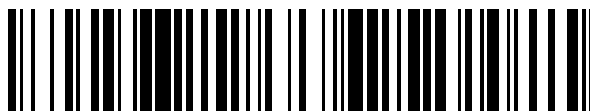


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 754**

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: **11.11.2016 PCT/US2016/061593**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2017 WO17095607**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2016 E 16806341 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3384624**

54 Título: **Procedimiento y aparato para desacoplar la latencia de enlace ascendente usando la ráfaga de enlace ascendente común en la estructura de subtrama de TDD**

30 Prioridad:

04.12.2015 US 201562263466 P
15.07.2016 US 201615211604

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.07.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ZENG, WEI;
JI, TINGFANG;
SORIAGA, JOSEPH BINAMIRA;
SMEE, JOHN y
BHUSHAN, NAGA

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 770 754 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

Procedimiento y aparato para desacoplar la latencia de enlace ascendente usando la ráfaga de enlace ascendente común en la estructura de subtrama de TDD

CAMPO TÉCNICO

[0001] Esta solicitud se refiere a los sistemas de comunicación inalámbrica, y más en particular al desacoplamiento de la latencia de enlace ascendente usando ráfagas de enlace ascendente común en estructuras de subtrama de duplexado por división de tiempo (TDD).

INTRODUCCIÓN

[0002] Se ha previsto una demanda creciente de datos y de rendimiento para las redes de 5^a Generación (5G), lo que requiere un espectro de frecuencia más amplio. Hay disponible una gran cantidad de espectro no apareado 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 (TDD), 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] LEVANEN TONI A ET. AL.: "Radio interface evolution towards 5G and enhanced local area communications", ACCESO AL IEEE, vol. 2, páginas 1005-1029, se refiere a modelos para mejorar las comunicaciones inalámbricas, en particular 5G. Toni Levanen ET. AL.: "New Spectrally and Energy Efficient Flexible TDD Based Air Interface for 5G Small Cells", 2014 79^a Conferencia sobre Tecnología Vehicular del IEEE, 1 de mayo de 2014, páginas 1-7, se refiere a modelos para mejorar las comunicaciones inalámbricas, en particular 5G. LEVANEN TONI ET. AL.: "Dense small-cell networks: Rethinking the radio interface beyond LTE-advanced", 1^a CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE 5G PARA LA CONECTIVIDAD UBICUA, 26 de noviembre de 2014, páginas 163-169, se refiere al diseño de redes densas de células pequeñas en comunicaciones inalámbricas.

BREVE SUMARIO DE ALGUNOS MODOS DE REALIZACIÓN/EJEMPLOS

[0004] La invención está definida y limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas 1-15. En la siguiente descripción, cualquier 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 resumen no es una visión general extensiva de todos los rasgos característicos contemplados de la divulgación y no está previsto tampoco ni identificar elementos clave o críticos de todos los aspectos de la divulgación ni 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 transmitir, desde un equipo de usuario (UE) a una estación base (BS), una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el UE y la BS, en el que la ráfaga de UL común comprende al menos uno de un acuse de recibo (ACK) de capa física (PHY), una petición de programación, un informe de estado de memoria intermedia (BSR) o una señal de referencia de sondeo (SRS), y transmitir, desde el UE, datos programados de carga útil de UL en al menos una ráfaga de UL común de al menos una subtrama comunicada entre el UE y la BS.

[0007] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye un transmisor configurado para transmitir, a otro aparato, una ráfaga de enlace ascendente común (UL) en cada subtrama comunicada entre el aparato y el otro aparato, en el que la ráfaga de UL común comprende al menos uno de un acuse de recibo (ACK) de capa física (PHY), una petición de programación (SR), un informe de estado de memoria intermedia (BSR) o una señal de referencia de sondeo (SRS), y un transmisor está configurado además para transmitir datos programados de carga útil de UL en al menos una ráfaga de UL común de al menos una subtrama comunicada entre el aparato y el otro aparato.

[0008] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye medios para transmitir, a otro aparato, una ráfaga de enlace ascendente común (UL) en cada subtrama comunicada entre el aparato y el otro aparato, en el que la ráfaga de UL común comprende al menos uno de un acuse de recibo (ACK) de capa física (PHY), una petición de programación (SR), un informe de estado de memoria intermedia (BSR) o una señal de referencia de sondeo (SRS), y en el que los medios de transmisión están configurados para transmitir datos programados de carga útil de UL en al menos una ráfaga de UL común de al menos una subtrama comunicada entre el aparato y el otro aparato.

[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 causar que un equipo de usuario

(UE) transmita, a una estación base (BS), una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el UE y la BS, en la que la ráfaga de UL común comprende al menos uno de un acuse de recibo (ACK) de capa física (PHY), una petición de programación (SR), un informe de estado de memoria intermedia (BSR) o una señal de referencia de sondeo (SRS) y un código para causar que el UE transmita datos programados de carga útil de UL en al menos una ráfaga de UL común de al menos una subtrama comunicada entre el UE y la BS.

[0010] En un aspecto adicional de la divulgación, un procedimiento para comunicaciones inalámbricas incluye recibir, en una estación base (BS) desde un equipo de usuario (UE), una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el UE y la BS, en el que la ráfaga de UL común comprende al menos uno de un acuse de recibo (ACK) de capa física (PHY), una petición de programación (SR), un informe de estado de memoria intermedia (BSR) o una señal de referencia de sondeo (SRS) y recibir, en la BS, un dato de carga útil de UL dentro de al menos una ráfaga de UL común de al menos una subtrama comunicada entre el UE y la BS.

[0011] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye un receptor configurado para recibir, desde otro aparato, una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el otro aparato y el aparato, en el que la ráfaga de UL común comprende al menos uno de un acuse de recibo (ACK) de capa física (PHY), una petición de programación (SR), un informe de estado de memoria intermedia (BSR) o una señal de referencia de sondeo (SRS), y en el que el receptor está configurado además para recibir datos de carga útil de UL dentro de al menos una ráfaga de UL común de al menos una subtrama comunicada entre el otro aparato y el aparato.

[0012] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye medios para recibir, desde otro aparato, una ráfaga de enlace ascendente (UL) común en cada subtrama comunicada entre el otro aparato y el aparato, en el que la ráfaga de UL común comprende al menos uno de un acuse de recibo (ACK) de capa física (PHY), una petición de programación (SR), un informe de estado de memoria intermedia (BSR) o una señal de referencia de sondeo (SRS), y en el que los medios para recibir están configurados para recibir datos de carga útil de UL dentro de al menos una ráfaga de UL común de al menos una subtrama comunicada entre el otro aparato y el aparato.

[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 causar que una estación base (BS) reciba, desde un equipo de usuario (UE), una ráfaga de enlace ascendente común (UL) en cada subtrama comunicada entre el UE y la BS, en la que la ráfaga de UL común comprende al menos uno de un acuse de recibo (ACK) de capa física (PHY), una petición de programación (SR), un informe de estado de memoria intermedia (BSR) o una señal de referencia de sondeo (SRS) y un código para causar que la BS reciba datos de carga útil de UL dentro de al menos una ráfaga de UL común de al menos una subtrama comunicada entre el UE y la BS.

[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 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 una 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) 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 a través de diferentes tipos de subtramas de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 6 es un diagrama de una comunicación de ejemplo que causa interferencias mixtas entre diferentes células de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra la comunicación de TDD entre diferentes células para evitar las interferencias mixtas de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación.

La FIG. 8 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. 9 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, está prevista como una descripción de diversas configuraciones y no está prevista para 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 un pleno entendimiento 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 oscurecer dichos conceptos.

[0017] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como las 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 Universal por Radio Terrestre (UTRA), cdma2000, etc. El UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (WCDMA), y otras variantes de CDMA. cdma2000 cubre los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Una red de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA Evolucionado (E-UTRA), la Banda Ultra ancha Móvil (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. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto 2 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, 5.^a 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 varias estaciones base 104 y varios 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 soportar el funcionamiento en múltiples portadoras (por ejemplo, señales 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 llevar 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 (eNodeB 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

móvil, un teléfono inteligente, un asistente digital personal, un módem inalámbrico, un ordenador portátil, una tablet, 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 legible por ordenador no transitorio. La memoria 204 puede almacenar instrucciones 206. Las instrucciones 206 pueden incluir instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador 202, causan 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" se pueden referir a uno o más programas, rutinas, subrutinas, funciones, procedimientos, etc. "Instrucciones" y "código" pueden incluir una única sentencia legible por ordenador o muchas sentencias 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 frecuencia de radio (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 de 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, incluyendo los valores PMSI), 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 demodulación 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 eNB), una macrocélula, una picocélula, una femtocélula, una estación de retransmisión, un punto de acceso u otro dispositivo electrónico operable 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 uno o más estándares de comunicación, tales como un estándar de comunicación inalámbrica de tercera generación (3G), un estándar de comunicación inalámbrica de cuarta generación (4G), un estándar de comunicación inalámbrica de

evolución a largo plazo (LTE), un estándar de comunicación inalámbrica de LTE avanzada u otro estándar de comunicación inalámbrica ahora conocido o desarrollado 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 legible por ordenador no transitorio. La memoria 304 puede almacenar las instrucciones 306. Las instrucciones 306 pueden incluir instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador 302, causan que el procesador 302 realice las operaciones descritas en el presente documento con referencia a la estación 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 el uso 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 mitigar 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 frecuencia de radio (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 de analógico a digital o de digital a analógico, 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 el UE 104 para permitir que el UE 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 demodulación 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 céntricas de enlace descendente (DL) 402 y al menos una subtrama céntrica de 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). Cada subtrama céntrica de DL 402 puede comprender un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) 408 (ráfaga de DL larga) y una ráfaga de UL común 410 (ráfaga de UL corta). Cada subtrama céntrica de UL 404 puede comprender una ráfaga de DL corta 412 y una ráfaga de UL larga 414. En general, debido a la asimetría entre el tráfico de DL y el tráfico de UL, una cantidad de subtramas céntricas de DL 402 por ciclo de comunicación 406 puede ser mayor que una cantidad de subtramas céntricas de UL 404. La relación puede ser fija o variable. En algunos casos, el número de subtramas céntricas de UL 404 es mayor que el número de subtramas céntricas de DL 402. Para algunos modos de realización, cada subtrama céntrica de DL 402 y cada subtrama céntrica de UL 404 de la estructura de subtrama de 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 multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM) que tengan una duración de aproximadamente 33 μ s (por ejemplo, para un espaciado de subportadora de 60 kHz). Se entiende que pueden variar la estructura de trama y los períodos de tiempo asociados de TTI, PDSCH, ráfagas de DL, ráfagas de UL y/o ráfagas de UL común.

[0032] Los 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 usando una ráfaga de UL común. Puede haber varios canales de UL con información de tiempo crítico. Para algunos modos de realización, un acuse de recibo (ACK) de capa física

(PHY) o un acuse de recibo negativo (NACK) en subtramas céntricas de DL 402 puede ser información de tiempo crítico. El ACK/NACK se puede transmitir para confirmar (o confirmar negativamente) los datos de DL enviados en el PDSCH. El objetivo puede ser transmitir ACK/NACK dentro de la misma subtrama que el PDSCH (logro independiente) para reducir el retardo de la solicitud híbrida de repetición automática (HARQ).

[0033] Para algunos modos de realización, un bit de petición de programación (SR) puede ser información de tiempo crítico. El bit de SR puede indicar una petición para que el eNB proporcione la concesión de UL para que el UE pueda transmitir el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH). El objetivo puede ser transmitir la SR desde el UE al eNB en la subtrama céntrica de DL 402 o en la subtrama céntrica de UL 404 para evitar una latencia adicional en espera de la subtrama céntrica de UL 404. En uno o más modos de realización, la SR también puede incluir información sobre el informe de estado de memoria intermedia (BSR) en el UE. El BSR puede proporcionar un eNB en servicio con información sobre una cantidad de datos disponibles para la transmisión en las memorias intermedias de UL del UE.

[0034] Para algunos modos de realización, una señal de referencia de sondeo (SRS) puede ser información de tiempo crítico. La SRS transmitida desde el UE al eNB puede permitir que el eNB sondee rápidamente un canal entre el eNB y el UE siempre que haya un tráfico de DL. La SRS recibida en el eNB también puede permitir que el eNB siga de cerca el desvanecimiento del canal. Preferentemente, la SRS se puede recibir por el eNB inmediatamente antes de que la ráfaga de DL se transmita desde el eNB al UE. Como se analiza, esta información de tiempo crítico (por ejemplo, al menos uno de ACK, NACK, SR, BSR o SRS) debe transmitirse independientemente de las subtramas céntricas de UL o DL.

[0035] La FIG. 5 es un diagrama 500 que ilustra la ráfaga de UL común a través de diferentes tipos de subtrama de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la FIG. 5, cada subtrama céntrica de DL 502 puede comprender un canal físico de enlace descendente (PDCCH) 504, un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) 506 y una ráfaga de UL común 508. Cada subtrama céntrica de UL 510 puede comprender un PDCCH 512, una ráfaga de UL normal 514 y una ráfaga de UL común 516. Se puede observar que la misma estructura de ráfaga de UL común puede estar presente tanto en las subtramas céntricas de DL como en las subtramas céntricas de UL, por ejemplo, las ráfagas de UL común 508 y 516 pueden comprender la misma estructura incorporada en cada subtrama céntrica de DL 502 y en cada subtrama céntrica de UL 510.

[0036] Como se ilustra en la FIG. 5, la ráfaga de UL común puede estar presente en todas las subtramas. Las subtramas céntricas de DL pueden comprender (junto a los canales de DL) solo la ráfaga de UL común (por ejemplo, la ráfaga de UL común 508), mientras que las subtramas céntricas de UL pueden comprender tanto la ráfaga de UL normal (por ejemplo, la ráfaga de UL normal 514 en la FIG. 5) y la ráfaga de UL común (por ejemplo, la ráfaga de UL común normal 516). En un modo de realización de la presente divulgación, la ráfaga de UL común en todas las subtramas puede ocupar los mismos recursos de frecuencia/tiempo dentro de la red.

[0037] De acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación, la información de control de UL de tiempo crítico se puede transmitir en una ráfaga de UL común de una subtrama centrada de DL (por ejemplo, en la ráfaga de UL común 508) o de una subtrama céntrica de UL (por ejemplo, en la ráfaga de DL común 516). Para algunos modos de realización, como se analiza, la información de control de UL de tiempo crítico puede comprender al menos uno de PHY de ACK/NACK, SR, BSR o SRS.

[0038] Para algunos modos de realización, un UE puede enviar de manera oportunista datos del canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) dependiendo del margen disponible de enlace ascendente. Esto puede ser aplicable a usuarios de células pequeñas o de macrocélulas. De acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación, un UE puede usar una ráfaga de UL común (por ejemplo, en una subtrama céntrica de DL o en una subtrama céntrica de UL), para transmitir datos programados de carga útil de enlace ascendente (por ejemplo, PUSCH) para lograr una latencia baja. Por lo tanto, los datos de enlace ascendente de latencia baja pueden comunicarse entre el UE y el eNB usando la ráfaga de UL común.

[0039] Determinadas solicitudes tienen requisitos sobre un retardo tolerable para los datos de enlace ascendente. Por ejemplo, para soportar un alto rendimiento del protocolo de control de transmisión (TCP) en el enlace descendente, el ACK de capa de aplicación puede necesitar transmitirse dentro de una ventana de tiempo breve. Los usuarios con suficiente margen de potencia pueden usar una ráfaga de UL común para transmitir los datos de enlace ascendente de latencia baja. Esto puede ser aplicable a usuarios de células pequeñas o de macrocélulas. Para algunos modos de realización, aquellos UE que quieran usar una ráfaga de enlace ascendente común para transmitir datos de carga útil necesitan transmitir una petición apropiada al eNB. Luego, el eNB puede programar, en función de la petición recibida, la transmisión de datos de carga útil de UL en ráfagas de UL común en base al margen de potencia y a la disponibilidad de recursos del UE.

[0040] Para determinados modos de realización de la presente descripción, se pueden usar ráfagas de UL común para lograr comunicaciones libres de interferencias mixtas, o al menos con interferencias mixtas reducidas. La FIG. 6 es un diagrama 600 de una comunicación de ejemplo que causa interferencias mixtas entre diferentes células de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación. Para algunos modos de realización, el eNB puede

cambiar potencialmente la comunicación de algunas subtramas céntricas de DL programadas en subtramas céntricas de UL (y viceversa) dentro de una célula, dependiendo de las necesidades de tráfico. Esta conmutación dinámica DL-UL puede causar interferencias mixtas entre diferentes células. Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 6, la transmisión de DL 602 de la estación base 604 puede interferir con la comunicación de UL 608 recibida en la estación base 610 (por ejemplo, la interferencia de DL a UL 614 que ocurre en la estación base 604 y en la estación base 610 de células diferentes). Al mismo tiempo, la transmisión de UL 608 desde el UE 612 puede interferir con la comunicación de DL 602 en el UE 606 (por ejemplo, la interferencia de UL a DL 616 que ocurre en el UE 606 y en el UE 612 de diferentes células). De acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación, el diseño de enlace ascendente común puede permitir que la información de control de enlace ascendente se comunique sin causar interferencias mixtas durante la conmutación dinámica de UL-DL.

[0041] La FIG. 7 es una estructura 700 que ilustra la comunicación de TDD entre diferentes células para evitar interferencias mixtas de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la FIG. 7, en la célula 2, puede ocurrir una conmutación de UL a DL (por ejemplo, debido a determinadas necesidades de tráfico), y puede haber comunicación simultánea de la subtrama céntrica de UL 702 en la célula 1 y de la subtrama céntrica de DL 704 en la célula 2. La subtrama céntrica de UL 702 puede comprender el PDCCH 706, la ráfaga de UL normal 708 y la ráfaga de UL común 710, mientras que la subtrama céntrica de DL 704 puede comprender el PDCCH 712, la ráfaga de DL 714 y la ráfaga de UL común 716, como se ilustra en la FIG. 7. Se puede observar que no hay ninguna interferencia mixta entre el PDCCH 706 y el PDCCH 712 ya que cada PDCCH se puede decodificar en base a una secuencia de propagación única (por ejemplo, el PDCCH 706 y el PDCCH 712 pueden ser ortogonales entre sí). De forma similar, no hay ninguna interferencia mixta entre la ráfaga de UL común 710 y la ráfaga de UL común 716 ya que cada ráfaga de UL común se puede extender con una secuencia de propagación única (por ejemplo, la ráfaga de UL común 710 y la ráfaga de UL común 716 pueden ser ortogonales entre sí).

[0042] La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 800 ejemplar de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación. El procedimiento 800 se puede implementar en el UE 106. El procedimiento 800 se describirá con respecto a un único UE 106 para simplificar el 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 800, y que algunos de los bloques descritos se pueden reemplazar o eliminar para otros modos de realización del procedimiento 800.

[0043] En el bloque 802, el UE puede transmitir, a una estación base, una ráfaga de UL común (por ejemplo, una ráfaga de UL común 508 de la FIG. 5, una ráfaga de UL común 516 de la FIG. 5) en cada subtrama (por ejemplo, una subtrama céntrica de DL 502 de la FIG. 5, una subtrama céntrica de UL 510 de la FIG. 5) comunicada entre el UE y la estación base, en el que la ráfaga de UL común comprende al menos uno de PHY ACK, SR, BSR o SRS. En el bloque 804, el UE puede transmitir datos de carga útil de UL programados en al menos una ráfaga de UL común (por ejemplo, al menos una de la ráfaga de UL común 508 o de la ráfaga de UL común 516 de la FIG. 5) de al menos una subtrama (por ejemplo, al menos una de la subtrama céntrica de DL 502 o de la subtrama céntrica de UL 510 de la FIG. 5) comunicada entre el UE y la estación base.

[0044] La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 900 ejemplar de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación. El procedimiento 900 se puede implementar en la estación base 104. El procedimiento 900 se describirá con respecto a una única estación base 104 en comunicación con un único UE 106 para simplificar el 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 900, y que algunos de los bloques descritos se pueden reemplazar o eliminar para otros modos de realización del procedimiento 900.

[0045] En el bloque 902, una estación base puede recibir, desde el UE, una ráfaga de UL común (por ejemplo, una ráfaga de UL común 508 de la FIG. 5, una ráfaga de UL común 516 de la FIG. 5) en cada subtrama (por ejemplo, una subtrama céntrica de DL 502 de la FIG. 5, una subtrama céntrica de UL 510 de la FIG. 5) comunicada entre el UE y la estación base, en el que la ráfaga de UL común comprende al menos uno de PHY ACK, SR, BSR o SRS. En el bloque 904, la estación base puede recibir datos de carga útil de UL dentro de al menos una ráfaga de UL común (por ejemplo, al menos una de la ráfaga de UL común 508 o de la ráfaga de UL común 516 de la FIG. 5) de al menos una subtrama (por ejemplo, al menos una de la subtrama céntrica de DL 502 o de la subtrama céntrica de UL 510 de la FIG. 5) comunicadas entre el UE y la estación base.

[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 mencionado 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 uso general, un DSP, un ASIC, una FPGA u otro dispositivo

lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso 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, en software ejecutado por un procesador, en 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 por, 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, conexión directa o combinaciones de cualquiera de estos. Los rasgos característicos que implementan funciones también se pueden localizar físicamente en diversas posiciones, incluyendo estar distribuidas de modo que partes de las funciones se implementan en diferentes localizaciones 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 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.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (800) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

- 5 comunicar entre un equipo de usuario, UE, (106) y una estación base, BS, (104) a través de subtramas
céntricas de enlace descendente, DL, (402, 502) y subtramas céntricas de enlace ascendente, UL, (404, 510),
con ráfagas de UL común (508, 710) que tienen la misma estructura incorporada en cada subtrama céntrica
de DL (402, 502) y en cada subtrama céntrica de UL (404, 510), en el que
- 10 una subtrama céntrica de DL (402, 502) comprende una ráfaga de DL que tiene una duración mayor que la de
la ráfaga de UL común de la subtrama céntrica de DL, y
- una subtrama céntrica de UL (404, 510) comprende una ráfaga de DL que tiene una duración menor que la de
una ráfaga de UL de la subtrama céntrica de UL;
- 15 transmitir (802), desde el UE (106) a la BS (104), una ráfaga de enlace ascendente, UL, común (410, 508, 516,
710, 716) en cada subtrama céntrica de DL (402, 502) y en cada subtrama céntrica de UL (404, 510)
comunicadas entre el UE (106) y la BS (104);
- 20 en el que la ráfaga de UL común (410, 508, 516, 710, 716) comprende al menos uno de una capa física, PHY,
un acuse de recibo, ACK, una petición de programación, SR, un informe de estado de memoria intermedia,
BSR, o una señal de referencia de sondeo, SRS; y
- 25 transmitir (804), desde el UE (106), datos programados de carga útil de UL en al menos una ráfaga de UL
común (410, 508, 516, 710, 716) de al menos una subtrama (402, 404, 502, 510) comunicada entre el UE (106)
y la BS (104), en el que la transmisión (804) de los datos programados de carga útil de UL comprende la
transmisión de datos de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, en base a un margen de
potencia de UL disponible para el UE (106).

30 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la subtrama céntrica de DL y la subtrama céntrica de UL son
subtramas de duplexado por división de tiempo, TDD.

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

- 35 recibir, en el UE, datos de enlace descendente, DL, transmitidos en un canal físico compartido de enlace
descendente, PDSCH, de la subtrama; y
- transmitir, desde el UE en respuesta a los datos de DL, el ACK de PHY en la ráfaga de UL común de la
subtrama.

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

transmitir, por el UE, la SRS dentro de la ráfaga de UL común de la subtrama antes de que se transmita una ráfaga
de DL al UE.

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

transmitir, por el UE, una petición a la BS para la transmisión de los datos programados de carga útil de UL en al
menos una ráfaga de UL común.

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

transmitir, desde el UE, la ráfaga de UL común dentro de una subtrama céntrica de UL simultáneamente con
la transmisión desde otro UE de otra ráfaga de UL común dentro de una subtrama céntrica de enlace
descendente, DL, y

55 transmitir, desde el UE, la ráfaga de UL común dentro de una subtrama céntrica de enlace descendente, DL,
simultáneamente con la transmisión desde otro UE de otra ráfaga de UL común dentro de una subtrama
céntrica de UL.

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

comunicar, por el UE, una subtrama céntrica de enlace descendente, DL, que tiene un canal físico de control de enlace
descendente, PDCCH, y la ráfaga de UL común simultáneamente con la comunicación, por otro UE, de una subtrama
céntrica de UL que tiene otro PDCCH y otra ráfaga de UL común.

65

8. Un equipo de usuario, UE, (106) que comprende:

medios para comunicarse entre el UE (106) y una estación base, BS, (104) a través de subtramas céntricas de enlace descendente, DL, (402, 502) y subtramas céntricas de enlace ascendente, UL, (404, 510), ráfagas de UL común (508, 710) que tienen la misma estructura incorporada en cada subtrama céntrica de DL (402, 502) y cada subtrama céntrica de UL (404, 510), en el que

una subtrama céntrica de DL (402, 502) comprende una ráfaga de DL que tiene una duración mayor que la de la ráfaga de UL común de la subtrama céntrica de DL, y

una subtrama céntrica de UL (404, 510) comprende una ráfaga de DL que tiene una duración menor que la de una ráfaga de UL de la subtrama céntrica de UL;

medios para transmitir (216), desde el UE (106) a la BS (104), una ráfaga de enlace ascendente, UL, común (410, 508, 516, 710, 716) en cada subtrama céntrica de DL (402, 502) y en cada subtrama céntrica de UL (404, 510) comunicadas entre el aparato y el otro aparato (104), en el que

la ráfaga de UL común (410, 508, 516, 710, 716) comprende al menos uno de un acuse de recibo, ACK, de capa física, PHY, una petición de programación, SR, un informe de estado de memoria intermedia, BSR, o una señal de referencia de sondeo, SRS, y en el que los medios para transmitir (216) están configurados además para

transmitir datos programados de carga útil de UL en al menos una ráfaga de UL común (410, 508, 516, 710, 716) de al menos una subtrama (402, 404, 502, 510) comunicada entre el UE (106) y la BS (104), en el que la transmisión (804) de los datos programados de carga útil de UL comprende la transmisión de datos de un canal compartido de enlace físico, PUSCH, en base a un margen de potencia de UL disponible para el UE (106).

9. Un medio legible por ordenador que tiene un código de programa grabado en el mismo, comprendiendo el código de programa:

un código que, cuando se ejecuta por un procesador, causa la comunicación entre un equipo de usuario, UE, (106) y una estación base, BS, (104) a través de subtramas céntricas de enlace descendente, DL, (402, 502) y subtramas céntricas de enlace ascendente, UL, (404, 510), con ráfagas de UL común (508, 710) que tienen la misma estructura incorporada en cada subtrama céntrica de DL (402, 502) y en cada subtrama céntrica de UL (404, 510), en el que

una subtrama céntrica de DL (402, 502) comprende una ráfaga de DL que tiene una duración mayor que una duración del UL común de la subtrama céntrica de DL, y

una subtrama céntrica de UL (404, 510) comprende una ráfaga de DL que tiene una duración menor que la de una ráfaga de UL de la subtrama céntrica de UL; un código que, cuando se ejecuta por el procesador, causa que el equipo del usuario, UE, (106) transmita, a la estación base, BS, (104), una ráfaga de enlace ascendente, UL, común (410, 508, 516, 710, 716) en cada subtrama céntrica de DL (402, 502) y en cada subtrama céntrica de UL (404, 510) comunicadas entre el UE (106) y la BS (104), en el que

la ráfaga de UL común (410, 508, 516, 710, 716) comprende al menos uno de un acuse de recibo, ACK, de capa física, PHY, una petición de programación, SR, un informe de estado de memoria intermedia, BSR, o una señal de referencia de sondeo, SRS; y

código que, cuando se ejecuta por el procesador, causa que el UE (106) transmita datos programados de carga útil de UL en al menos una ráfaga de UL común (410, 508, 516, 710, 716) de al menos una subtrama (402, 404, 502, 510) comunicada entre el UE (106) y la BS (104), en el que el código para causar que el UE (106) transmita los datos programados de carga útil de UL comprende un código que, cuando se ejecuta por el procesador, causa que el UE (106) transmita datos de un canal compartido de enlace físico, PUSCH, en base a un margen de potencia de UL disponible para el UE (106).

10. Un procedimiento (900) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

comunicar entre un equipo de usuario, UE, (106) y una estación base, BS, (104) a través de subtramas céntricas de enlace descendente, DL, (402, 502) y subtramas céntricas de enlace ascendente, UL, (404, 510), con ráfagas de UL común (508, 710) que tienen la misma estructura incorporada en cada subtrama céntrica de DL (402, 502) y en cada subtrama céntrica de UL (404, 510), en el que

una subtrama céntrica de DL (402, 502) comprende una ráfaga de DL que tiene una duración mayor que la de la ráfaga de UL común de la subtrama céntrica de DL, y

una subtrama céntrica de UL (404, 510) comprende una ráfaga de DL que tiene una duración menor que la de una ráfaga de UL de la subtrama céntrica de UL;

recibir (902), en la BS (104) desde el UE (106), una ráfaga de enlace ascendente, UL, común (410, 508, 516, 710, 716) en cada subtrama céntrica de DL (402, 502) y en cada subtrama céntrica de UL (404, 510) comunicadas entre el UE (106) y la BS (104), en el que

la ráfaga de UL común (410, 508, 516, 710, 716) comprende al menos uno de un acuse de recibo, ACK, de capa física, PHY, una petición de programación, SR, un informe de estado de memoria intermedia, BSR, o una señal de referencia de sondeo, SRS; y

recibir (904), en la BS (104), datos de carga útil de UL dentro de al menos una ráfaga de UL común (410, 508, 516, 710, 716) de al menos una subtrama (402, 404, 502, 510) comunicada entre el UE (106) y la BS (104) en el que recibir los datos de carga útil de UL comprende recibir los datos de un canal físico compartido de enlace, PUSCH en base a un margen de potencia de UL del UE (104).

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

recibir, en la BS, al menos uno de la SR o del BSR en la ráfaga de UL común de la subtrama; y

programar, por la BS, la transmisión de datos de enlace descendente (DL) en base al menos a uno de la SR o del BSR.

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

recibir, en la BS, una petición de transmisión de los datos de carga útil de UL desde el UE que comprende recibir datos en base al menos a uno del margen de potencia del UE o de la disponibilidad de recursos asociados con la BS de un canal físico compartido de enlace, PUSCH; y

programar, por parte de la BS en respuesta a la petición, la transmisión de los datos de carga útil de UL en base al menos a uno del margen de potencia del UE o de la disponibilidad de recursos asociados con la BS.

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

conmutar, por la BS en base a un tráfico, la comunicación de una subtrama céntrica de UL programada a la comunicación de una subtrama céntrica de enlace descendente, DL, que tiene un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, y la ráfaga de UL común; y

comunicar, mediante la BS, la subtrama céntrica de DL que tiene el PDCCH y la ráfaga de UL común simultáneamente con la comunicación, por otra BS, otra subtrama céntrica de UL que tiene otro PDCCH y otra ráfaga de UL común.

14. Una estación base, BS, (104), que comprende:

medios para comunicarse entre un equipo de usuario, UE, (106) y la BS (104) a través de subtramas de enlace descendente, DL (402, 502) y subtramas de enlace ascendente, UL, (404, 510), con ráfagas de UL común (508, 710) que tienen la misma estructura incorporada en cada subtrama céntrica de DL (402, 502) y en cada subtrama céntrica de UL (404, 510), en el que

una subtrama céntrica de DL (402, 502) comprende una ráfaga de DL que tiene una duración mayor que la de la ráfaga de UL común de la subtrama céntrica de DL, y

una subtrama céntrica de UL (404, 510) comprende una ráfaga de DL que tiene una duración menor que la de una ráfaga de UL de la subtrama céntrica de UL;

medios para recibir (316), en la BS (104) del UE (106), una ráfaga de enlace ascendente, UL, común (410, 508, 516, 710, 716) en cada subtrama céntrica de enlace descendente, DL, (402 502) y en cada subtrama céntrica de UL (404, 510) comunicadas entre el UE (106) y la BS (104), en el que

la ráfaga de UL común (410, 508, 516, 710, 716) comprende al menos uno de un acuse de recibo, ACK, de capa física, PHY, una petición de programación, SR, un informe de estado de memoria intermedia, BSR, o una señal de referencia de sondeo, SRS, y en el que los medios para recibir (316) están configurados además para

recibir datos de carga útil de UL dentro de al menos una ráfaga de UL común (410, 508, 516, 710, 716) de al menos una subtrama (402, 404, 502, 510) comunicada entre el UE (106) y la BS (104) en el que recibir los

datos de carga útil de UL comprende recibir datos de un canal físico compartido de enlace, PUSCH, en base a un margen de potencia de UL del UE (106).

15. Un medio legible por ordenador que tiene un código de programa grabado en el mismo, comprendiendo el código de programa:

un código que, cuando se ejecuta por un procesador, causa la comunicación entre un equipo de usuario, UE, (106) y una estación base, BS, (104) a través de subtramas céntricas de enlace descendente, DL, (402, 502) y subtramas céntricas de enlace ascendente, UL, (404, 510), con ráfagas de UL común (508, 710) que tienen la misma estructura incorporada en cada subtrama céntrica de DL (402, 502) y en cada subtrama céntrica de UL (404, 510), en el que

una subtrama céntrica de DL (402, 502) comprende una ráfaga de DL que tiene una duración mayor que la de la ráfaga de UL común de la subtrama céntrica de DL, y

una subtrama céntrica de UL (404, 510) comprende una ráfaga de DL que tiene una duración menor que la de una ráfaga de UL de la subtrama céntrica de UL; un código que, cuando se ejecuta por el procesador, causa que la BS, (104), reciba, del UE, (106), una ráfaga de enlace ascendente común, UL, (410, 508, 516, 710, 716) en cada subtrama céntrica de enlace descendente, DL, (402, 502) y en cada subtrama céntrica de UL (404, 510) comunicadas entre el UE (106) y la BS (104), en el que

la ráfaga de UL común (410, 508, 516, 710, 716) comprende al menos uno de un acuse de recibo, ACK, de capa física, PHY, una petición de programación, SR, un informe de estado de memoria intermedia, BSR, o una señal de referencia de sondeo, SRS; y

un código que, cuando se ejecuta por el procesador, causa que la BS (104) reciba datos de carga útil de UL dentro de al menos una ráfaga de UL común (410, 508, 516, 710, 716) de al menos una subtrama comunicada (402, 404, 502, 510) entre el UE (106) y la BS (104) y en el que el código para causar que la BS (104) reciba los datos de carga útil de UL comprende un código que, cuando se ejecuta por el procesador, causa que la BS (104) reciba datos de un canal físico compartido de enlace, PUSCH, en base al margen de potencia de UL del UE (106).

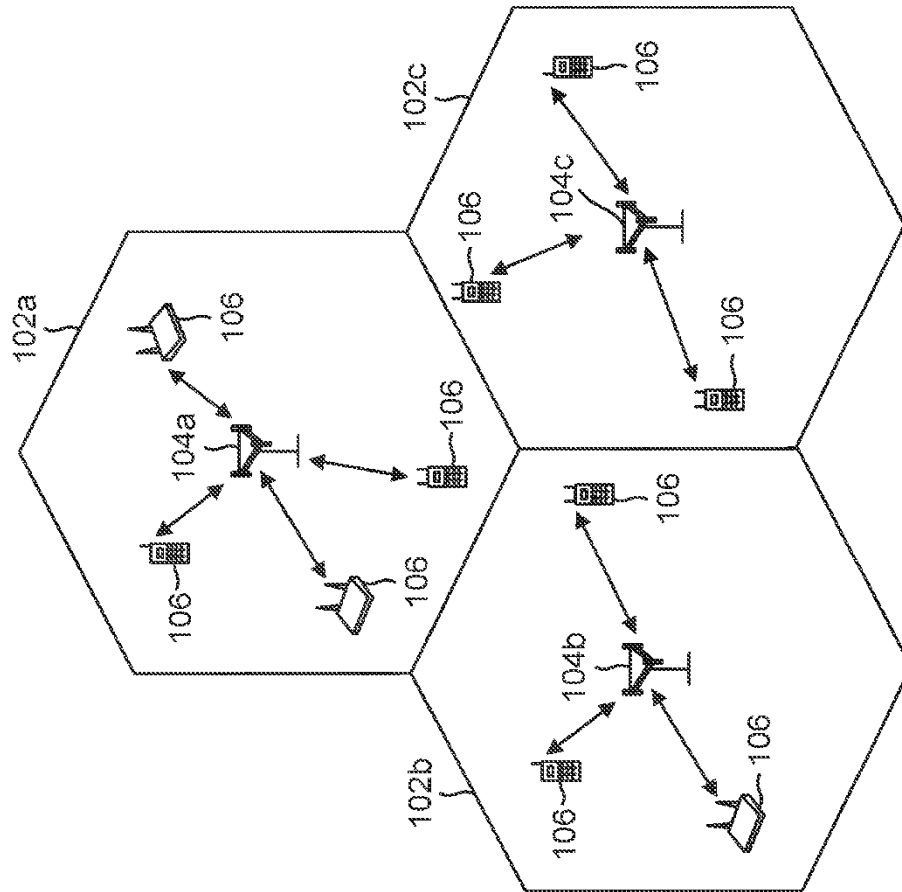


FIG. 1

100

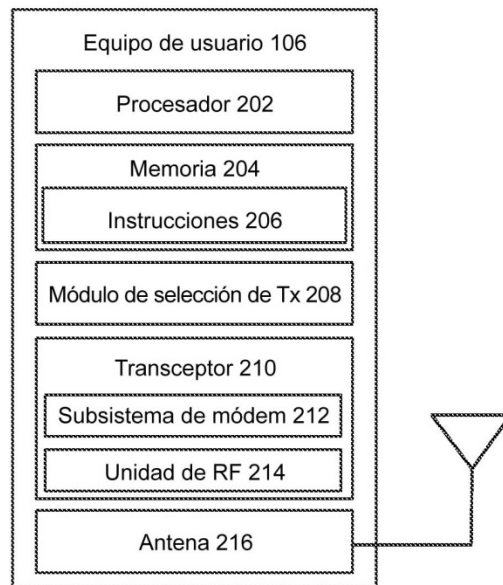


FIG. 2

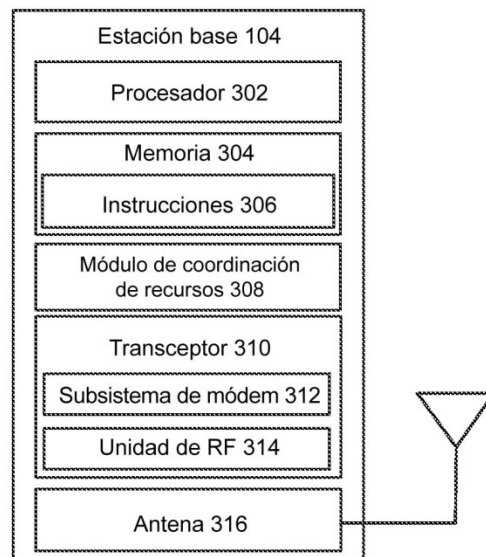


FIG. 3

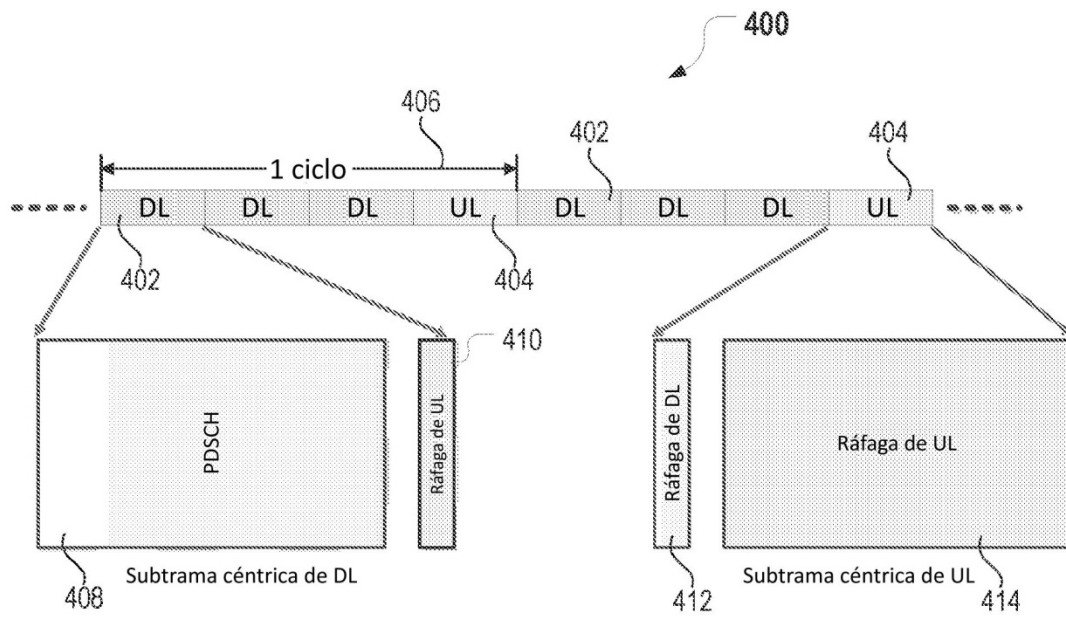
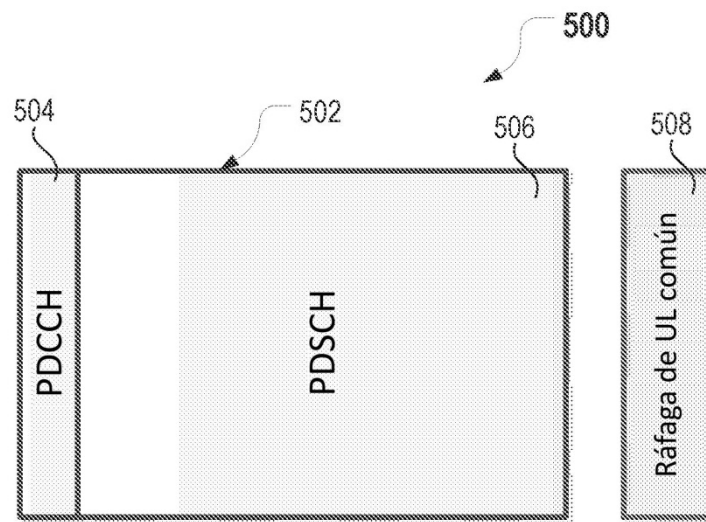
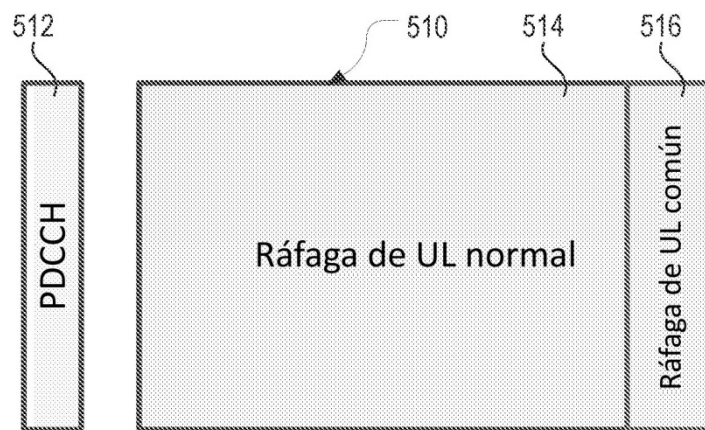


FIG. 4



Céntrico de DL: Macro célula



Céntrico de UL: Macro célula

FIG. 5

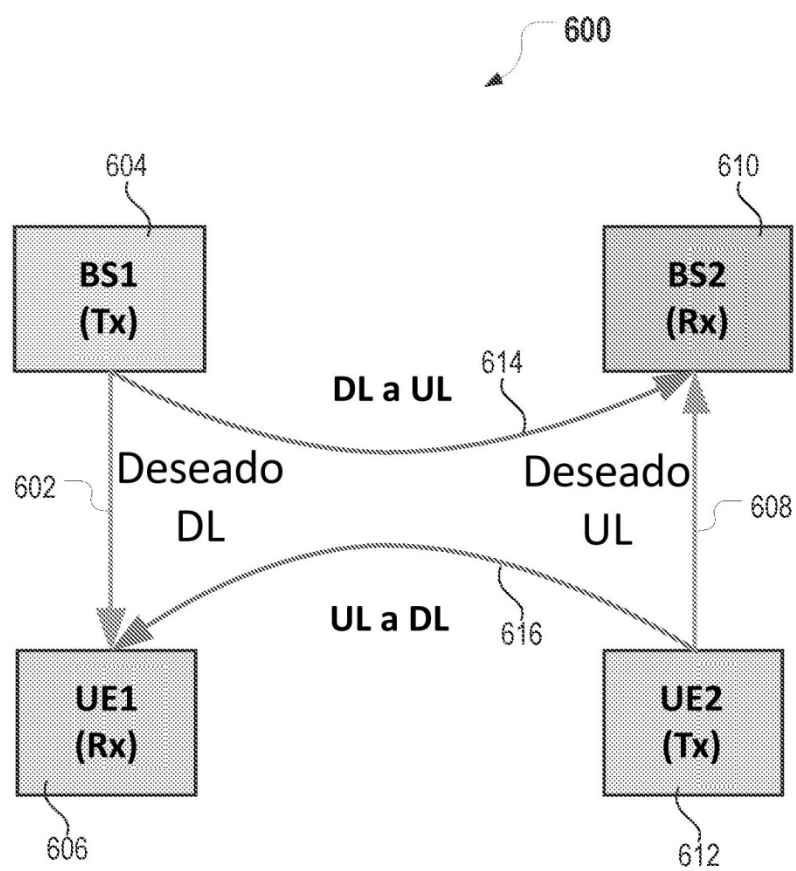


FIG. 6

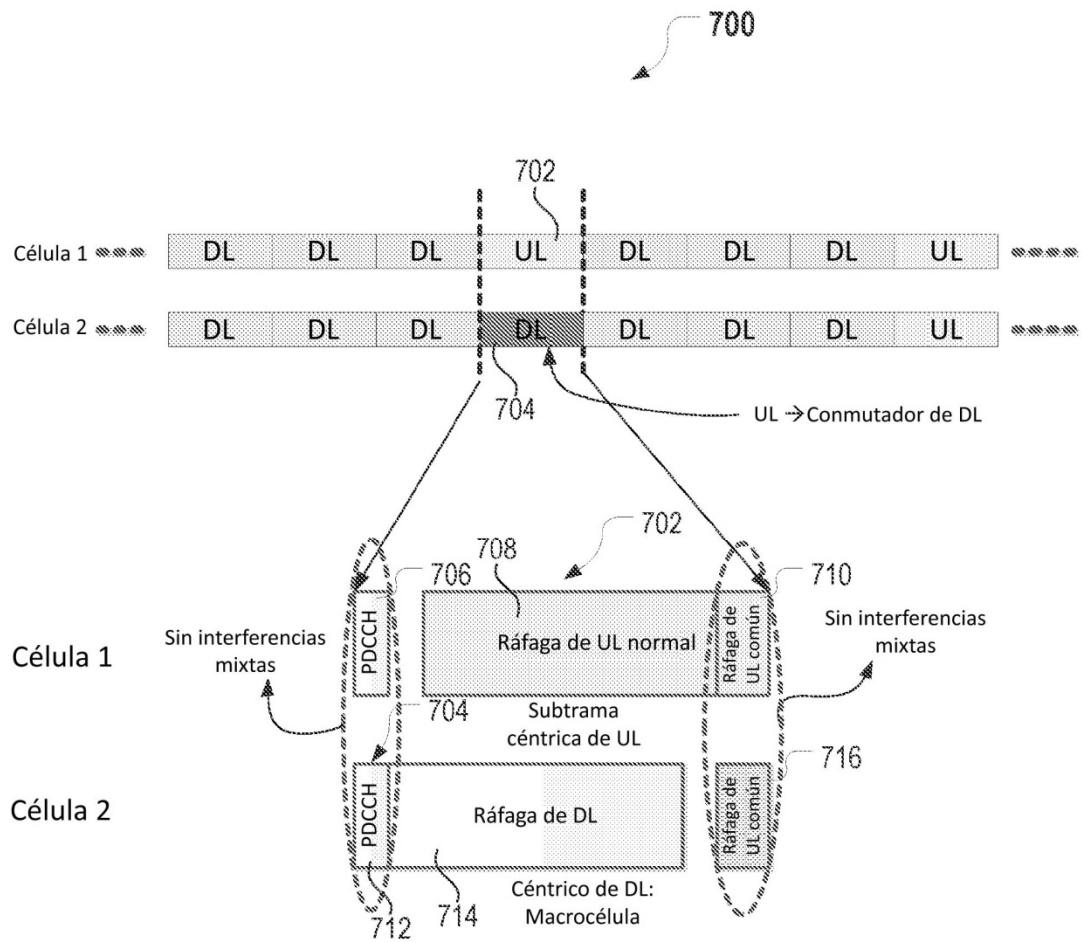


FIG. 7

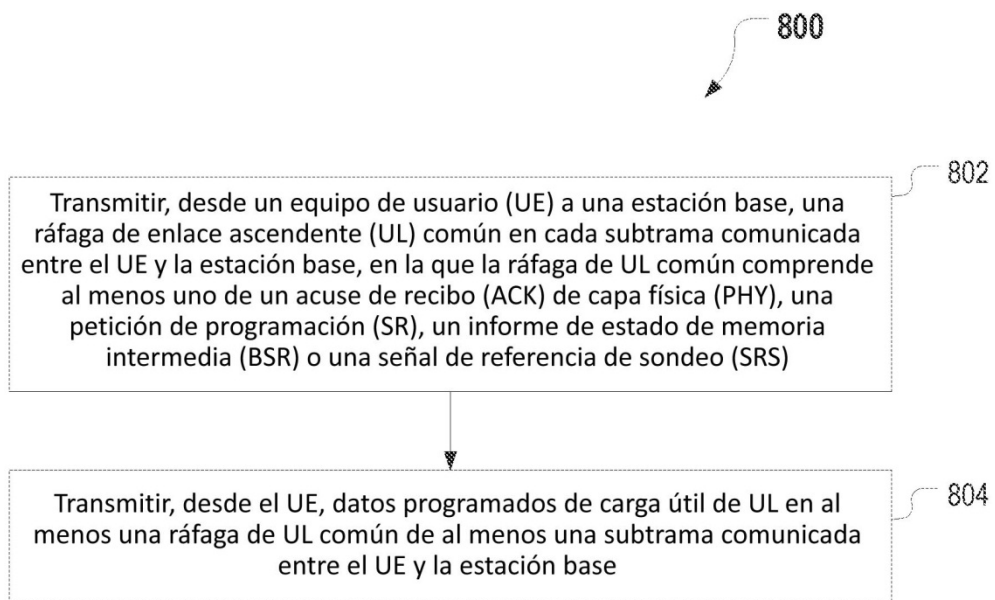


FIG. 8

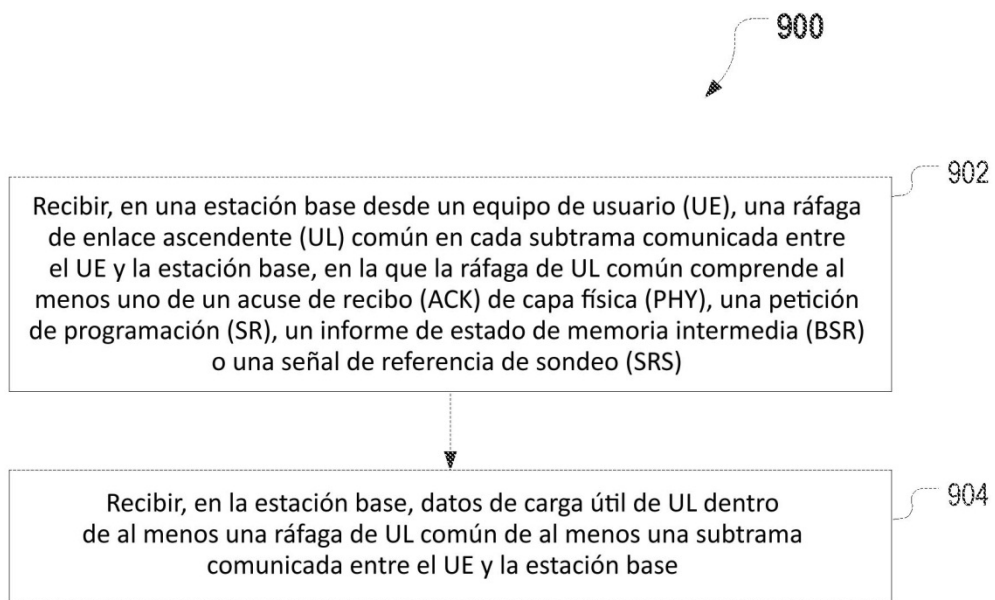


FIG. 9