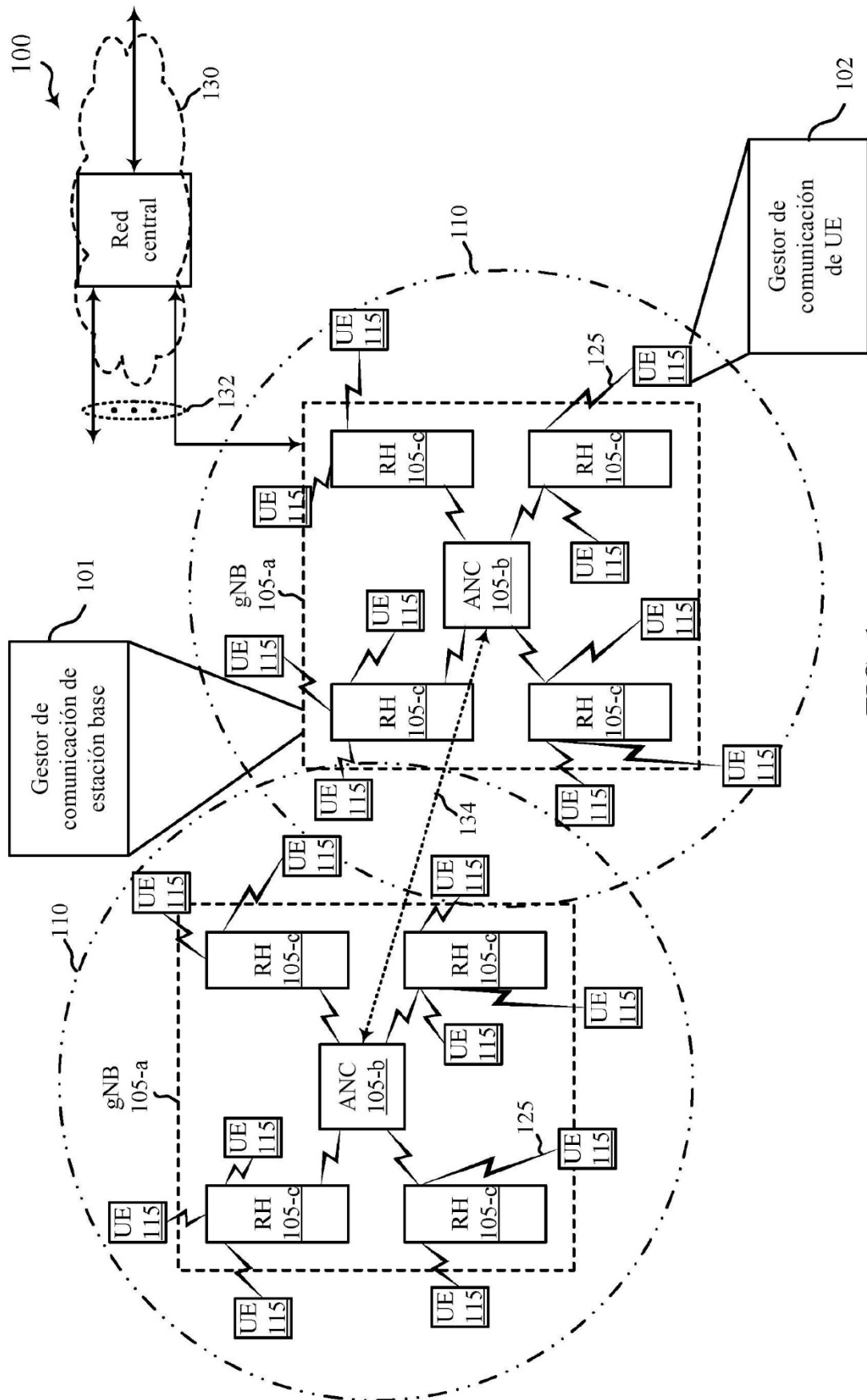


FIG. 1

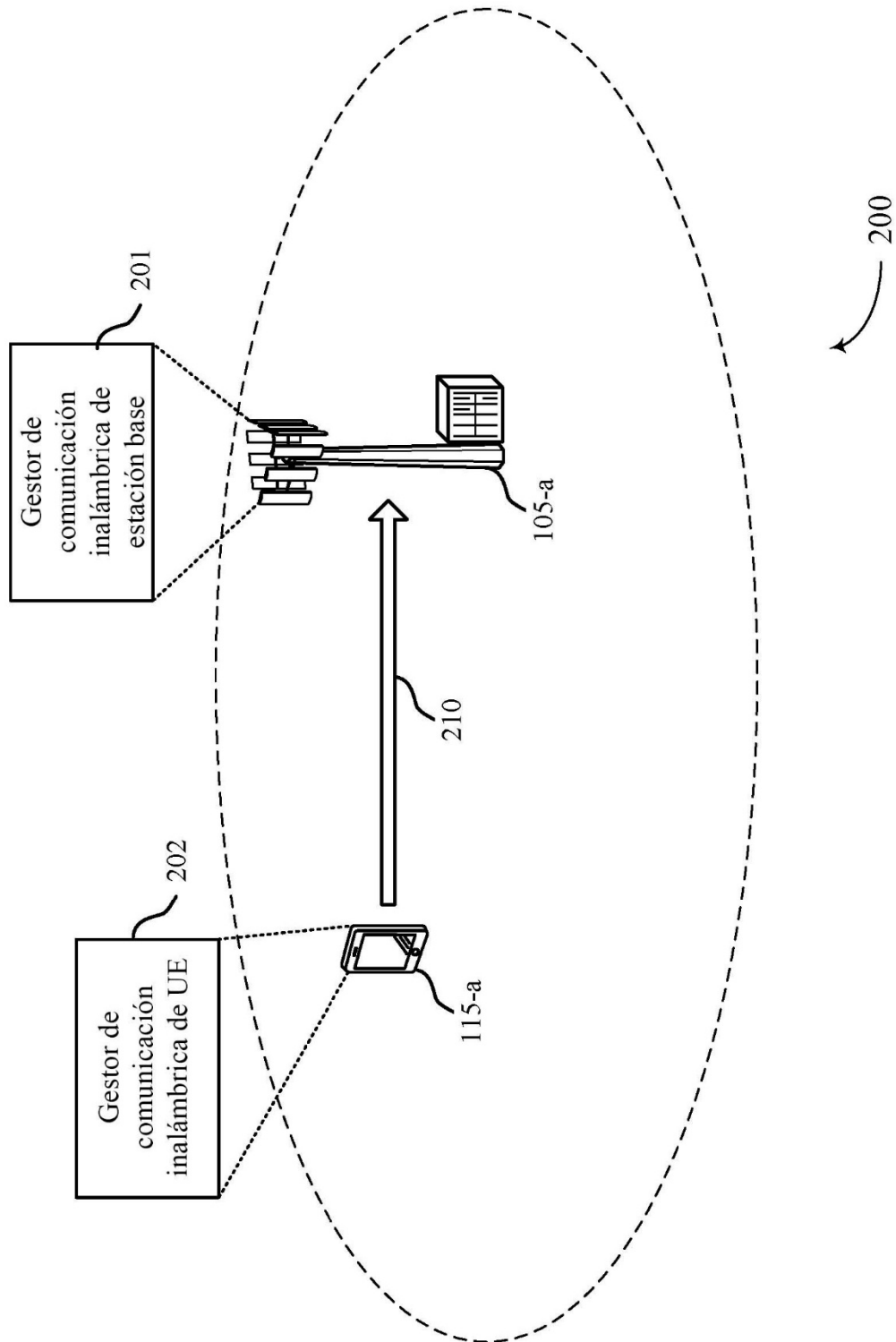


FIG. 2

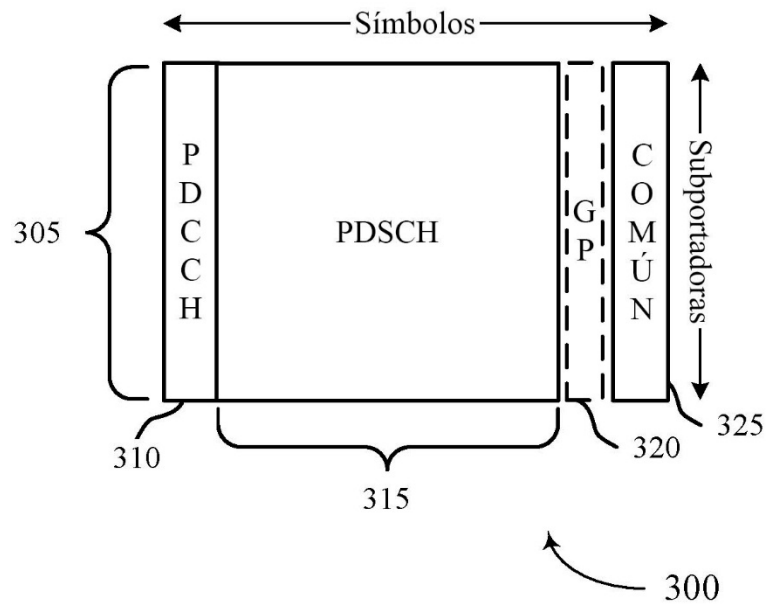


FIG. 3A

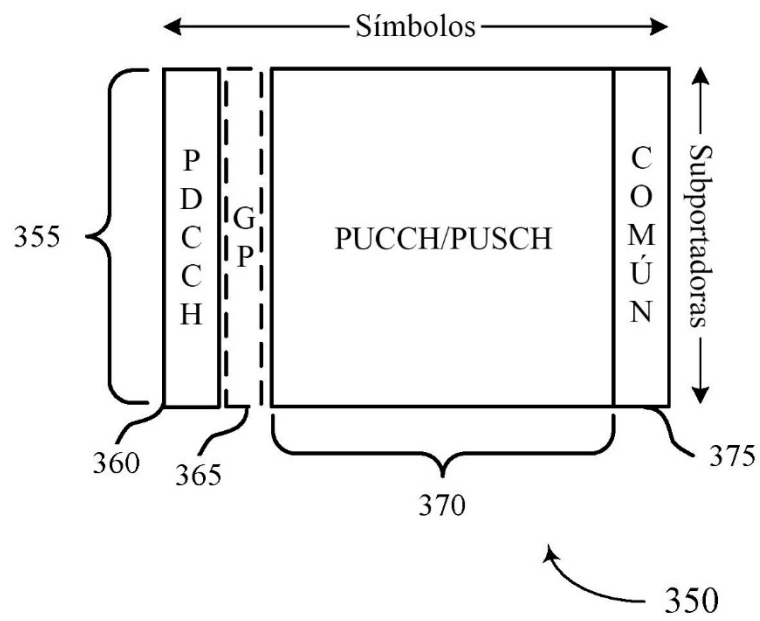


FIG. 3B

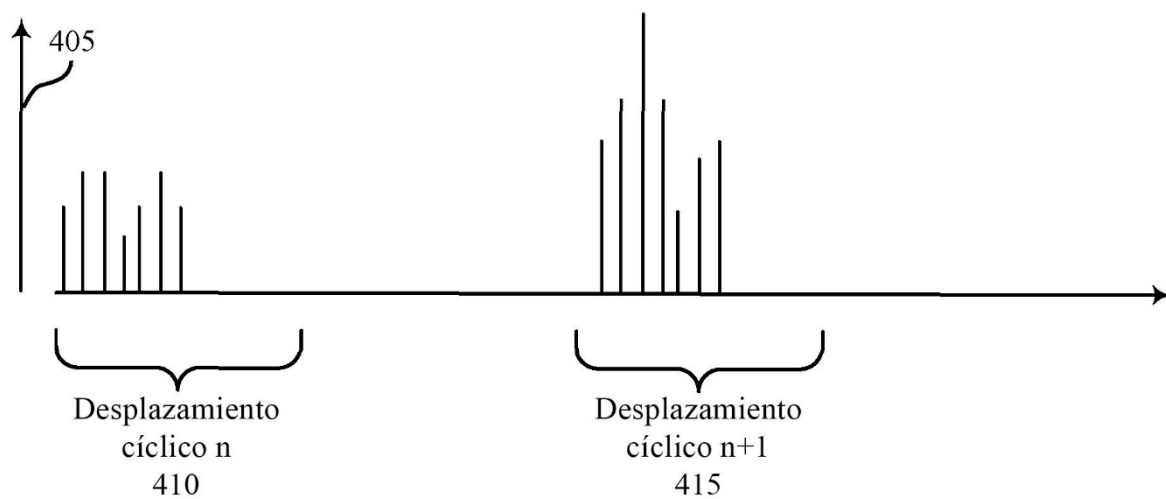


FIG. 4

400

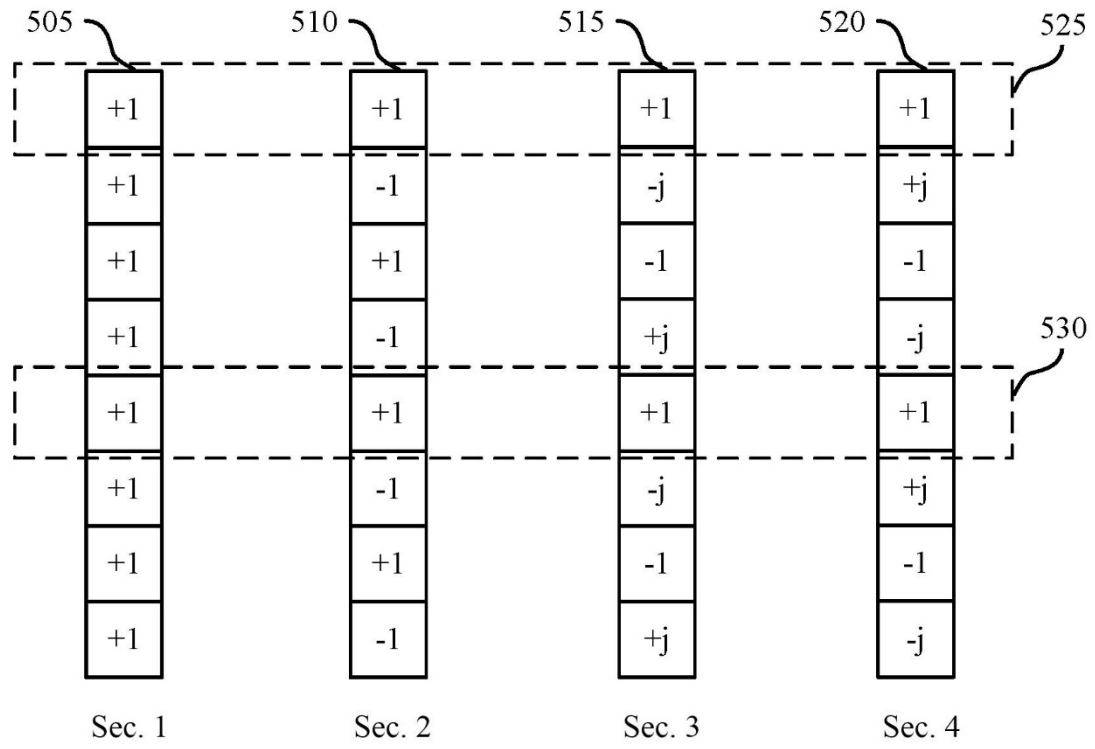


FIG. 5

500

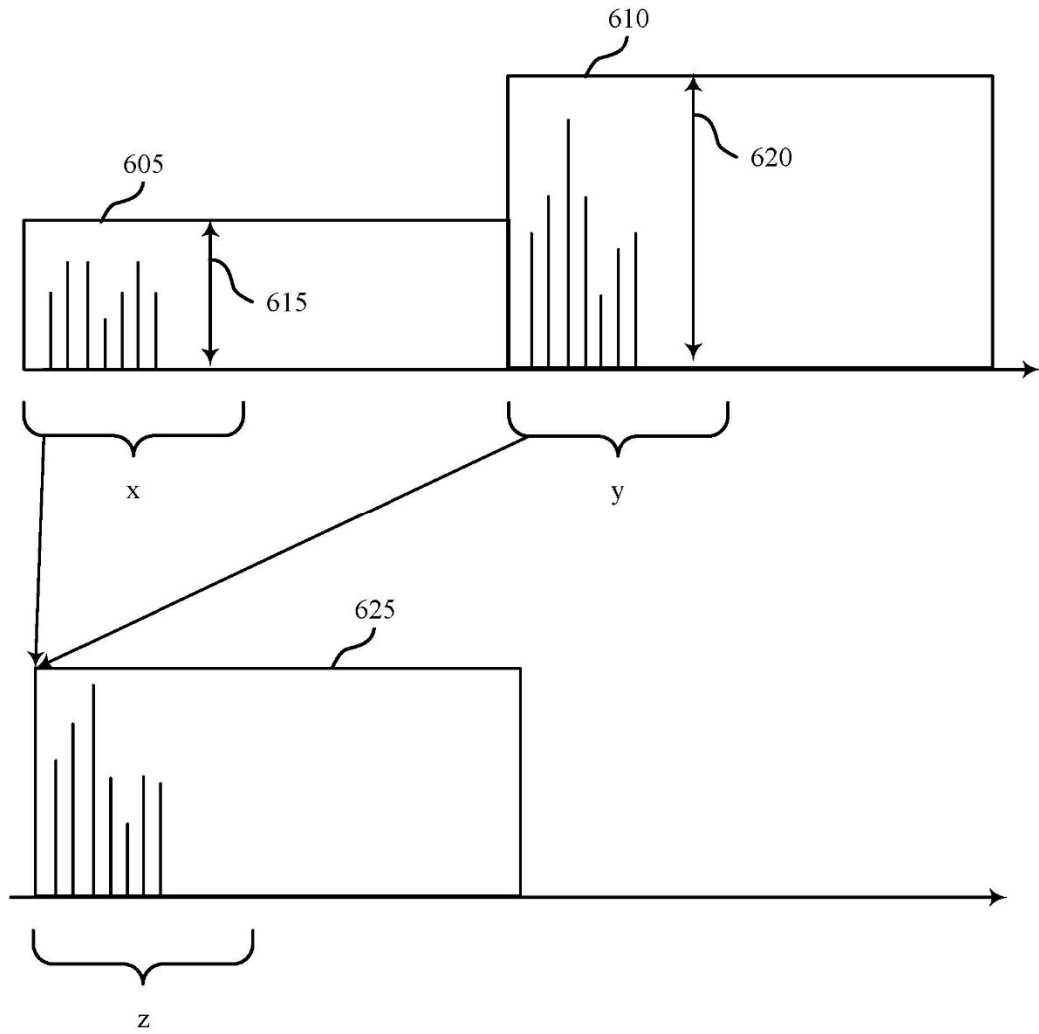


FIG. 6

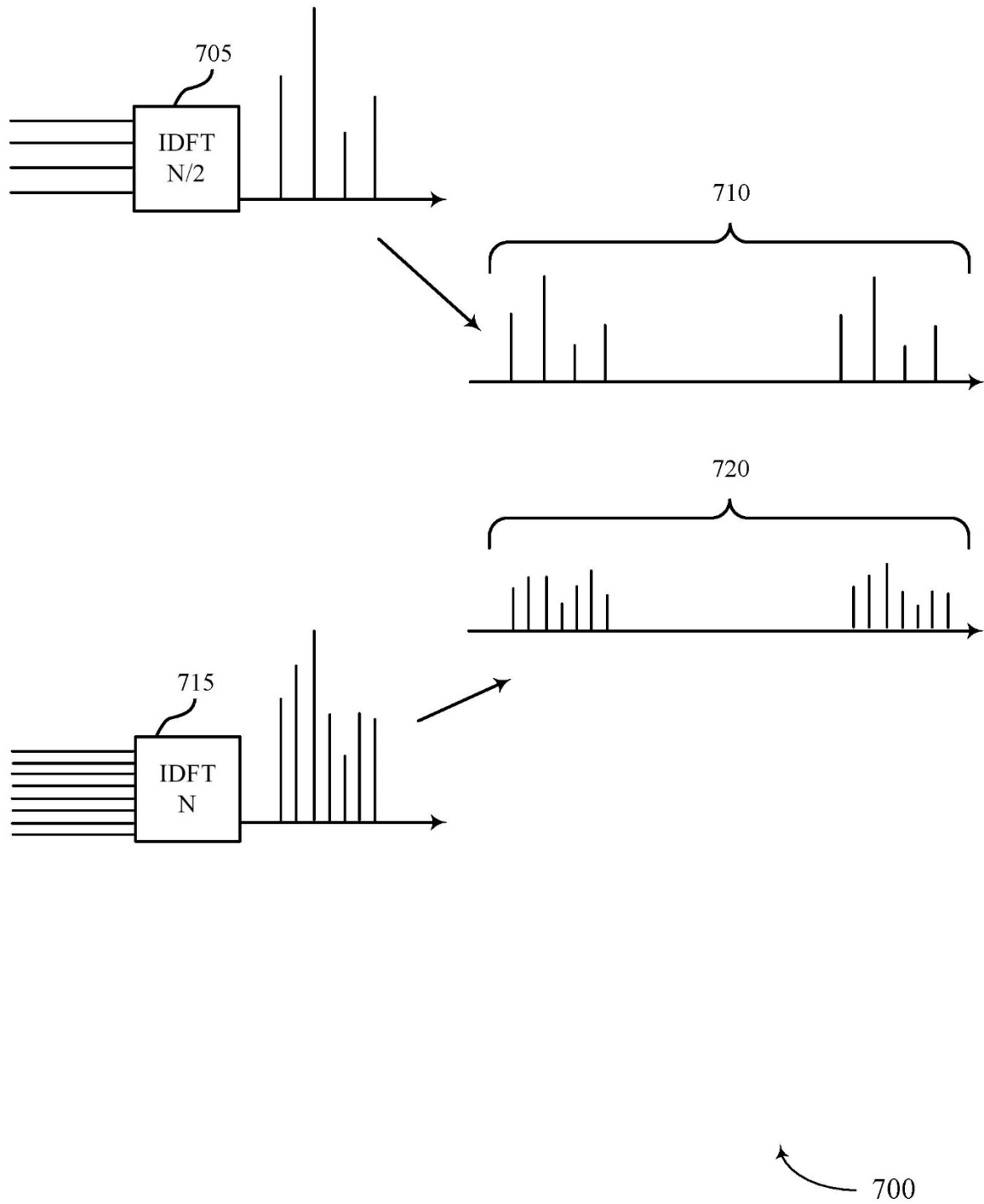
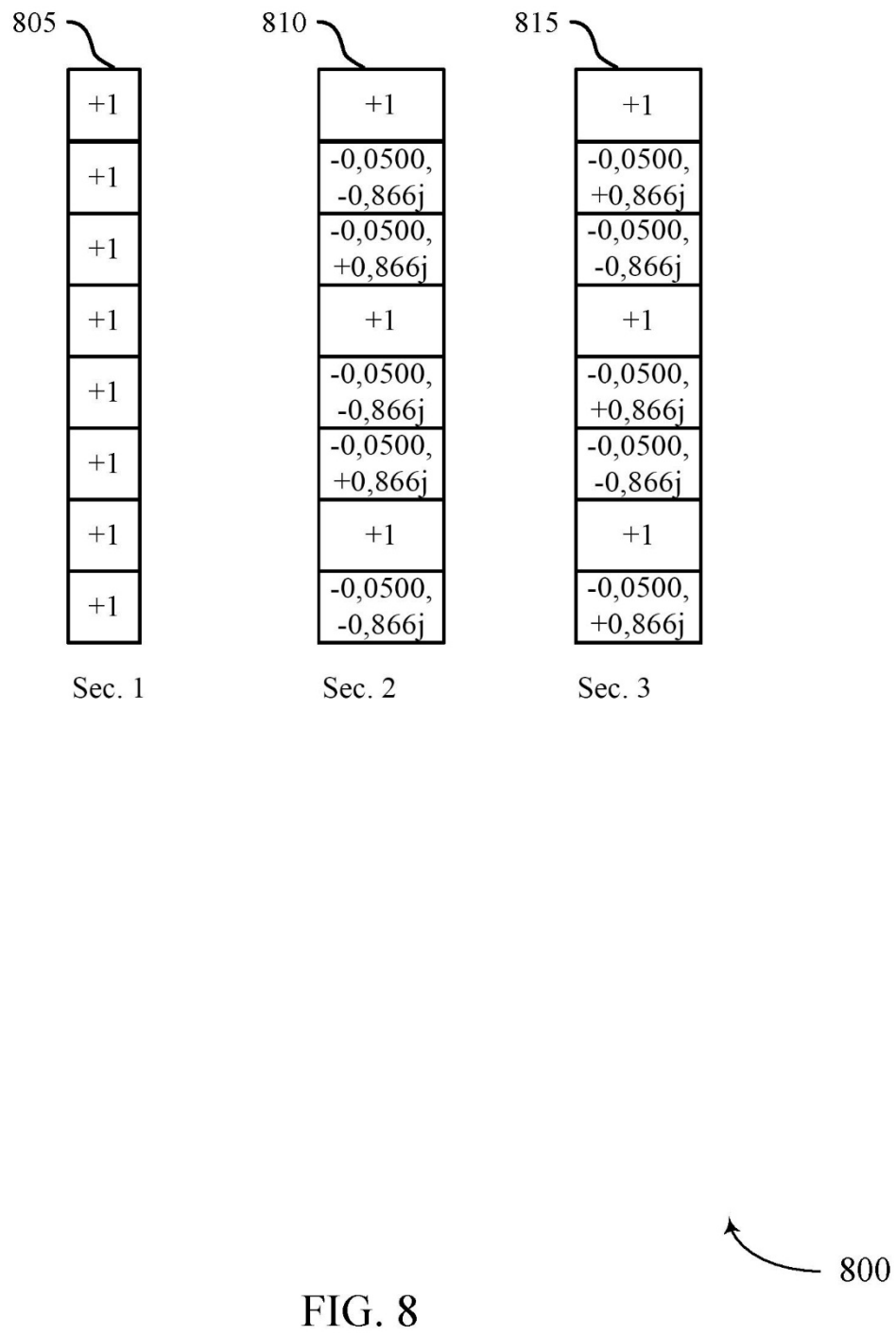


FIG. 7



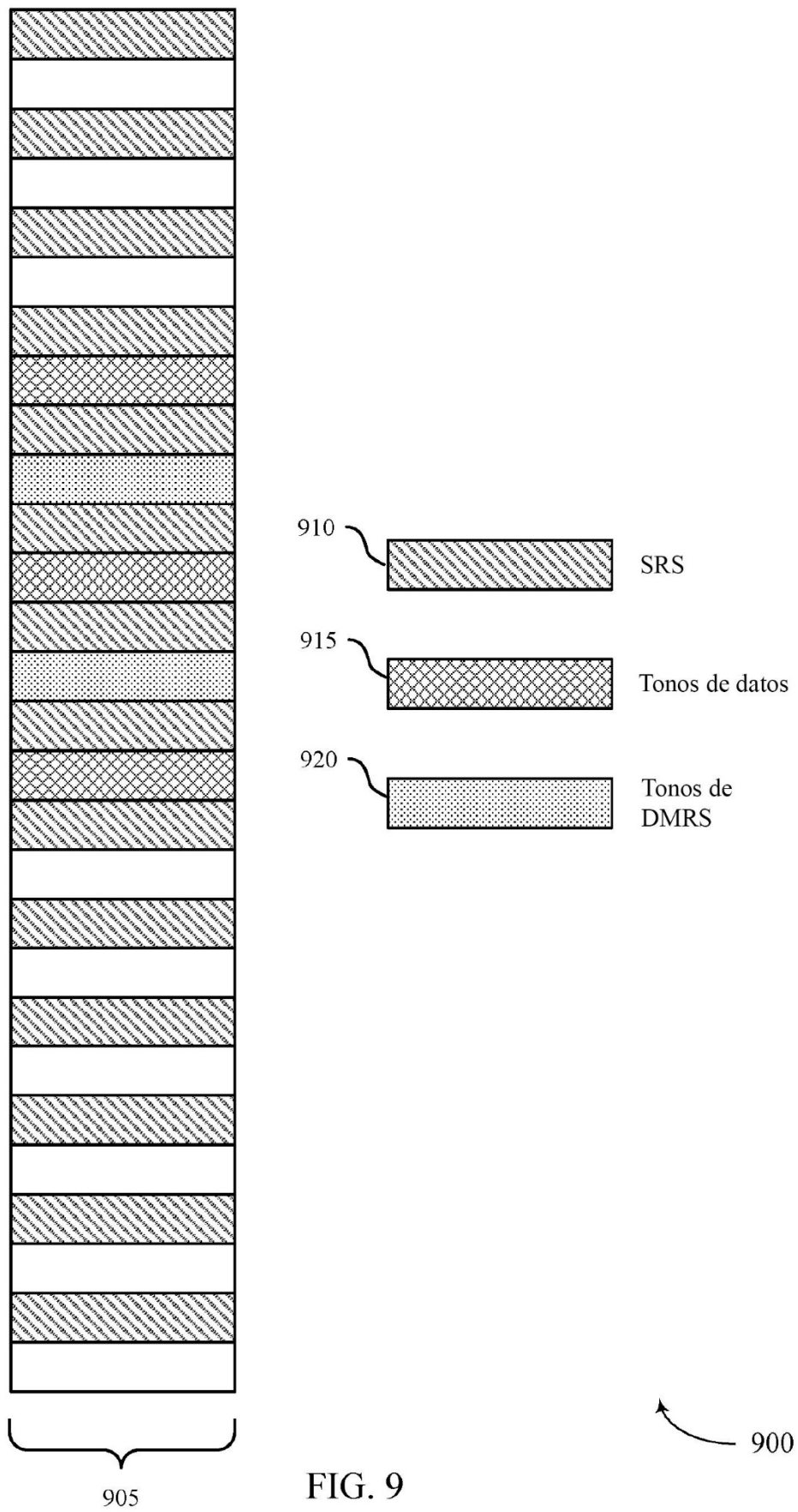


FIG. 9

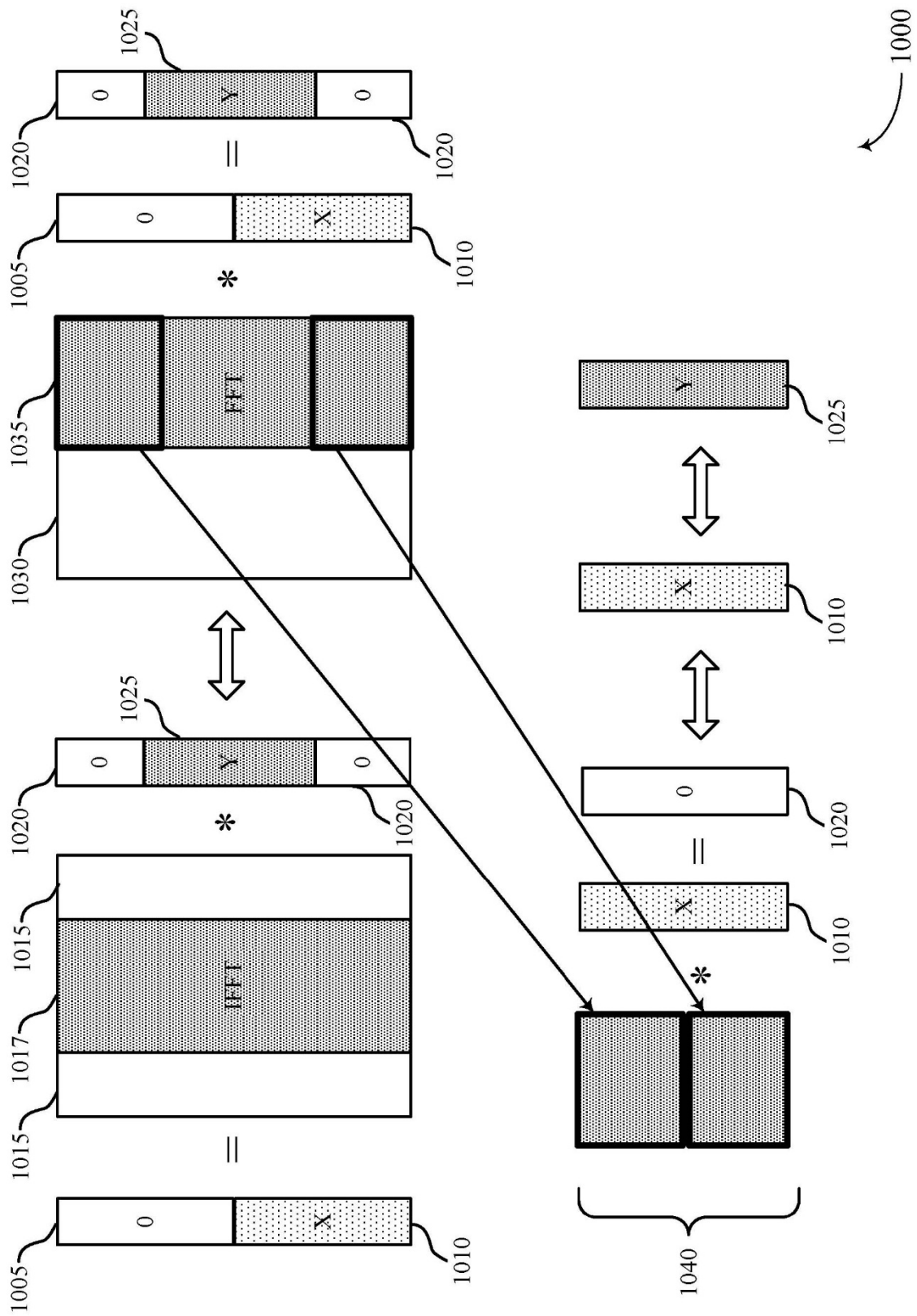


FIG. 10

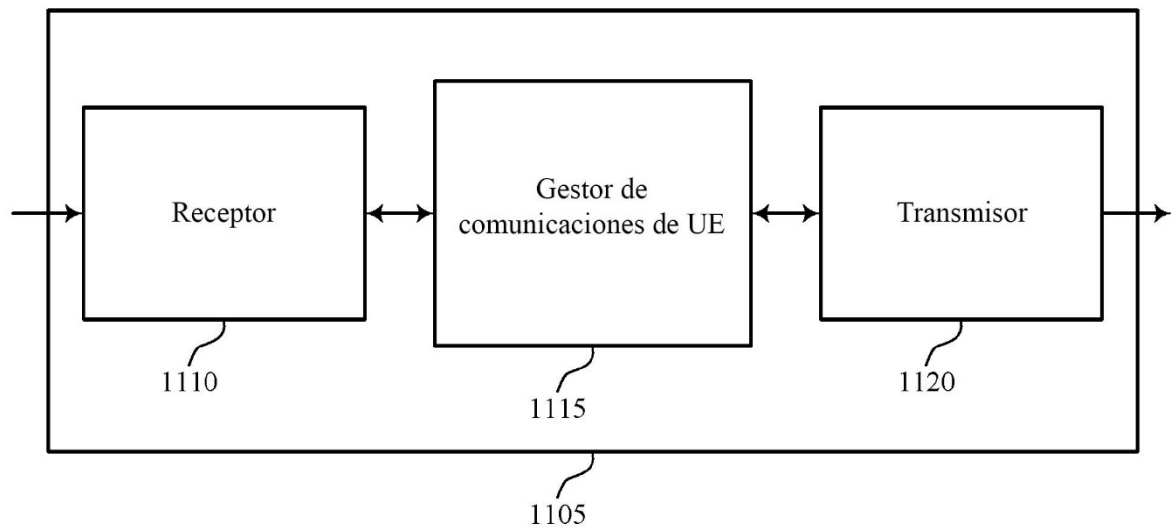


FIG. 11

1100

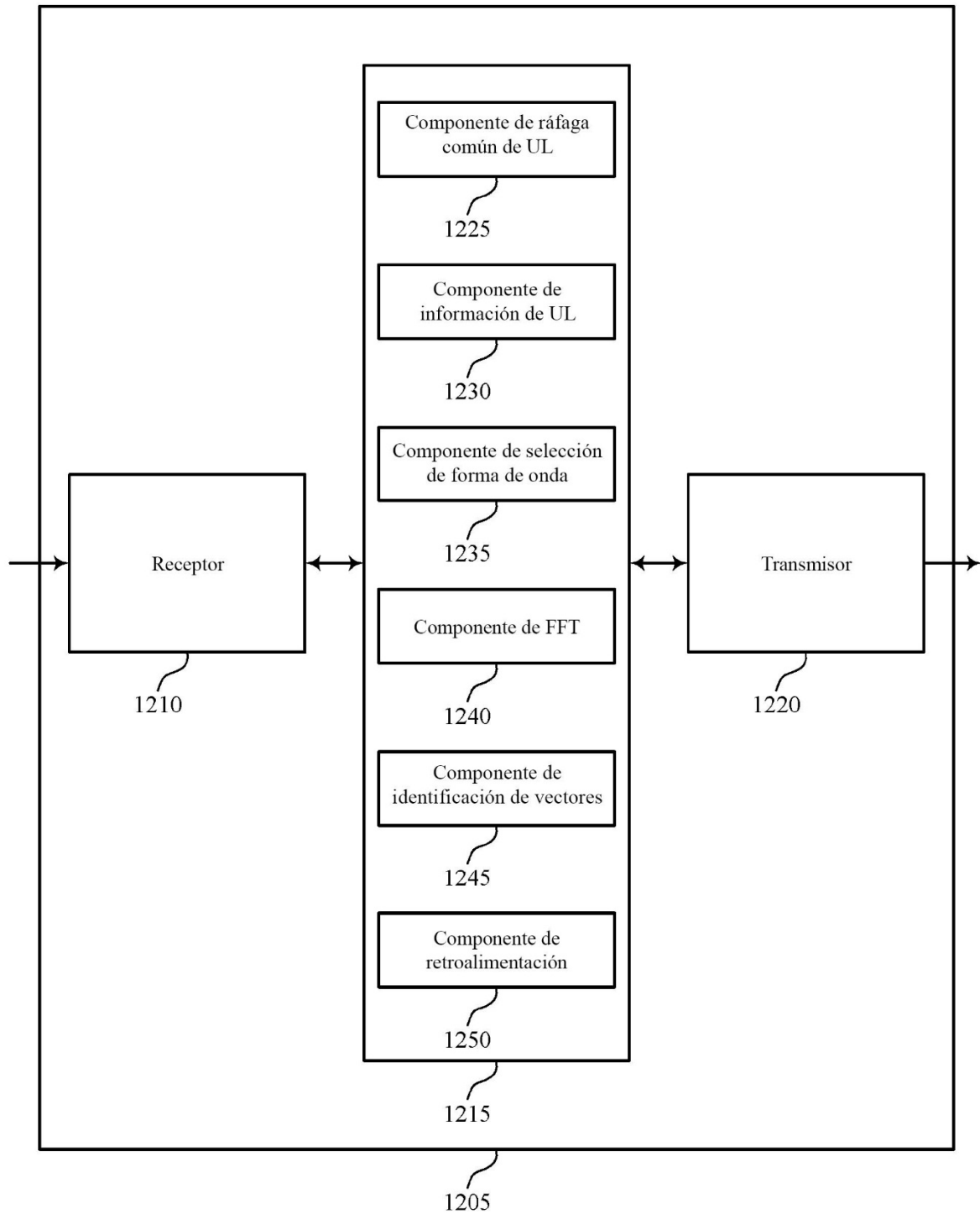


FIG. 12

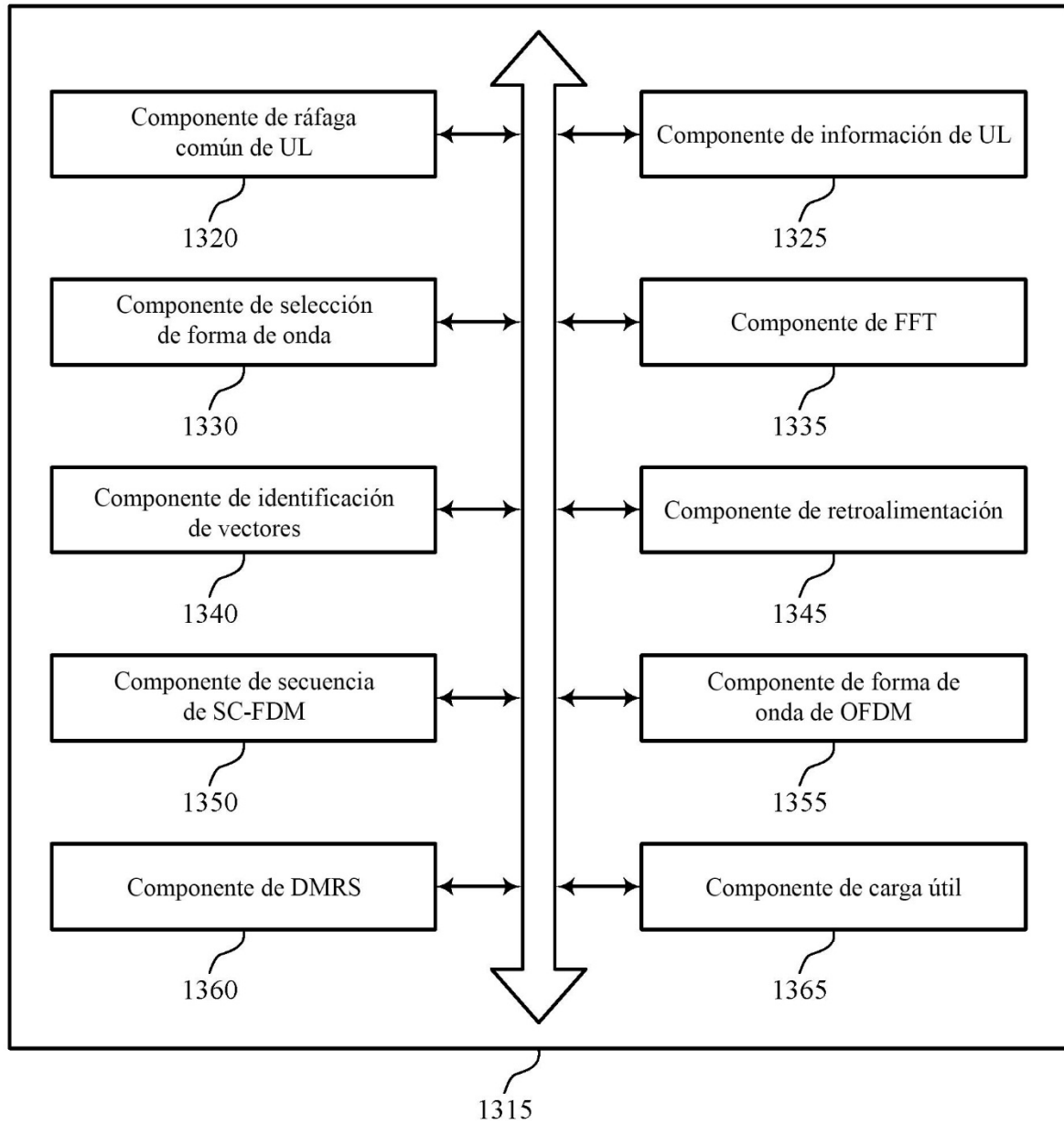


FIG. 13

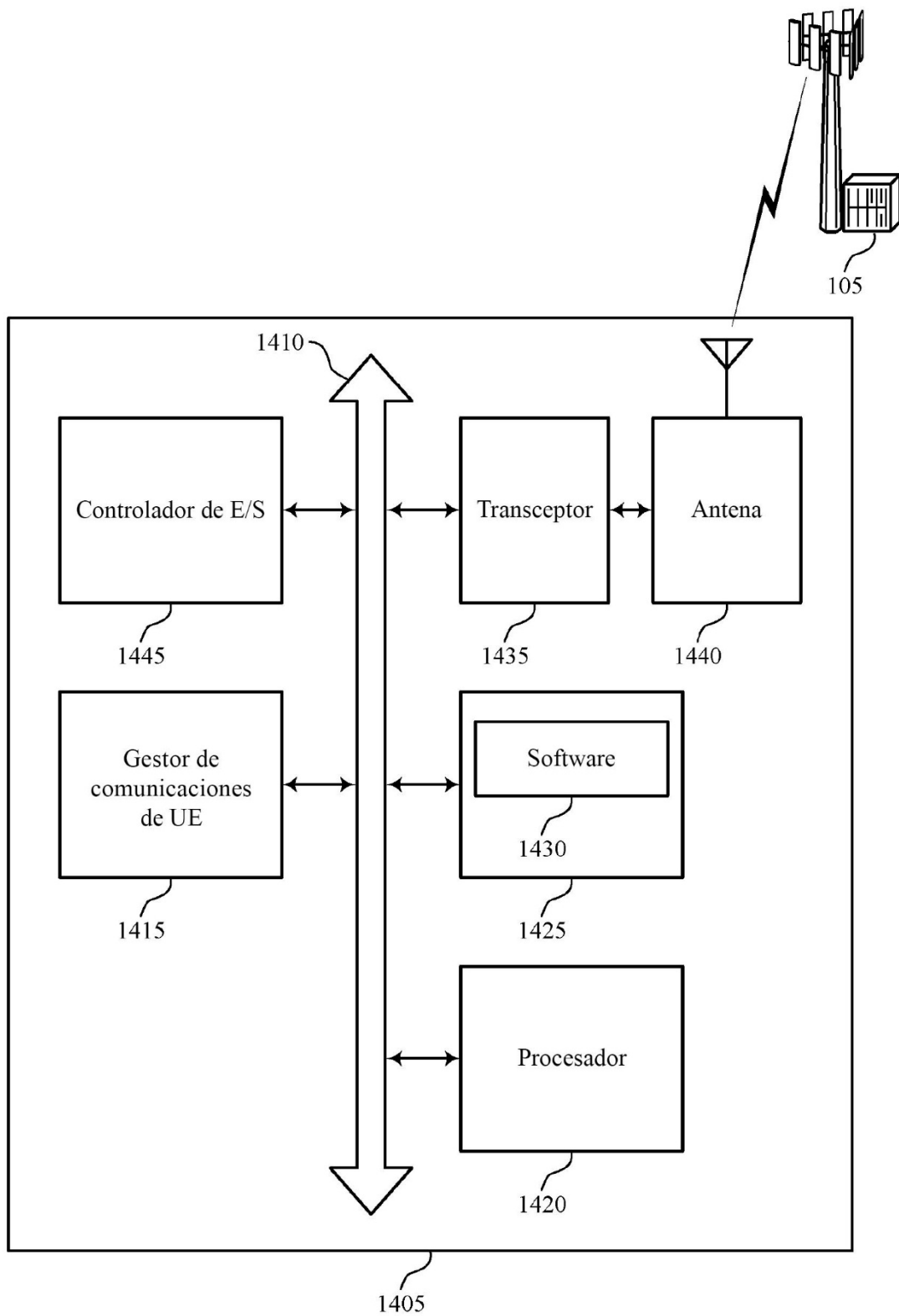


FIG. 14

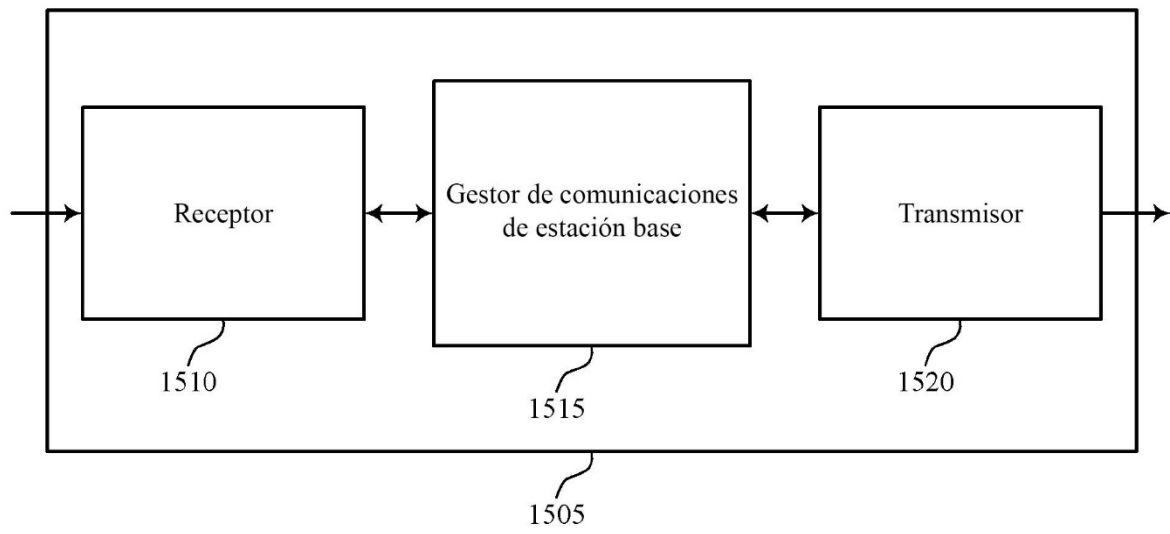


FIG. 15

1500

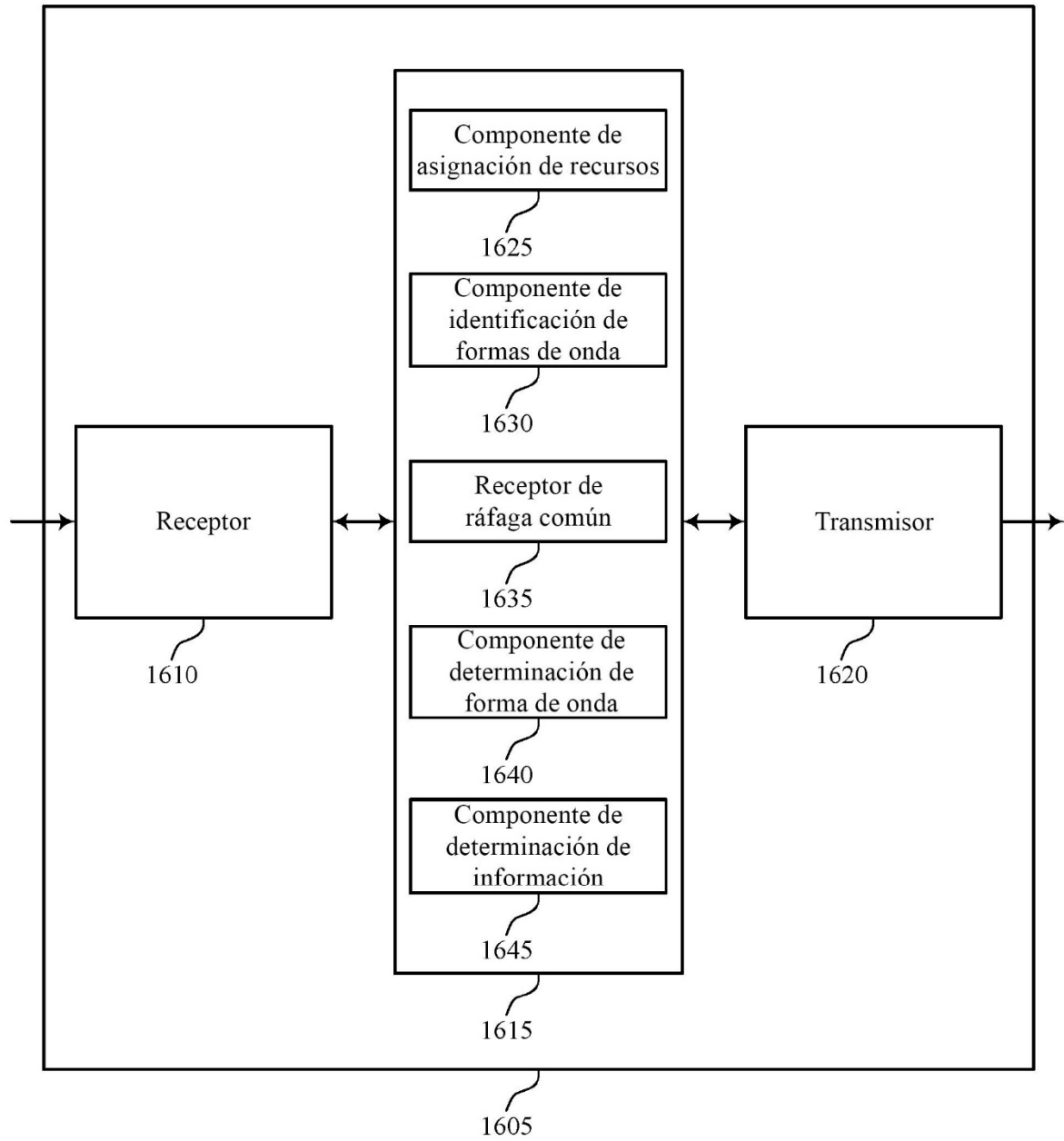


FIG. 16

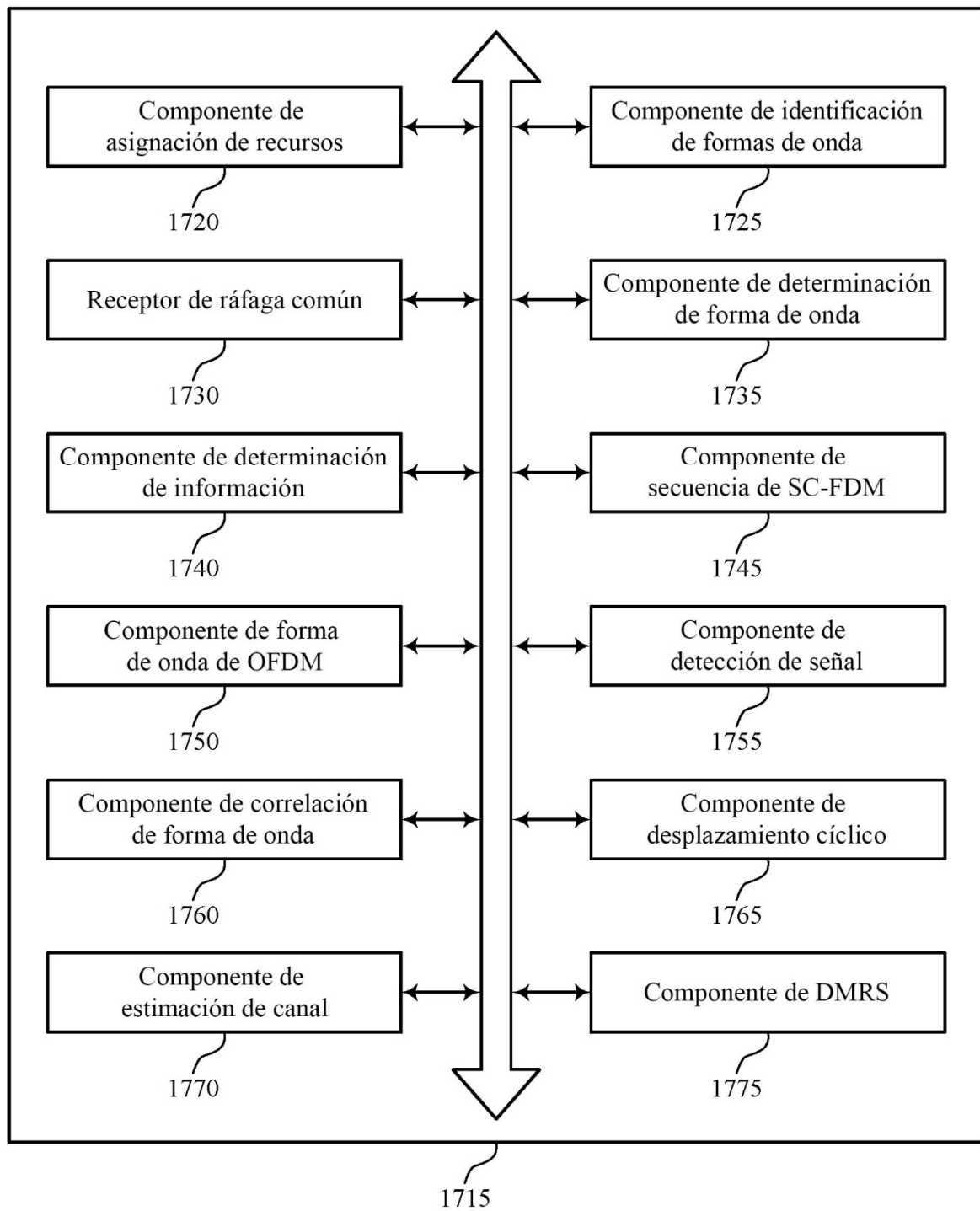


FIG. 17

1700

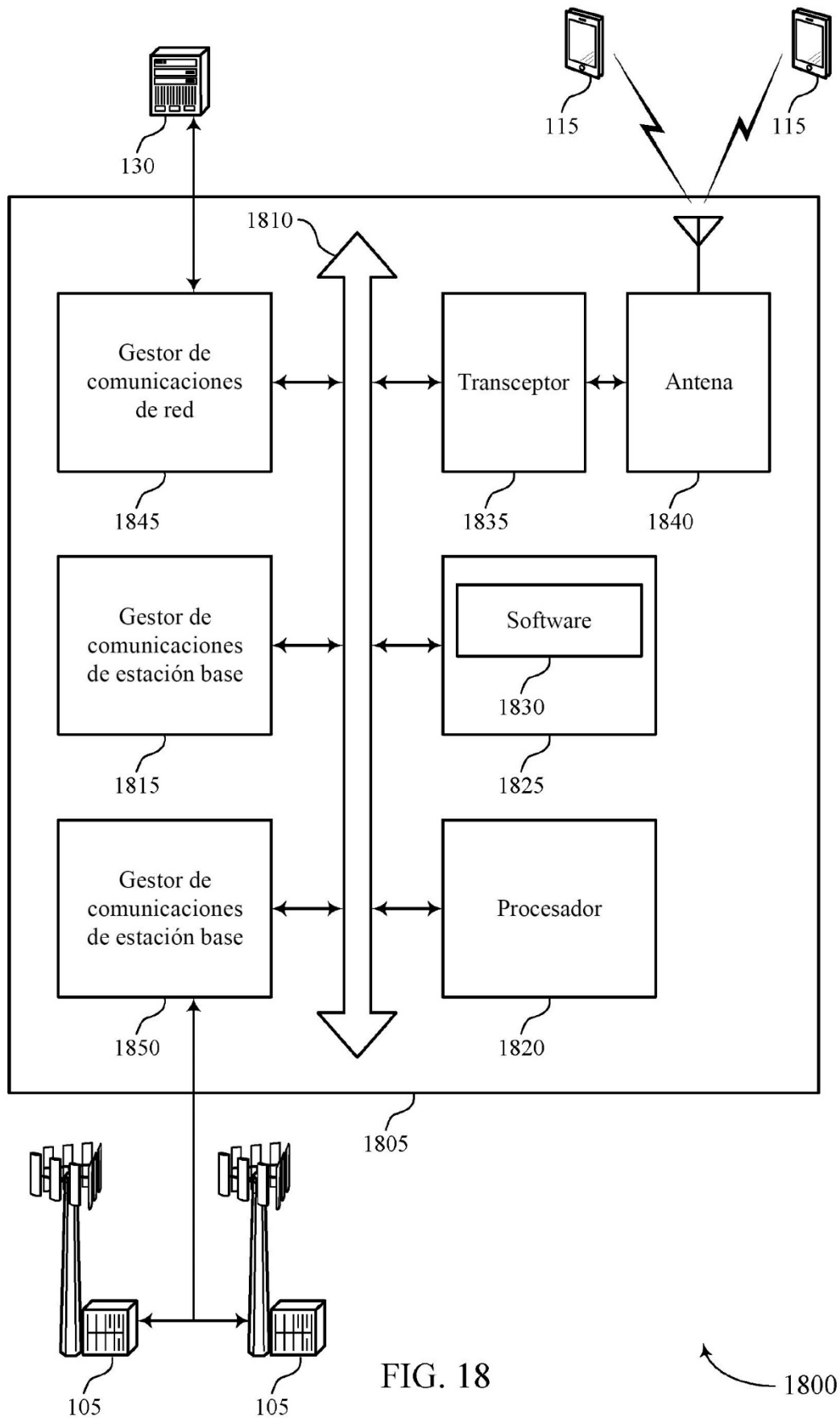


FIG. 18

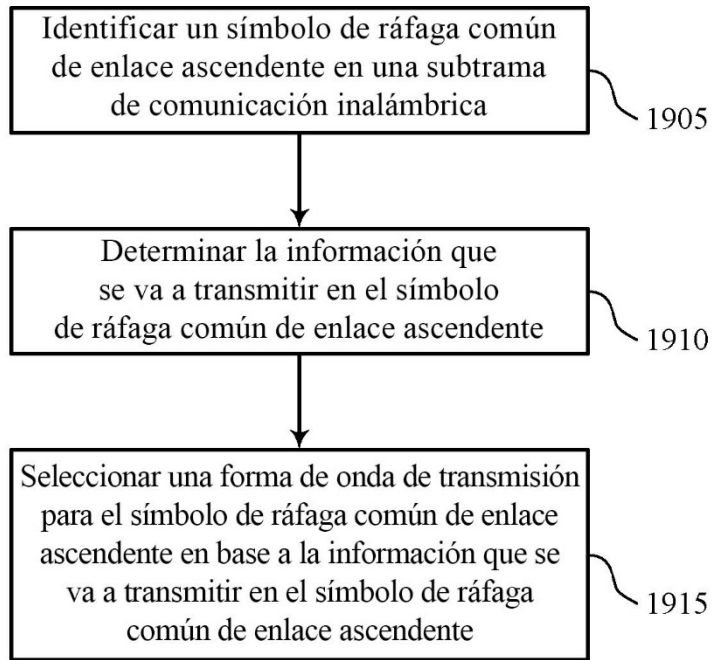


FIG. 19

1900

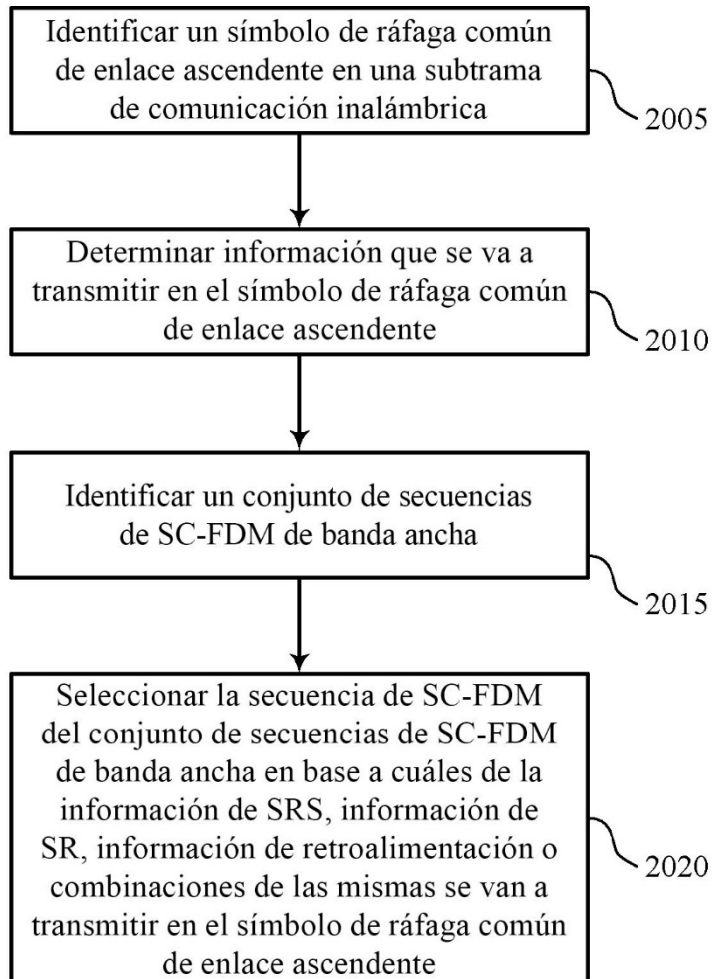


FIG. 20

2000

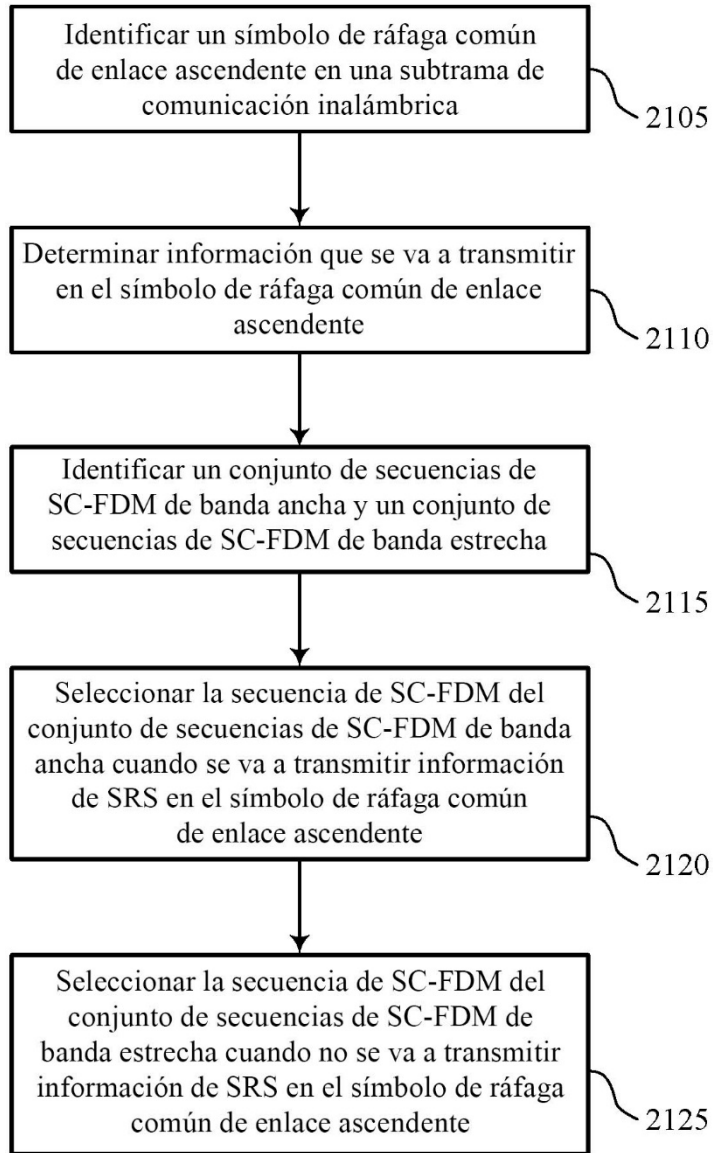


FIG. 21

2100

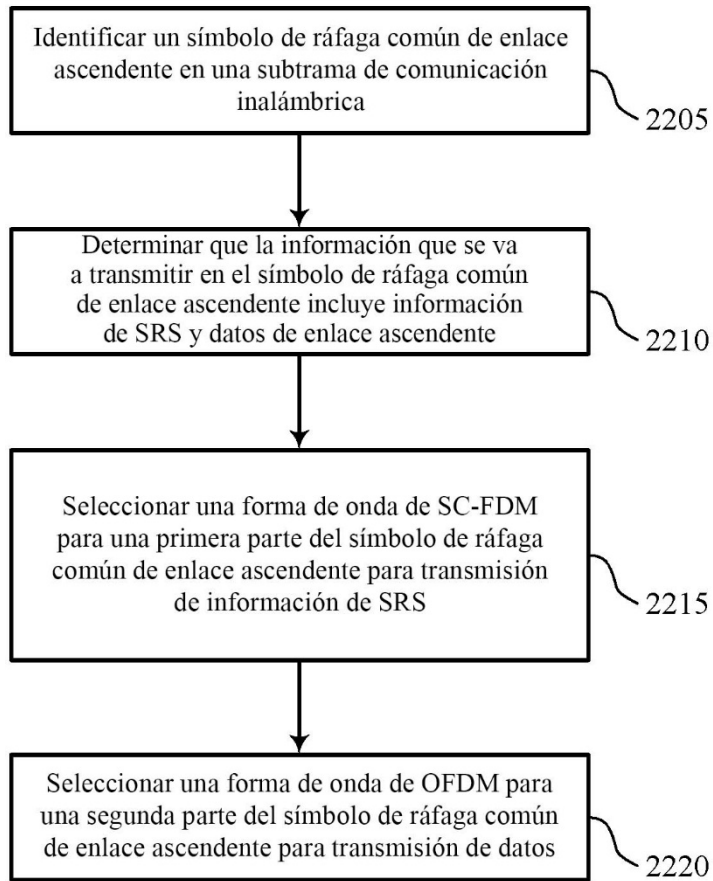


FIG. 22

2200

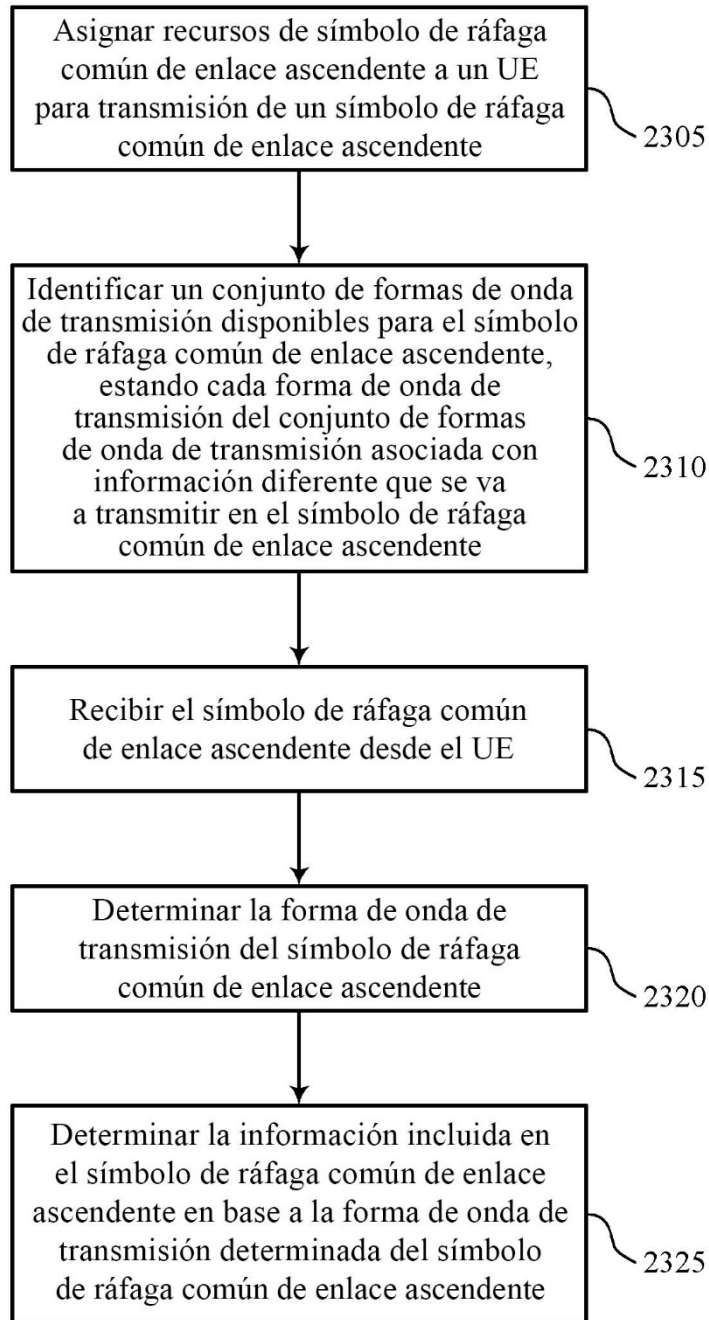


FIG. 23

2300

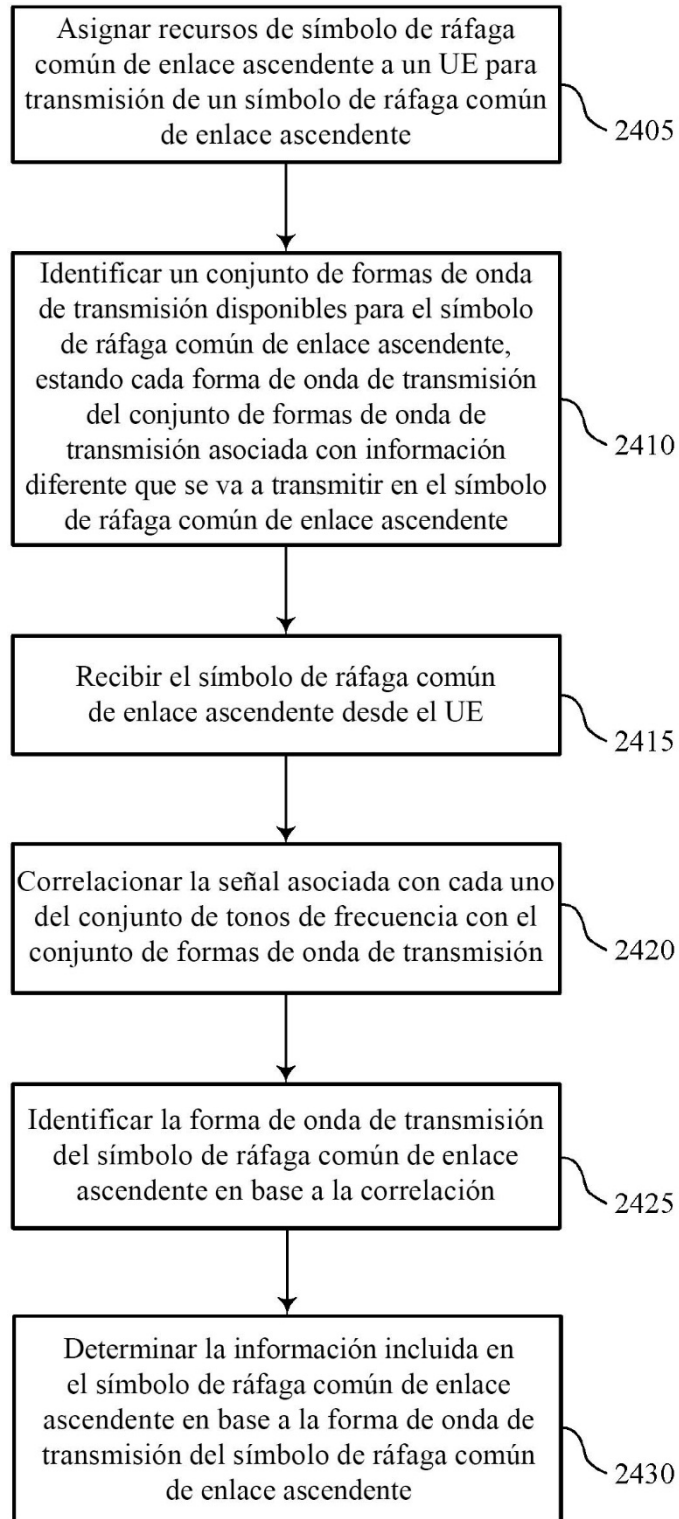


FIG. 24

2400

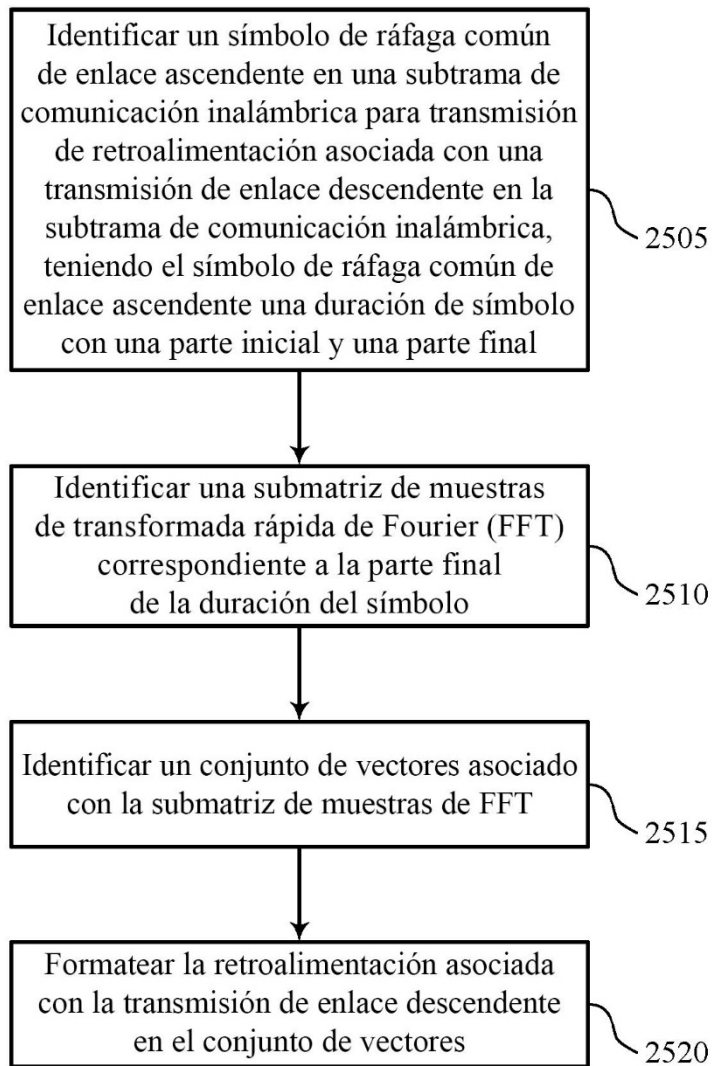


FIG. 25

2500