

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 911**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 5/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.10.2016** **PCT/US2016/058509**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2017** **WO17095553**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2016** **E 16794810 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020** **EP 3384623**

54 Título: **Ráfaga de enlace ascendente común en modo acoplado en una estructura de subtrama TDD**

30 Prioridad:

04.12.2015 US 201562263479 P
15.07.2016 US 201615211011

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ZENG, WEI;
SORIAGA, JOSEPH BINAMIRA;
MANOLAKOS, ALEXANDROS y
JI, TINGFANG

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 808 911 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

Ráfaga de enlace ascendente común en modo acoplado en una estructura de subtrama TDD

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] Esta aplicación se refiere a los sistemas de comunicación inalámbrica, y más en particular, a ráfagas de enlace ascendente común en modo acoplado en estructuras de subtrama de duplexado por división de tiempo (TDD).

10 INTRODUCCIÓN

[0002] Se ha previsto una demanda creciente de datos y de rendimiento para las redes de 5ª Generación (5G), lo que requiere un espectro de frecuencia más amplio. Hay disponible una gran cantidad de espectro no emparejado en una banda de alta frecuencia, que también es menos costosa que el espectro emparejado a frecuencias de 2 GHz o inferiores. Las comunicaciones inalámbricas en el espectro no emparejado se realizan típicamente en modo de duplexado por división de tiempo (TD[^]PD), donde la transmisión de enlace ascendente (por ejemplo, la transmisión desde el equipo de usuario (UE) al nodo B evolucionado (eNB)) y la transmisión de enlace descendente (por ejemplo, la transmisión de eNB a UE) comparten el mismo espectro de frecuencia, pero están separados en el tiempo.

[0003] El siguiente documento divulga una estructura de subtrama TDD, donde se realizan transmisiones de enlace descendente, DL y enlace ascendente, UL, y con zonas reservadas solo para DL y solo para UL: TONI LEVANEN Y COL., "New Spectrally and Energy Efficient Flexible TDD Based Air Interface for 5G Small Cells", 2014 IEEE 79ª CONFERENCIA DE TECNOLOGÍA VEHICULAR (VTC SPRING), 1 de mayo de 2014, páginas 1-7, ISBN: 978-1-47-994482-8.

BREVE DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS MODOS DE REALIZACIÓN/EJEMPLOS

[0004] La invención está definida y limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas. En la siguiente descripción, cualquier(cualesquiera) modo(s) de realización al (a los) que se haga referencia y que no se encuentre(n) dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas es(son) meramente un(os) ejemplo(s) útil(es) para comprender la invención.

[0005] A continuación se resumen algunos aspectos de la presente divulgación para proporcionar un entendimiento básico de la tecnología analizada. Este sumario no es una descripción general extensiva de todos los rasgos característicos contemplados de la divulgación y no está previsto tampoco ni para identificar elementos clave o críticos de todos los aspectos de la divulgación ni para delimitar el alcance de algunos o todos los aspectos de la divulgación. Su único propósito es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de la divulgación de manera resumida como preludio de la descripción más detallada que se presenta posteriormente.

[0006] Por ejemplo, en un aspecto de la divulgación, un procedimiento para comunicaciones inalámbricas incluye recibir, en un equipo de usuario (UE) desde una estación base (BS), una señal que solicita al UE que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el UE y la BS, y transmitir, desde el UE a la BS basándose en la señal recibida, la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia.

[0007] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye un receptor configurado para recibir, desde otro aparato, una señal que solicita al aparato que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el aparato y el otro aparato, y un transmisor configurado para transmitir, al otro aparato basándose en la señal recibida, la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia.

[0008] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye medios para recibir, desde otro aparato, una señal que solicita al aparato que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el aparato y el otro aparato, y medios para transmitir, al otro aparato basándose en la señal recibida, la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia.

[0009] En un aspecto adicional de la divulgación, un medio legible por ordenador que tiene un código de programa grabado en el mismo incluye un código de programa que comprende un código para hacer que un equipo de usuario (UE) reciba, desde una estación base (BS), una señal que solicita al UE que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el UE y la BS, y el código para hacer que el UE transmita, a la BS basándose en la

señal recibida, la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia.

[0010] En un aspecto adicional de la divulgación, un procedimiento para comunicaciones inalámbricas incluye transmitir, desde una estación base (BS) a un equipo de usuario (UE), una señal que solicita al UE que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el UE y la BS, recibir, en la BS, la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia, y desmodular el canal de control recibido basándose en la SRS recibida.

[0011] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye un transmisor configurado para transmitir, a otro aparato, una señal que solicita al otro aparato que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el otro aparato y el aparato, un receptor configurado para recibir la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia, y un procesador configurado para desmodular el canal de control recibido basándose en la SRS recibida.

[0012] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye medios para transmitir, a otro aparato, una señal que solicita al otro aparato que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el otro aparato y el aparato, medios para recibir la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia, y medios para desmodular el canal de control recibido basándose en la SRS recibida.

[0013] En un aspecto adicional de la divulgación, un medio legible por ordenador que tiene un código de programa grabado en el mismo incluye un código de programa que comprende un código para hacer que una estación base (BS) transmita, a un equipo de usuario (UE), una señal que solicita al UE que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el UE y la BS, código para hacer que la BS reciba la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia y código para hacer que la BS desmodule el canal de control recibido basándose en la SRS recibida.

[0014] Otros aspectos, rasgos característicos y modos de realización de la presente divulgación resultarán evidentes para los expertos en la técnica, tras revisar la siguiente descripción de modos de realización ejemplares y específicos de la presente divulgación junto con las figuras adjuntas. Aunque los rasgos característicos de la presente divulgación se pueden analizar con respecto a determinados modos de realización y figuras a continuación, todos los modos de realización de la presente divulgación pueden incluir uno o más de los rasgos característicos ventajosos analizados en el presente documento. En otras palabras, aunque se pueden analizar uno o más modos de realización como que tienen determinados rasgos característicos ventajosos, también se pueden usar uno o más de dichos rasgos característicos de acuerdo con los diversos modos de realización de la divulgación analizados en el presente documento. De manera similar, si bien los modos de realización ejemplares se pueden analizar a continuación como los modos de realización del dispositivo, sistema o procedimiento, se debe entender que dichos modos de realización ejemplares se pueden implementar en diversos dispositivos, sistemas y procedimientos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0015]

La FIG. 1 es un diagrama de un entorno de comunicaciones inalámbricas ejemplar de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario (UE) ejemplar de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques de una estación base ejemplar de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 4 es un diagrama de una subtrama independiente de duplexado por división de tiempo (TDD) con un diseño de ráfaga de enlace ascendente común de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 5 es un diagrama que ilustra una estructura de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en un modo acoplado de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar para comunicaciones inalámbricas que se pueden realizar por un equipo de usuario (UE) de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar para comunicaciones inalámbricas que se puede realizar por una estación base (BS) de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0016] La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, pretende ser una descripción de diversas configuraciones y no pretende representar las únicas configuraciones en las cuales se pueden llevar a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar una plena comprensión de los diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente a los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar ofuscar dichos conceptos.

[0017] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como redes CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otras. Los términos "red" y "sistema" se usan a menudo de manera intercambiable. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el acceso por radio terrestre universal (UTRA), cdma2000, etc. El UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. cdma2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global para las comunicaciones móviles (GSM). Una red de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA evolucionado (E-UTRA), la banda ancha ultramóvil (UMB), la 802.11 del IEEE (Wi-Fi), la 802.16 del IEEE (WiMAX), 802.20 del IEEE, el OFDMA flash, etc. UTRA y E-UTRA son parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La evolución a largo plazo (LTE) y la LTE avanzada (LTE-A) de 3GPP son versiones más nuevas (por ejemplo, redes 4G) del UMTS que usan E-UTRA. Las tecnologías UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de un organismo denominado "Proyecto de colaboración de tercera generación" (3GPP). Las tecnologías CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Segundo proyecto de colaboración de tercera generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para las redes inalámbricas y las tecnologías de radio mencionadas anteriormente, así como para otras redes inalámbricas y tecnologías de radio, tal como una red de próxima generación (por ejemplo, 5ª generación (5G)).

[0018] La FIG. 1 ilustra una red de comunicaciones inalámbricas 100 de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. La red inalámbrica 100 puede incluir un número de estaciones base 104 y un número de equipos de usuario (UE) 106, todos dentro de una o más células 102 como se ilustra en la FIG. 1. Por ejemplo, la FIG. 1 muestra las estaciones base 104a, 104b y 104c asociadas con las células 102a, 102b y 102c, respectivamente. El sistema de comunicaciones 100 puede admitir el funcionamiento en múltiples portadoras (por ejemplo, señales de forma de onda de diferentes frecuencias). Los transmisores de múltiples portadoras pueden transmitir señales moduladas simultáneamente en las múltiples portadoras. Por ejemplo, cada señal modulada puede ser un canal de múltiples portadoras modulado de acuerdo con las diversas tecnologías de radio descritas anteriormente. Cada señal modulada se puede enviar en una portadora diferente y puede transportar información de control (por ejemplo, señales piloto, canales de control, etc.), información de sobrecarga, datos, etc. El entorno de comunicaciones 100 puede ser una red LTE/LTE-A de múltiples portadoras que puede asignar eficazmente recursos de red. El entorno de comunicaciones 100 es un ejemplo de una red a la que se aplican diversos aspectos de la divulgación.

[0019] Una estación base (BS) 104 como se analiza en el presente documento puede tener diversas características. En algunos escenarios, puede incluir un nodo B evolucionado (eNodoB o eNB) en el contexto LTE, por ejemplo. Una estación base 104 también se puede denominar estación transceptora base o punto de acceso. Se reconocerá que podría haber de una a muchas estaciones base, así como también una variedad de diferentes tipos, tales como estaciones base macro, pico y/o femto. Las estaciones base 104 se pueden comunicar entre sí y con otros elementos de red a través de uno o más enlaces de retorno. Las estaciones base 104 se comunican con los UE 106 como se muestra, incluyendo por medio de conexiones inalámbricas directas o indirectas, por ejemplo, por medio de dispositivos de retransmisión. Un UE 106 se puede comunicar con una estación base 104 por medio de un enlace ascendente y de un enlace descendente. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde una estación base 104 a un UE 106. El enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde un UE 106 a una estación base 104.

[0020] Los UE 106 se pueden dispersar por toda la red inalámbrica 100, y cada UE 106 puede ser fijo o móvil. Un UE también se puede denominar terminal, estación móvil, unidad de abonado, etc. Un UE 106 puede ser un teléfono celular, un teléfono inteligente, un asistente personal digital, un módem inalámbrico, un ordenador portátil, una tableta electrónica, un dispositivo de entretenimiento, un dispositivo/equipo médico, dispositivos/equipo

biométrico, dispositivos de fitness/ejercicio, componentes/sensores vehiculares, etc. La red de comunicación inalámbrica 100 es un ejemplo de una red a la que se aplican diversos aspectos de la divulgación.

[0021] La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un UE 106 de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación. El UE 106 puede incluir un procesador 202, una memoria 204, un módulo de selección de recursos de acceso a transmisión 208, un transceptor 210 y una antena 216. Estos elementos pueden estar en comunicación directa o indirecta entre sí, por ejemplo, por medio de uno o más buses.

[0022] Por ejemplo, el procesador 202 puede incluir una unidad central de procesamiento (CPU), un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), un controlador, un dispositivo de matriz de puertas programables por campo (FPGA), otro dispositivo de hardware, un dispositivo de firmware, o cualquier combinación de los mismos configurada para realizar las operaciones descritas en el presente documento. El procesador 202 también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0023] La memoria 204 puede incluir una memoria caché (por ejemplo, una memoria caché del procesador 442), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una RAM magnetoresistiva (MRAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable (PROM), una memoria de solo lectura programable y borrrable (EPROM), una memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), una memoria flash, un dispositivo de memoria de estado sólido, unidades de disco duro, otras formas de memoria volátil y no volátil, o una combinación de diferentes tipos de memoria. En un modo de realización, la memoria 204 incluye un medio no transitorio y legible por ordenador. La memoria 204 puede almacenar las instrucciones 206. Las instrucciones 206 pueden incluir instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador 202, hacen que el procesador 202 realice las operaciones descritas en el presente documento con referencia al UE 106 en relación con los modos de realización de la presente divulgación. Las instrucciones 206 también se pueden denominar código. Los términos "instrucciones" y "código" pueden incluir cualquier tipo de sentencia(s) legible(s) por ordenador. Por ejemplo, los términos "instrucciones" y "código" pueden referirse a uno o más programas, rutinas, subrutinas, funciones, procedimientos, etc. "Instrucciones" y "código" pueden incluir una única secuencia legible por ordenador o muchas secuencias legibles por ordenador. El módulo de selección de recursos de acceso a transmisión 208 se puede configurar para seleccionar y asignar recursos (por ejemplo, recursos de tiempo y/o recursos de frecuencia) para la transmisión de ráfagas de enlace ascendente desde el UE 106, analizado con más detalle a continuación.

[0024] El transceptor 210 puede incluir un subsistema de módem 212 y una unidad de radiofrecuencia (RF) 214. El transceptor 210 está configurado para comunicarse bidireccionalmente con otros dispositivos, tales como las estaciones base 104. El subsistema de módem 212 se puede configurar para modular y/o codificar los datos de la memoria 204 y/o el módulo de selección de recursos de acceso a transmisión 208 (y/o de otra fuente, tal como algún tipo de sensor) de acuerdo con un esquema de modulación y codificación (MCS), por ejemplo, un esquema de codificación de verificación de paridad de baja densidad (LDPC), un esquema de codificación turbo, un esquema de codificación convolucional, etc. La unidad de RF 214 se puede configurar para procesar (por ejemplo, realizar una conversión analógica a digital o una conversión digital a analógica, etc.) datos modulados/codificados del subsistema de módem 212 (en las transmisiones de salida) o de transmisiones que se originan desde otra fuente, tal como una estación base 104. Aunque se muestran como integrados juntos en el transceptor 210, el subsistema de módem 212 y la unidad de RF 214 pueden ser dispositivos separados que se acoplan entre sí en el UE 106 para permitir que el UE 106 se comunique con otros dispositivos.

[0025] La unidad de RF 214 puede proporcionar los datos modulados y/o procesados, por ejemplo los paquetes de datos (o, más en general, mensajes de datos que pueden contener uno o más paquetes de datos y otra información), a la antena 216 para su transmisión a uno o más dispositivos. Esto puede incluir, por ejemplo, la transmisión de datos a la estación base 104 de acuerdo con modos de realización de la presente divulgación. La antena 216 puede recibir además mensajes de datos transmitidos desde una estación base 104 y proporcionar los mensajes de datos recibidos para su procesamiento y/o desmodulación en el transceptor 210. Aunque la FIG. 2 ilustra la antena 216 como una única antena, la antena 216 puede incluir múltiples antenas de diseños similares o diferentes para mantener múltiples enlaces de transmisión.

[0026] La FIG. 3 es un diagrama de bloques de una estación base 104 ejemplar de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación. La estación base 104 puede incluir un procesador 302, una memoria 304, un módulo de coordinación de recursos 308, un transceptor 310 y una antena 316. Estos elementos pueden estar en comunicación directa o indirecta entre sí, por ejemplo, por medio de uno o más buses. La estación base 104 puede ser un nodo B evolucionado (eNB) o eNodeB, una macrocélula, una picocélula, una femtocélula, una estación de retransmisión, un punto de acceso u otro dispositivo electrónico operativo para realizar las operaciones descritas en el presente documento con respecto a la estación base 104. La estación base 104 puede funcionar de acuerdo con una o más normas de comunicación, tales como una norma de comunicación inalámbrica de tercera generación (3G), una norma de comunicación inalámbrica de cuarta generación (4G), una norma de comunicación inalámbrica de evolución a largo plazo (LTE), una norma de comunicación inalámbrica de LTE

avanzada u otra norma de comunicación inalámbrica ahora conocida o desarrollada más tarde (por ejemplo, una red de próxima generación que funciona de acuerdo con un protocolo 5G).

[0027] El procesador 302 puede incluir una CPU, un DSP, un ASIC, un controlador, un dispositivo FPGA, otro dispositivo de hardware, un dispositivo de firmware o cualquier combinación de los mismos configurada para realizar las operaciones descritas en el presente documento con referencia a la estación base 104 introducida en la FIG. 1 anterior. El procesador 302 también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0028] La memoria 304 puede incluir una memoria caché (por ejemplo, una memoria caché del procesador 302), RAM, MRAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, una memoria flash, un dispositivo de memoria de estado sólido, una o más unidades de disco duro, otras formas de memoria volátil y no volátil, o una combinación de diferentes tipos de memoria. En un modo de realización, la memoria 304 incluye un medio no transitorio y legible por ordenador. La memoria 304 puede almacenar las instrucciones 306. Las instrucciones 306 pueden incluir instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador 302, hacen que el procesador 302 realice las operaciones descritas en el presente documento con referencia a la estación base 104 en relación con los modos de realización de la presente divulgación. Las instrucciones 306 también se pueden denominar código, que se pueden interpretar de manera amplia para incluir cualquier tipo de sentencia(s) legible(s) por ordenador como se analiza anteriormente con respecto a la FIG. 2. El módulo de coordinación de recursos 308 se puede configurar para coordinar la utilización de recursos (por ejemplo, recursos de tiempo y/o recursos de frecuencia) entre las estaciones base 104 cuando se comunica con los UE 106, tal como para atenuar o al menos reducir la interferencia entre las estaciones base 104.

[0029] El transceptor 310 puede incluir un subsistema de módem 312 y una unidad de radiofrecuencia (RF) 314. El transceptor 310 está configurado para comunicarse bidireccionalmente con otros dispositivos, tales como los UE 106. El subsistema de módem 312 se puede configurar para modular y/o codificar datos de acuerdo con un MCS, algunos ejemplos de los cuales se han enumerado anteriormente con respecto a la FIG. 2. La unidad de RF 314 se puede configurar para procesar (por ejemplo, realizar la conversión analógica a digital o la conversión digital a analógica, etc.) de datos modulados/codificados del subsistema de módem 312 (en transmisiones de salida) o de transmisiones que se originan desde otra fuente, tal como un UE 106. Aunque se muestran integrados en el transceptor 310, el subsistema de módem 312 y la unidad de RF 314 pueden ser dispositivos separados que se acoplan entre sí en la estación base 104 para permitir que la estación base 104 se comunique con otros dispositivos.

[0030] La unidad de RF 314 puede proporcionar los datos modulados y/o procesados, por ejemplo, los paquetes de datos, a la antena 316 para su transmisión a uno o más dispositivos, tales como los UE 106. El subsistema de módem 312 puede modular y/o codificar los datos en preparación para su transmisión. La unidad de RF 314 puede recibir el paquete de datos modulados y/o codificados y procesar el paquete de datos antes de pasarlo a la antena 316. Esto puede incluir, por ejemplo, la transmisión de mensajes de datos a los UE 106 o a otra estación base 104 de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación. La antena 316 puede recibir además mensajes de datos transmitidos desde los UE 106 y proporcionar los mensajes de datos recibidos para su procesamiento y/o desmodulación en el transceptor 310. Aunque la FIG. 3 ilustra la antena 316 como una única antena, la antena 316 puede incluir múltiples antenas de diseños similares o diferentes para mantener múltiples enlaces de transmisión.

[0031] La FIG. 4 es una estructura de subtrama independiente de duplexado por división de tiempo (TDD) 400 con un diseño de ráfaga de enlace ascendente común de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la FIG. 4, la estructura de subtrama TDD 400 puede comprender una pluralidad de subtramas centradas en el enlace descendente (DL) 402 y al menos una subtrama centrada en el enlace ascendente (UL) 404 para cada ciclo de comunicación 406 entre el eNB (por ejemplo, el eNB 104) y el UE (por ejemplo, el UE 106). En general, debido a la asimetría entre el tráfico de DL y el tráfico de UL, un número de subtramas centradas en el DL 402 por ciclo de comunicación 406 puede ser mayor que un número de subtramas centradas en el UL 404. La relación puede ser fija o variable. En algunos casos, el número de subtramas centradas en el UL 404 es mayor que el número de subtramas centradas en el DL 402. Cada subtrama centrada en el DL 402 puede comprender un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) 408, un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) 410 y una ráfaga de UL común 412. Cada subtrama centrada en el UL 404 puede comprender un PDCCH 414, una ráfaga de UL normal 416 y una ráfaga de UL común 418. Se puede observar que la misma estructura de ráfaga de UL común puede estar presente tanto en las subtramas centradas en el DL 402 como en las subtramas centradas en el UL 404, por ejemplo, las ráfagas de UL comunes 412 y 418 pueden comprender la misma estructura incorporada en cada subtrama centrada en el DL 402 y en cada subtrama centrada en el UL 404. Para algunos modos de realización, cada subtrama centrada en el DL 402 y cada subtrama centrada en el UL 404 de la estructura de subtrama TDD 400 se pueden comunicar durante un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) con una duración de 0,25 ms (por ejemplo, estructura de subtrama corta). En este caso, cada estructura de ráfaga de UL común (por ejemplo, la ráfaga de UL común 412 y la ráfaga de UL común 418) puede

comprender, por ejemplo, dos símbolos cortos de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) que tengan una duración de aproximadamente 33 μ s (por ejemplo, para una separación entre subportadoras de 60 kHz). Se entiende que pueden variar la estructura de tramas y los periodos de tiempo asociados de TTI, PDSCH, ráfagas de DL, ráfagas de UL y/o ráfagas de UL comunes.

[0032] Determinados modos de realización de la presente divulgación se refieren al desacoplamiento de la latencia de control de enlace ascendente del patrón de conmutación UL/DL. Esto se puede lograr transmitiendo información del canal de control en una subtrama centrada en el DL 402 o en una subtrama centrada en el UL 404. Para determinados modos de realización, la información del canal de control transmitida desde el UE al eNB puede comprender al menos uno de entre: un acuse de recibo (ACK) de capa física (PHY), un acuse de recibo negativo (NACK) o una petición de planificación (SR). En uno o más modos de realización, el UE puede transmitir un ACK PHY/NACK para acusar recibo (o un acuse de recibo negativo) de la recepción de datos de DL, mientras que la SR puede representar una petición de eNB para proporcionar la concesión de UL para que el UE pueda transmitir el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH).

[0033] De acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación, la información del canal de control puede transmitirse desde el UE al eNB dentro de ráfagas de UL comunes (por ejemplo, la ráfaga de UL común 412 de la subtrama centrada en el DL 402, y/o la ráfaga de UL común 418 de la subtrama centrada en el UL 404). Además, para algunos modos de realización, una señal de referencia de sondeo (SRS) con un informe opcional de estado del búfer (BSR) puede transmitirse desde el UE al eNB dentro de las mismas ráfagas de UL comunes. La SRS es una señal de referencia transmitida por el UE en la dirección de UL que puede ser utilizada por el eNB para estimar la calidad del canal de UL en un ancho de banda más amplio, mientras que el BSR proporciona un eNB de servicio con información sobre una cantidad de datos disponibles para su transmisión en búferes de UL del UE. Para determinados modos de realización de la presente divulgación, el UE también puede configurarse para transmitir datos de carga útil de UL que tienen un requisito de baja latencia, si el UE tiene un margen de potencia superior a un umbral definido. En uno o más modos de realización, el UE puede transmitir datos de carga útil de UL de baja latencia dentro de ráfagas de UL comunes de subtramas centradas en el DL y/o subtramas centradas en el UL.

[0034] Los modos de realización de la presente divulgación se refieren a la transmisión de SRS y la información del canal de control dentro de ráfagas de UL comunes que utilizan el mismo intervalo de ancho de banda (es decir, intervalo de asignación de frecuencia). La FIG. 5 es una estructura 500 que ilustra una ráfaga de UL común en un modo de SRS acoplada de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la FIG. 5, una ráfaga de UL común 502 (por ejemplo, la ráfaga de UL común 412 de la subtrama centrada en el DL 402 en la FIG. 4 y/o la ráfaga de UL común 418 de la subtrama centrada en el UL 404 en la FIG. 4) puede comprender dos símbolos TDD cortos 504 y 506. En un modo de realización de la presente divulgación, los símbolos 504 y 506 pueden ser símbolos de OFDM. Como se ilustra además en la FIG. 5, el símbolo 504 puede comprender SRS, y el símbolo 506 puede incluir información del canal de control que puede comprender al menos uno de entre ACK, NACK, SR o BSR. En uno o más modos de realización, tanto la información de SRS como de canal de control transmitida dentro de la misma ráfaga de UL común pueden utilizar el mismo intervalo de frecuencia (por ejemplo, el intervalo de frecuencia de 80 MHz, como se ilustra en la FIG. 5).

[0035] De acuerdo con determinados modos de realización de la presente divulgación, la transmisión acoplada de SRS y la información del canal de control (por ejemplo, ACK/NACK/SR/BSR) dentro de una ráfaga de UL común puede optimizarse para usuarios limitados de balance de enlace que solo transmiten un flujo (espacial). Para algunos modos de realización, la SRS de banda ancha puede usarse como una señal de referencia de desmodulación (DM-RS) para la información del canal de control (por ejemplo, ACK/NACK/SR/BSR). Cuando el eNB recibe una ráfaga de UL común que comprende SRS acoplada e información del canal de control, eNB que tiene un conocimiento previo de SRS puede utilizar la SRS recibida para sondear un canal entre UE y eNB, que luego puede usarse para la desmodulación de la información del canal de control recibida (por ejemplo, ACK/NACK/SR/BSR).

[0036] Para determinados modos de realización, la información del canal de control (por ejemplo, ACK/NACK/SR/BSR) puede abarcar la misma banda de frecuencia (por ejemplo, la banda de frecuencia de 80 MHz, como se ilustra en la FIG. 5) que la SRS transmitida junto con la información del canal de control dentro de la misma ráfaga de UL común. La energía para transmitir la SRS junto con la información del canal de control (por ejemplo, ACK/NACK/SR/BSR) dentro de una ráfaga de UL común se puede aprovechar para la desmodulación ACK/NACK/SR/BSR sin la transmisión de DM-RS por separado. Así mismo, la transmisión de SRS y ACK/NACK/SR/BSR que abarca la misma banda de frecuencia puede aumentar la diversidad de frecuencia. En un modo de realización de la presente divulgación, la SRS y el ACK/NACK/SR/BSR pueden transmitirse dentro de una ráfaga de UL común usando la misma conformación de haces en el UE.

[0037] Para determinados modos de realización, la ráfaga de UL común 502 en la FIG. 5 puede comprender una ráfaga de UL de dos símbolos al final de cada subtrama centrada en el DL y/o subtrama centrada en el UL. Al emplear la multiplexación por división de tiempo (TDM) entre los datos de carga útil de SRS y UL dentro de ráfagas

de UL comunes, se puede lograr un margen de procesamiento adicional para el cambio de ACK/NACK enviado en respuesta a los datos de DL.

[0038] Determinados modos de realización de la presente divulgación utilizan formas de onda de portadora única para la transmisión de información tanto de la SRS como del canal de control (por ejemplo, ACK/NACK/SR/BSR), cuando se transmiten la información de la SRS y del canal de control (por ejemplo, el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH)) en el modo acoplado, es decir, dentro de la misma ráfaga de UL común. Para algunos modos de realización, SRS y PUCCH (por ejemplo, ACK/NACK/SR/BSR) pueden usar formas de onda de portadora única para lograr una alta eficacia del (los) amplificador(es) de potencia en el UE. Por ejemplo, la SRS puede propagarse antes de la transmisión aplicando la secuencia Zadoff-chu o la secuencia pseudoaleatoria con modulación por desplazamiento mínimo gaussiano (GMSK). El PUCCH puede utilizar, por ejemplo, la forma de onda OFDM ensanchada mediante transformada discreta de Fourier (DFT) o las formas de onda GMSK.

[0039] Para algunos modos de realización, se puede emplear una zona SRS/PUCCH compartida en una pluralidad de usuarios. Cada usuario de la pluralidad de usuarios se puede diferenciar en el eNB basándose en una secuencia diferente y única (en el dominio de código). En un modo de realización, cada secuencia de ensanchamiento que es única para cada usuario de la pluralidad de usuarios puede ser asignada por una red.

[0040] Determinados modos de realización de la presente divulgación utilizan la estimación de canal asistida por datos en el eNB para mejorar la calidad de estimación de la SRS. Para algunos modos de realización, la SRS y el PUCCH (ACK/NACK/SR/BSR) pueden ser controlados por potencia para lograr una relación entre señal más interferencia y ruido (SINR) deseable en el eNB. Por ejemplo, el punto de funcionamiento típico del PUCCH puede proporcionar una tasa de bloques erróneos (BLER) de menos del 1%. Una vez que el PUCCH se descodifica en el eNB, el PUCCH decodificado puede tratarse como una SRS equivalente y utilizarse para mejorar la calidad de estimación de la SRS.

[0041] Determinados modos de realización de la presente divulgación se refieren a un indicador de SRS acoplada. Para algunos modos de realización, se puede transmitir una señal desde una estación base a un UE que controla (solicita) el UE para que envíe la SRS en el modo acoplado (es decir, para enviar la SRS acoplada con información del canal de control en una ráfaga de UL común). Entonces se puede transmitir una señal desde el UE que indica que el UE transmite la SRS en el modo acoplado. La estación base puede utilizar la señal transmitida desde el UE para perfeccionar la estimación de la SRS. Además, el UE puede transmitir una señal (es decir, un indicador de cambio) que indica a la estación base que una dirección (por ejemplo, dirección de conformación de haces) de la transmisión de SRS ha cambiado desde una última instancia (por ejemplo, desde una última transmisión de SRS). De esta manera, el UE informa a la estación base que no filtre la SRS con una última subtrama, es decir, que no filtre la SRS recibida usando una dirección (por ejemplo, dirección de conformación de haces) asociada con una SRS transmitida previamente.

[0042] La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 600 ejemplar para una comunicación de ráfaga de UL común en modo acoplado de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación. El procedimiento 600 se puede implementar en el UE 106. El procedimiento 600 se describirá con respecto a un único UE 106 por motivos de simplicidad de análisis, aunque se reconocerá que los aspectos descritos en el presente documento pueden ser aplicables a una pluralidad de UE 106, incluyendo una red de UE. Se entiende que se pueden proporcionar bloques del procedimiento adicionales antes, durante y después de los bloques del procedimiento 600, y que algunos de los bloques descritos se pueden reemplazar o eliminar para otros modos de realización del procedimiento 600.

[0043] En el bloque 602, un UE puede recibir de una estación base una señal (por ejemplo, indicador de SRS acoplada) que solicita al UE que transmita una SRS y un canal de control (por ejemplo, PUCCH que comprende al menos uno de entre ACK, NACK, SR o BSR) dentro de una ráfaga de UL común (por ejemplo, ráfaga de UL común 412 de la FIG. 4, ráfaga de UL común 418 de la FIG. 4, ráfaga de UL común 502 de la FIG. 5) en cada subtrama (por ejemplo, subtrama centrada en el DL 402 de FIG. 4, subtrama centrada en el UL 404 de la FIG. 4) comunicada entre el UE y la estación base. En el bloque 604, el UE puede transmitir a la estación base, basándose en la señal recibida (por ejemplo, el indicador de SRS acoplada), la ráfaga de UL común (por ejemplo, la ráfaga de UL 502 común de la FIG. 5) que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia

[0044] La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 700 ejemplar para una comunicación de ráfaga de UL común en modo acoplado de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación. El procedimiento 700 se puede implementar en la estación base 104. El procedimiento 700 se describirá con respecto a una única estación base 104 en comunicación con un único UE 106 por motivos de simplicidad de análisis, aunque se reconocerá que los aspectos descritos en el presente documento pueden ser aplicables a una pluralidad de UE 106 y/o de estaciones base 104. Se entiende que se pueden proporcionar bloques del procedimiento adicionales antes, durante y después de los bloques del procedimiento 700, y que algunos de los bloques descritos se pueden reemplazar o eliminar para otros modos de realización del procedimiento 700.

[0045] En el bloque 702, una estación base puede transmitir al UE una señal (por ejemplo, indicador de SRS acoplada) que solicita al UE que transmita una SRS y un canal de control (por ejemplo, un PUCCH que comprende al menos uno de entre ACK, NACK, SR o BSR) dentro una ráfaga de UL común (por ejemplo, una ráfaga de UL común 412 de la FIG. 4, una ráfaga de UL común 418 de la FIG. 4, una ráfaga de UL común 502 de la FIG. 5) en cada subtrama (por ejemplo, subtrama centrada en el DL 402 de la FIG. 4, subtrama centrada en el UL 404 de la FIG. 4) comunicada entre el UE y la estación base. En el bloque 704, la estación base puede recibir la ráfaga de UL común (por ejemplo, la ráfaga de UL 502 común de la FIG. 5) que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia. En el bloque 706, la estación base puede desmodular el canal de control recibido (por ejemplo, un PUCCH que comprende al menos uno de entre ACK, NACK, SR o BSR) basándose en la SRS recibida.

[0046] La información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y segmentos que se pueden haber referenciado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas o cualquier combinación de los mismos.

[0047] Los diversos bloques y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un DSP, un ASIC, una FPGA u otro dispositivo lógico programable, lógica de puertas discretas o de transistores, 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 de configuración de este tipo).

[0048] 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, debido a la naturaleza del software, las funciones descritas anteriormente se pueden implementar usando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, cableado o combinaciones de los mismos. Los rasgos característicos que implementan funciones también se pueden ubicar físicamente en diversas posiciones, que incluyen estar distribuidas de modo que partes de las funciones se implementen en diferentes ubicaciones físicas.

[0049] También, como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, "o" como se usa en una lista de puntos (por ejemplo, una lista de puntos anticipados por una frase tal como "al menos uno de" o "uno o más de") indica una lista inclusiva de modo que, por ejemplo, una lista de [al menos uno de entre A, B o C] se refiere a A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C). También se contempla que los rasgos característicos, componentes, acciones y/o etapas descritos con respecto a un modo de realización se pueden estructurar en un orden diferente al que se presenta en el presente documento y/o combinarse con las características, componentes, acciones y/o etapas descritos con respecto a otros modos de realización de la presente divulgación.

[0050] A continuación, se describen otros ejemplos para facilitar la comprensión de la invención.

[0051] En un primer ejemplo adicional, se describe un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, el procedimiento que comprende recibir, en un equipo de usuario (UE) desde una estación base (BS), una señal que solicita al UE que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el UE y la BS, y transmitir, desde el UE a la BS basándose en la señal recibida, la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia en cada subtrama de enlace descendente (DL) y cada subtrama centrada en el UL comunicada entre el UE y la BS. Además, la transmisión de la ráfaga de UL común puede comprender transmitir la SRS y el canal de control usando formas de onda de portadora única. Además, el procedimiento puede comprender transmitir, mediante el UE a la BS, una indicación de que la SRS y el canal de control están acoplados en la ráfaga de UL común. Además, la transmisión de la ráfaga de UL común puede comprender transmitir datos de carga útil de UL de baja latencia. Además, el canal de control puede comprender al menos uno de entre: un acuse de recibo (ACK), un acuse de recibo negativo (NACK), una petición de planificación (SR) o un informe de estado del búfer (BSR). Además, el procedimiento puede comprender transmitir, mediante el UE, la SRS en un primer símbolo de la ráfaga de UL común y el canal de control en un segundo símbolo de la ráfaga de UL común, en el que el primer símbolo y el segundo símbolo comprenden símbolos de duplexado por división de tiempo (TDD) que ocupan el mismo ancho de banda de frecuencia. Además, el procedimiento puede comprender ensanchar, mediante el UE, la SRS usando una secuencia Zadoff-Chu o una secuencia pseudoaleatoria antes de transmitir la SRS dentro de la ráfaga de UL común, y modular, mediante el

UE, la SRS ensanchada utilizando la modulación por desplazamiento mínimo gaussiano (GMSK) antes de transmitir la SRS dentro de la ráfaga de UL común. Además, la transmisión de la ráfaga de UL común puede comprender la transmisión del canal de control dentro de la ráfaga de UL común usando una forma de onda basada en la multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) ensanchada mediante transformada discreta de Fourier (DFT) o una forma de onda basada en la modulación por desplazamiento mínimo gaussiano (GMSK). Además, la transmisión de la ráfaga de UL común puede comprender transmitir la SRS y el canal de control dentro de la ráfaga de UL común usando una zona compartida a través de una pluralidad de usuarios. Además, el procedimiento puede comprender recibir, en el UE desde una red, una secuencia única para el UE, y ensanchar la SRS y el canal de control usando la secuencia recibida antes de transmitir la SRS y el canal de control dentro de la ráfaga de UL común. Además, el procedimiento puede comprender realizar, mediante el UE, el control de potencia de la SRS y el canal de control antes de transmitir la SRS y el canal de control dentro de la ráfaga de UL común. Además, el procedimiento puede comprender recibir, en el UE desde la BS, una señal para transmitir la SRS y el canal de control dentro de la ráfaga de UL común, y transmitir, mediante el UE, la SRS y el canal de control dentro de la ráfaga de UL común basándose en la señal recibida. Además, el procedimiento puede comprender transmitir, mediante el UE a la BS, una señal que indica que una dirección de conformación de haces de la SRS es diferente de otra dirección de conformación de haces de otra SRS transmitida antes de la SRS.

[0052] En otro ejemplo adicional, se describe un aparato, el aparato que comprende un receptor configurado para recibir, desde otro aparato, una señal que solicita al aparato que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el aparato y el otro aparato, y un transmisor configurado para transmitir, al otro aparato basándose en la señal recibida, la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia en cada subtrama de enlace descendente (DL) y cada subtrama centrada en el UL comunicada entre el aparato y el otro aparato. Además, el transmisor puede configurarse para transmitir la SRS y el canal de control usando formas de onda de portadora única. Además, el transmisor puede estar configurado para transmitir, al otro aparato, una indicación de que la SRS y el canal de control están acoplados en la ráfaga de UL común. Además, el transmisor se puede configurar para transmitir la ráfaga de UL común que comprende además datos de carga útil de baja latencia. Además, el canal de control puede comprender al menos uno de entre: un acuse de recibo (ACK), un acuse de recibo negativo (NACK), una petición de planificación (SR) o un informe de estado del búfer (BSR). Además, el transmisor puede configurarse para transmitir la SRS en un primer símbolo de la ráfaga de UL común y el canal de control en un segundo símbolo de la ráfaga de UL común, y en el que el primer símbolo y el segundo símbolo comprenden símbolos de duplexado por división de tiempo (TDD) que ocupan el mismo ancho de banda de frecuencia.

[0053] En otro ejemplo adicional, se describe un aparato, el aparato que comprende medios para recibir, desde otro aparato, una señal que solicita al aparato que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el aparato y el otro aparato, y medios para transmitir, al otro aparato basándose en la señal recibida, la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia en cada subtrama de enlace descendente (DL) y cada subtrama centrada en el UL comunicada entre el aparato y el otro aparato. Además, los medios para transmitir pueden configurarse para transmitir la SRS y el canal de control usando formas de onda de portadora única. Además, los medios para transmitir pueden configurarse para transmitir, al otro aparato, una indicación de que la SRS y el canal de control están acoplados en la ráfaga de UL común. Además, los medios para transmitir pueden configurarse para transmitir la ráfaga de UL común que comprende datos de carga útil de UL de baja latencia. Además, el canal de control puede comprender al menos uno de entre: un acuse de recibo (ACK), un acuse de recibo negativo (NACK), una petición de planificación (SR) o un informe de estado del búfer (BSR). Además, el medio para transmitir puede configurarse para transmitir la SRS en un primer símbolo de la ráfaga de UL común y el canal de control en un segundo símbolo de la ráfaga de UL común, y en el que el primer símbolo y el segundo símbolo comprenden símbolos de duplexado por división de tiempo (TDD) que ocupan el mismo ancho de banda de frecuencia.

[0054] En otro ejemplo adicional, se describe un medio legible por ordenador, el medio legible por ordenador que tiene un código de programa grabado en el mismo, el código de programa que comprende código para hacer que un equipo de usuario (UE) reciba, desde una estación base (BS), una señal que solicita al UE que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el UE y la BS, y el código para hacer que el UE transmita, a la BS basándose en la señal recibida, la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia en cada subtrama de enlace descendente (DL) y cada subtrama centrada en el UL comunicada entre el UE y la BS. Además, el medio puede comprender código para hacer que el UE transmita la SRS y el canal de control usando formas de onda de portadora única. Además, el medio puede comprender código para hacer que el UE transmita, a la BS, una indicación de que la SRS y el canal de control están acoplados en la ráfaga de UL común. Además, el medio puede comprender código para hacer que el UE transmita la ráfaga de UL común que comprende datos de carga útil de baja latencia. Además, el canal de control puede comprender al menos uno de entre: un acuse de recibo (ACK), un acuse de recibo negativo (NACK), una petición de planificación (SR) o un informe de estado del búfer (BSR). Además, el medio puede comprender código para hacer que el UE transmita la SRS en un primer símbolo de la ráfaga de UL común y el canal de control en un segundo símbolo de

la ráfaga de UL común, en el que el primer símbolo y el segundo símbolo comprenden símbolos de duplexado por división de tiempo (TDD) que ocupan el mismo ancho de banda de frecuencia.

[0055] En otro ejemplo adicional, se describe un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, el procedimiento que comprende transmitir, desde una estación base (BS) a un equipo de usuario (UE), una señal que solicita al UE que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el UE y la BS, recibir, en la BS, la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia en cada subtrama de enlace descendente (DL) y cada subtrama centrada en el UL comunicada desde el UE y desmodular el canal de control recibido basándose en la SRS recibida. Además, la recepción de la ráfaga de UL común puede comprender recibir datos de carga útil de UL de baja latencia. Además, el canal de control puede comprender al menos uno de entre: un acuse de recibo (ACK), un acuse de recibo negativo (NACK), una petición de planificación (SR) o un informe de estado del búfer (BSR). Además, el procedimiento puede comprender recibir, en la BS, la SRS dentro de un primer símbolo de la ráfaga de UL común y el canal de control dentro de un segundo símbolo de la ráfaga de UL común, en el que el primer símbolo y el segundo símbolo comprenden símbolos de duplexado por división de tiempo (TDD) que ocupan el mismo ancho de banda de frecuencia. Además, el procedimiento puede comprender desensanchar, mediante la BS, la SRS recibida basándose en una secuencia de Zadoff-Chu o una secuencia pseudoaleatoria, y desmodular, mediante la BS, la SRS desensanchada basándose en la modulación por desplazamiento mínimo gaussiano (GMSK). Además, el procedimiento puede comprender desensanchar y desmodular, mediante la BS, el canal de control recibido que comprende una forma de onda basada en la multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) ensanchada mediante transformada discreta de Fourier (DFT) o una forma de onda basada en la modulación por desplazamiento mínimo gaussiano (GMSK). Además, el procedimiento puede comprender asignar, mediante la BS, una pluralidad de secuencias a una pluralidad de usuarios, cada secuencia que es única para un usuario diferente de la pluralidad de usuarios, recibir, en la BS a través de una zona compartida a través de la pluralidad de usuarios, la SRS y el canal de control dentro de la ráfaga de UL común ensanchada basándose en esa secuencia, y desensanchar la SRS recibida y el canal de control usando esa secuencia. Además, el procedimiento puede comprender mejorar, mediante la BS, la estimación de la SRS basándose en el canal de control desmodulado. Además, el procedimiento puede comprender recibir, en la BS, una indicación de que la SRS y el canal de control están acoplados en la ráfaga de UL común, y decodificar la ráfaga de UL recibida con la SRS y el canal de control basándose en la indicación recibida. Además, el procedimiento puede comprender recibir, en la BS, una señal que indica que una dirección de conformación de haces de la SRS es diferente de otra dirección de conformación de haces de otra SRS recibida antes de la SRS, y filtrar la SRS recibida basándose en la dirección de conformación de haces de la SRS.

[0056] En otro ejemplo adicional, se describe un aparato, el aparato que comprende un transmisor configurado para transmitir, a otro aparato, una señal que solicita al otro aparato que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el otro aparato y el aparato, un receptor configurado para recibir la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia en cada subtrama centrada en el enlace descendente (DL) y cada subtrama centrada en el UL comunicada entre el aparato y el otro aparato, y un procesador configurado para desmodular el canal de control recibido basándose en la SRS recibida. Además, el receptor puede estar configurado para recibir la ráfaga de UL común que comprende además datos de carga útil de UL de baja latencia. Además, el canal de control puede comprender al menos uno de entre: un acuse de recibo (ACK), un acuse de recibo negativo (NACK), una petición de planificación (SR) o un informe de estado del búfer (BSR). Además, el receptor puede configurarse para recibir la SRS dentro de un primer símbolo de la ráfaga de UL común y el canal de control dentro de un segundo símbolo de la ráfaga de UL común, y en el que el primer símbolo y el segundo símbolo comprenden símbolos de duplexado por división de tiempo (TDD) que ocupan el mismo ancho de banda de frecuencia.

[0057] En otro ejemplo adicional, se describe un aparato, el aparato que comprende medios para transmitir, a otro aparato, una señal que solicita al otro aparato que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el otro aparato y el aparato, medios para recibir la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia en cada subtrama centrada en el enlace descendente (DL) y cada subtrama centrada en el UL comunicada entre el aparato y el otro aparato, y medios para desmodular el canal de control recibido basándose en la SRS recibida. Además, los medios para recibir pueden configurarse para recibir la ráfaga de UL común que comprende además datos de carga útil de UL de baja latencia. Además, el canal de control puede comprender al menos uno de entre: un acuse de recibo (ACK), un acuse de recibo negativo (NACK), una petición de planificación (SR) o un informe de estado del búfer (BSR). Además, los medios para recibir pueden configurarse para recibir la SRS dentro de un primer símbolo de la ráfaga de UL común y el canal de control dentro de un segundo símbolo de la ráfaga de UL común, y en el que el primer símbolo y el segundo símbolo comprenden símbolos de duplexado por división de tiempo (TDD) que ocupan el mismo ancho de banda de frecuencia.

[0058] En otro ejemplo adicional, se describe un medio legible por ordenador, el medio legible por ordenador que tiene un código de programa grabado en el mismo, el código de programa que comprende código para hacer que

una estación base (BS) transmita, a un equipo de usuario (UE), una señal que solicita al UE que transmita una señal de referencia de sondeo (SRS) y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el UE y la BS, código para hacer que la BS reciba la ráfaga de UL común que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia en cada subtrama centrada en el enlace descendente (DL) y cada subtrama centrada en el UL comunicada entre el UE y la BS, y el código para hacer que la BS desmodule el canal de control recibido basándose en la SRS recibida. Además, el medio puede comprender código para hacer que la BS reciba la ráfaga de UL común que comprende además datos de carga útil de baja latencia. Además, el canal de control puede comprender al menos uno de entre: un acuse de recibo (ACK), un acuse de recibo negativo (NACK), una petición de planificación (SR) o un informe de estado del búfer (BSR). Además, el medio puede comprender código para hacer que la BS reciba la SRS dentro de un primer símbolo de la ráfaga de UL común y el canal de control dentro de un segundo símbolo de la ráfaga de UL común, en el que el primer símbolo y el segundo símbolo comprenden símbolos de duplexado por división de tiempo (TDD) que ocupan el mismo ancho de banda de frecuencia.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

recibir (602), en un equipo de usuario, UE (106), desde una estación base, BS (104), una señal que solicita al UE (106) que transmita una señal de referencia de sondeo, SRS y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente, UL, común (412, 418) en cada subtrama centrada en el enlace descendente, DL y cada subtrama centrada en el UL comunicada entre el UE (106) y la BS (104), en el que cada subtrama centrada en el DL comprende un canal físico de control de enlace descendente, PDCCH (408), un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH (410) y una ráfaga de UL común (418) y en el que cada subtrama centrada en el UL comprende un PDCCH (414), una ráfaga de UL normal (416) y una ráfaga de UL común (418);

transmitir (604), desde el UE (106) a la BS (104) basándose en la señal recibida, la ráfaga de UL común (412, 418) que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia en cada subtrama centrada en el DL (402) y cada subtrama centrada en el UL (404) comunicada entre el UE (106) y la BS (104);

el procedimiento **caracterizado por que** comprende además:

ensanchar, mediante el UE (106), la SRS usando una secuencia Zadoff-Chu o una secuencia pseudoaleatoria antes de transmitir la SRS dentro de la ráfaga de UL común (412, 418); y modular, mediante el UE (106), la SRS ensanchada usando la modulación por desplazamiento mínimo gaussiano, GMSK, antes de transmitir la SRS dentro de la ráfaga de UL común (412, 418).

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la transmisión de la ráfaga de UL común (412, 418) comprende:

transmitir la SRS y el canal de control usando formas de onda de portadora única.

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

transmitir, mediante el UE (106) a la BS (104), una indicación de que la SRS y el canal de control están acoplados en la ráfaga de UL común (412, 418).

4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la transmisión de la ráfaga de UL común (412, 418) comprende:

transmitir datos de carga útil de UL de baja latencia.

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

transmitir, mediante el UE (106), la SRS en un primer símbolo de la ráfaga de UL común (412, 418) y el canal de control en un segundo símbolo de la ráfaga de UL común (412, 418), en el que

el primer símbolo y el segundo símbolo comprenden símbolos de duplexado por división de tiempo, TDD, que ocupan el mismo ancho de banda de frecuencia.

6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la transmisión de la ráfaga de UL común (412, 418) comprende:

transmitir el canal de control dentro de la ráfaga de UL común (412, 418) usando una forma de onda basada en la multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) ensanchada mediante transformada discreta de Fourier, DFT, o una forma de onda basada en la modulación por desplazamiento mínimo gaussiano, GMSK.

7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la transmisión de la ráfaga de UL común (412, 418) comprende:

transmitir la SRS y el canal de control dentro de la ráfaga de UL común (412, 418) usando una zona compartida a través de una pluralidad de usuarios.

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

recibir, en el UE (106) desde una red, una secuencia única para el UE (106); y

ensanchar la SRS y el canal de control usando la secuencia recibida antes de transmitir la SRS y el canal de control dentro de la ráfaga de UL común (412, 418).

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

realizar, mediante el UE (106), el control de potencia de la SRS y el canal de control antes de transmitir la SRS y el canal de control dentro de la ráfaga de UL común (412, 418).

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

recibir, en el UE (106) de la BS (104), una señal para transmitir la SRS y el canal de control dentro de la ráfaga de UL común (412, 418); y

transmitir, mediante el UE (106), la SRS y el canal de control dentro de la ráfaga de UL común (412, 418) basándose en la señal recibida.

11. Un aparato, que comprende:

medios para recibir, desde otro aparato, una señal que solicita al aparato que transmita una señal de referencia de sondeo, SRS y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente, UL, común (412, 418) en cada subtrama centrada en el enlace descendente, DL, y cada subtrama centrada en el UL comunicada entre el aparato y el otro aparato, en el que cada subtrama centrada en el DL comprende un canal físico de control de enlace descendente, PDCCH (408), un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH (410) y una ráfaga común de UL (418) y en el que cada subtrama centrada en el UL comprende un PDCCH (414), una ráfaga de UL normal (416) y una ráfaga de UL común (418);

medios para transmitir, al otro aparato basándose en la señal recibida, la ráfaga de UL común (412, 418) que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia en cada subtrama centrada en el DL (402) y cada subtrama centrada en el UL (404) comunicada entre el aparato y el otro aparato;

el aparato **caracterizado por que** comprende además:

medios para ensanchar la SRS usando una secuencia Zadoff-Chu o una secuencia pseudoaleatoria antes de transmitir la SRS dentro de la ráfaga de UL común (412, 418); y

medios para modular la SRS ensanchada usando modulación por desplazamiento mínimo gaussiano, GMSK, antes de transmitir la SRS dentro de la ráfaga de UL común (412, 418).

12. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

transmitir (702), desde una estación base, BS (104), a un equipo de usuario, UE (106), una señal que solicita al UE (106) que transmita una señal de referencia de sondeo, SRS y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente, UL, común (412, 418) en cada subtrama centrada en el enlace descendente, DL y cada subtrama centrada en el UL comunicada entre el UE (106) y la BS (104), en el que cada subtrama centrada en el DL comprende un canal físico de control de enlace descendente, PDCCH (408), un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH (410) y una ráfaga de UL común (418) y en el que cada subtrama centrada en el UL comprende un PDCCH (414), una ráfaga de UL normal (416) y una ráfaga de UL común (418);

recibir (704), en la BS (104), la ráfaga de UL común (412, 418) que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia en cada subtrama centrada en el DL (402) y cada subtrama centrada en el UL (404) comunicada desde el UE (106); y

desmodular (706) el canal de control recibido basándose en la SRS recibida;

el procedimiento **caracterizado por que** comprende además:

desensanchar, mediante la BS, la SRS recibida basándose en una secuencia Zadoff-Chu o una secuencia pseudoaleatoria;

y desmodular, mediante la BS, la SRS desensanchada basándose en la modulación por desplazamiento mínimo gaussiano, GMSK.

13. Un aparato, que comprende:

- 5 medios para transmitir, a otro aparato, una señal que solicita al otro aparato que transmita una señal de referencia de sondeo, SRS y un canal de control dentro de una ráfaga de enlace ascendente, UL, común (412, 418) en cada subtrama centrada en el enlace descendente, DL, y cada subtrama centrada en el UL comunicada entre el otro aparato y el aparato, en el que cada subtrama centrada en el DL comprende un canal físico de control de enlace descendente, PDCCH (408), un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH (410) y una ráfaga común de UL (418) y en el que cada subtrama centrada en el UL comprende un PDCCH (414), una ráfaga de UL normal (416) y una ráfaga de UL común (418);
- 10 medios para recibir la ráfaga de UL común (412, 418) que comprende la SRS y el canal de control que abarca el mismo ancho de banda de frecuencia en cada subtrama centrada en el DL (402) y cada subtrama centrada en el UL (404) comunicada entre el aparato y el otro aparato; y
- medios para desmodular el canal de control recibido basándose en la SRS recibida;
- 15 el aparato **caracterizado por que** comprende además:
- medios para desensanchar la SRS recibida basándose en una secuencia Zadoff-Chu o una secuencia pseudoaleatoria; y
- 20 medios para desmodular la SRS desensanchada basándose en la modulación por desplazamiento mínimo gaussiano, GMSK.
14. Un medio legible por ordenador que tiene un código de programa grabado en el mismo, el código del programa que comprende instrucciones que, cuando el código es ejecutado por un ordenador, hace que el
- 25 ordenador realice las etapas del procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1-10 o 12.

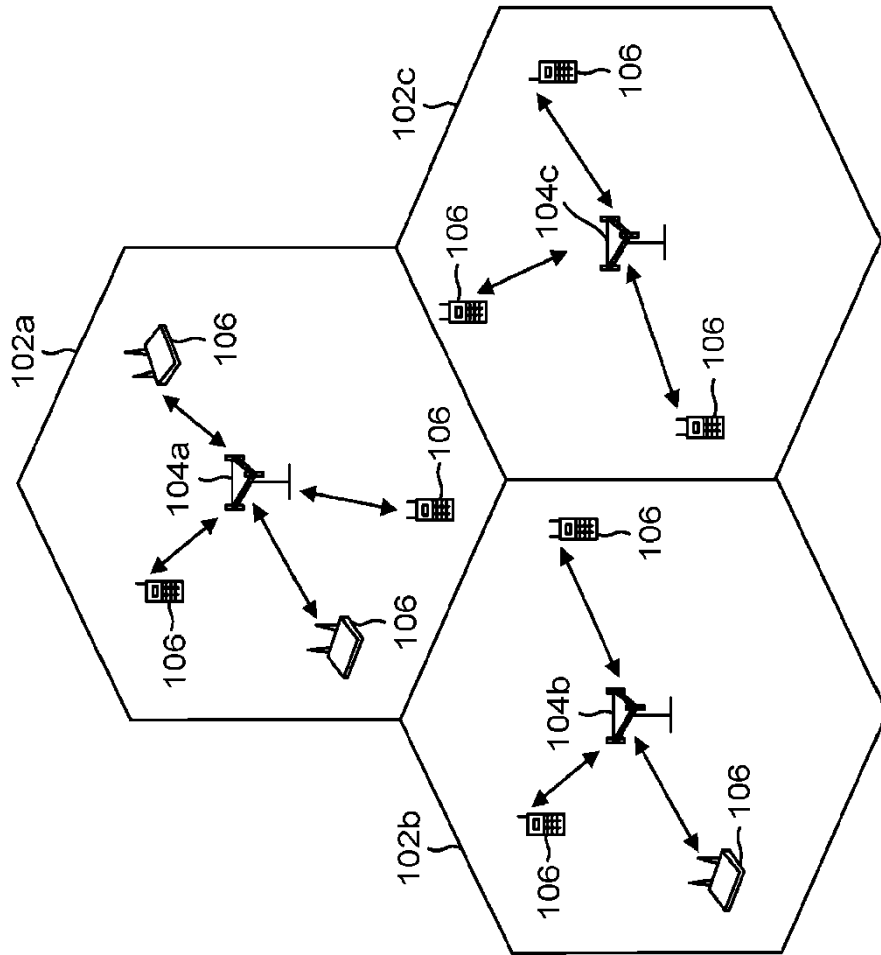


FIG. 1

100

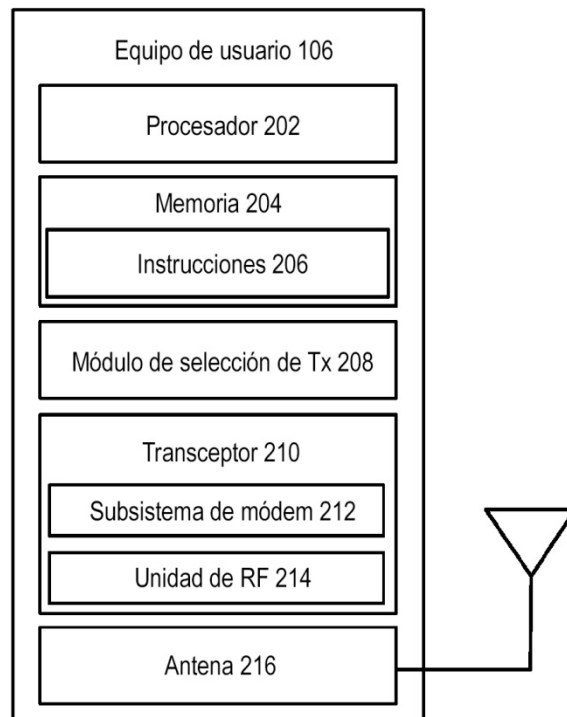


FIG. 2

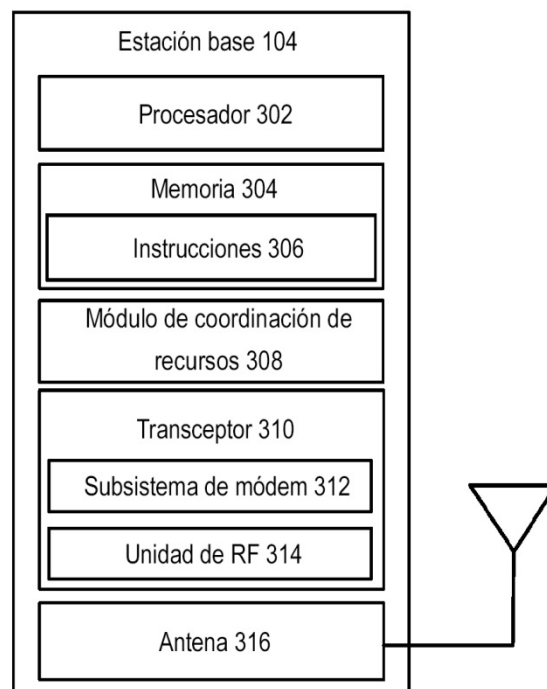


FIG. 3

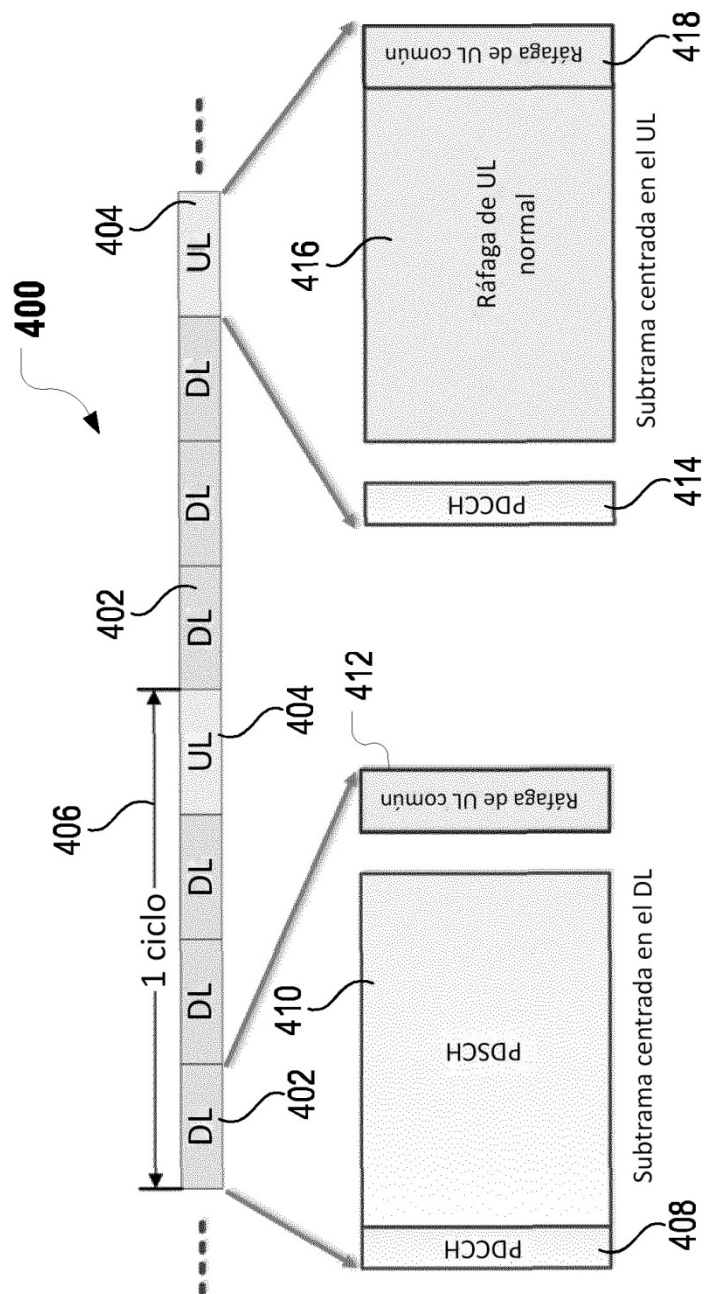
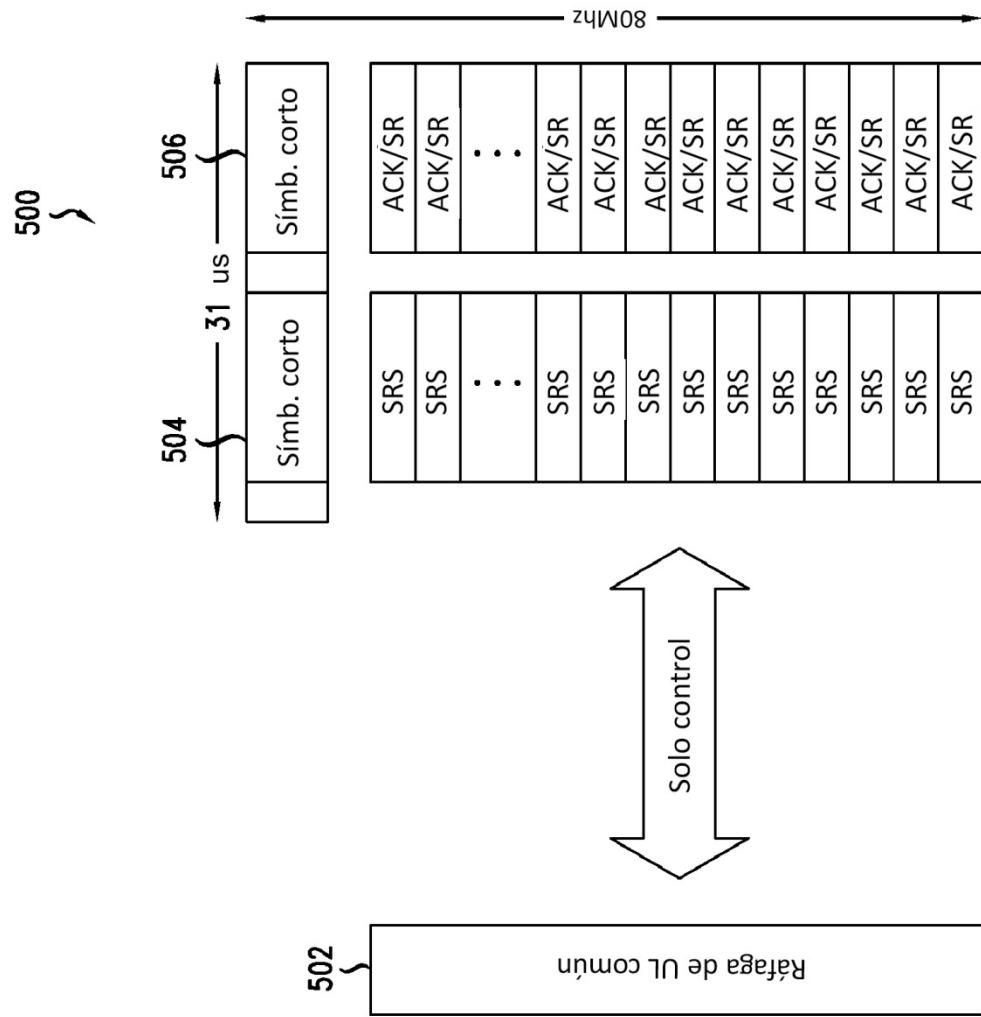


FIG. 4

FIG. 5



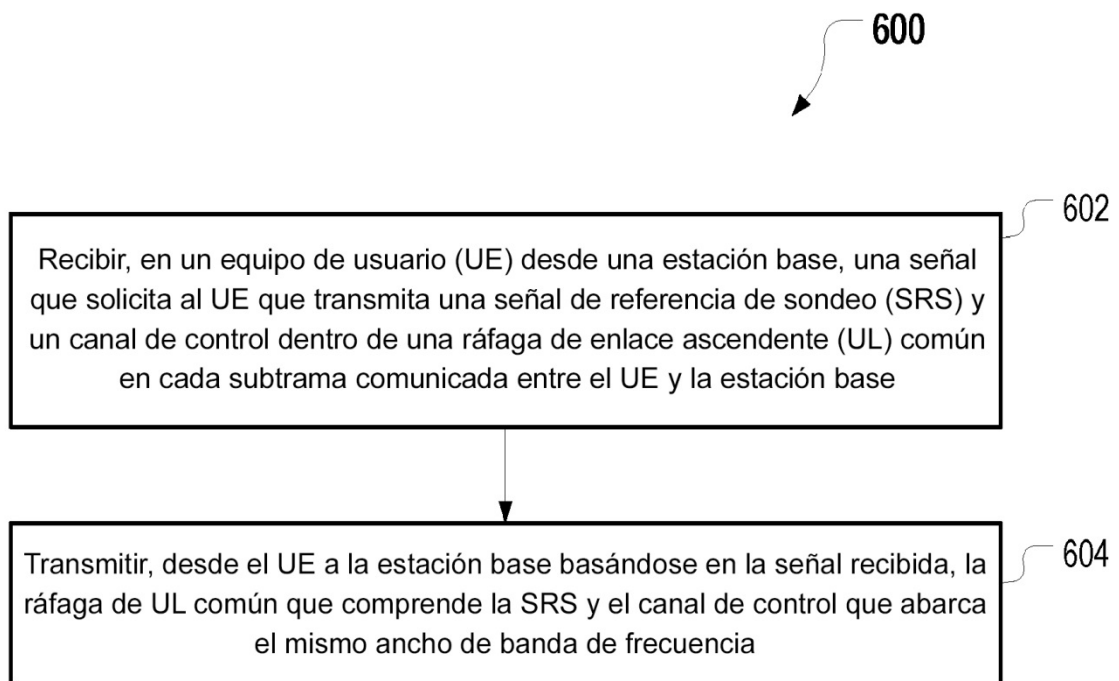


FIG. 6

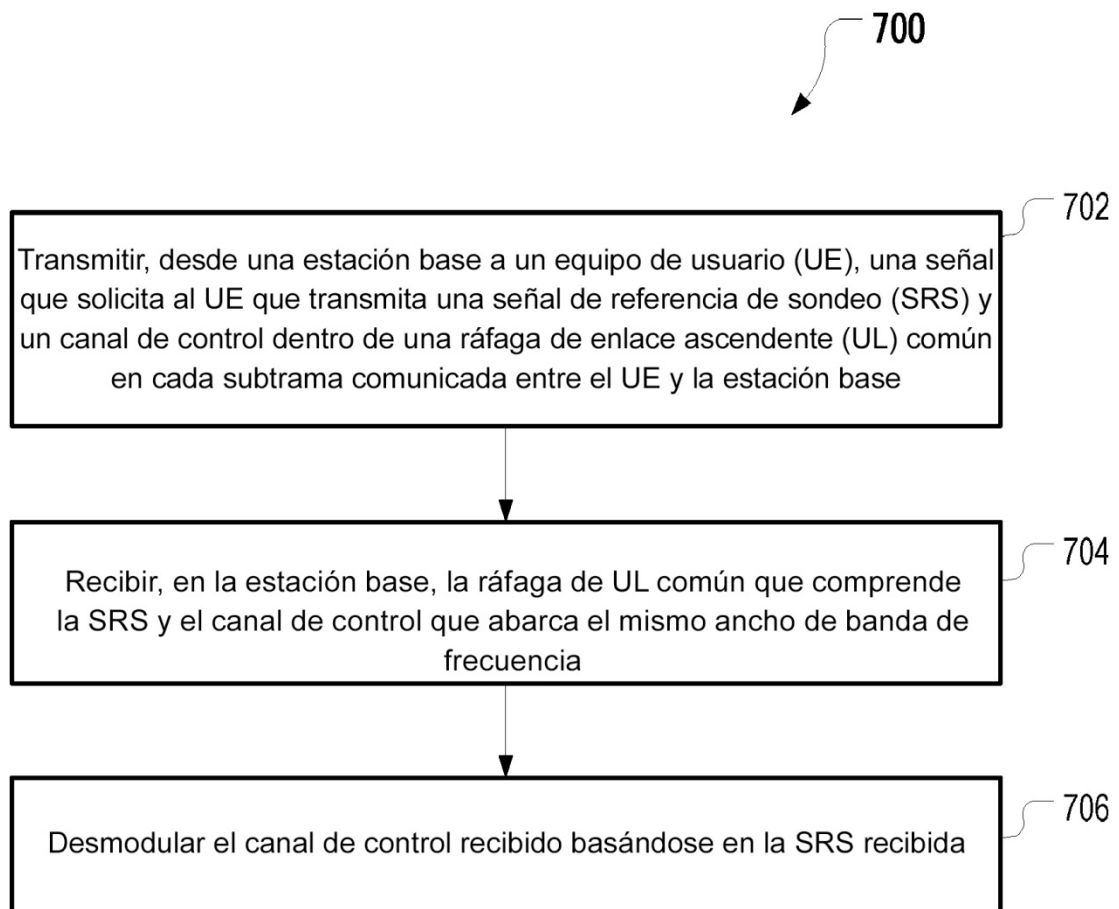


FIG. 7