

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 175**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 88/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2016** **PCT/US2016/020986**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2016** **WO16148945**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2016** **E 16710067 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020** **EP 3269190**

54 Título: **Programación de transmisiones de enlace descendente basándose en intercambios de mensajes de preprogramación y programación**

30 Prioridad:

13.03.2015 US 201562133211 P

13.10.2015 US 201514881996

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

16.02.2021

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

JI, TINGFANG;

MUKKAVILLI, KRISHNA, KIRAN;

SMEE, JOHN, EDWARD;

SORIAGA, JOSEPH, BINAMIRA;

BHUSHAN, NAGA y

JIANG, JING

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 806 175 T3

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

DESCRIPCIÓN

Programación de transmisiones de enlace descendente basándose en intercambios de mensajes de preprogramación y programación

ANTECEDENTES

CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

[0001] La presente divulgación, por ejemplo, se refiere a sistemas de comunicación inalámbrica, y más particularmente a técnicas para programar transmisiones de enlace descendente basadas en intercambios de mensajes de preprogramación y programación.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

[0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tales como, voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión, y así sucesivamente. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que pueden admitir comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, tiempo, frecuencia y potencia). Los ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

[0003] A modo de ejemplo, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir un número de estaciones base, puntos de acceso wifi u otros nodos, soportando cada uno de ellos simultáneamente la comunicación para múltiples dispositivos de comunicación, pudiendo cada uno de los cuales denominarse equipos de usuario (UE). Una estación base o un punto de acceso wifi se puede comunicar con los UE en canales de enlace descendente (por ejemplo, para transmisiones desde una estación base o un punto de acceso wifi a un UE) y canales de enlace ascendente (por ejemplo, para transmisiones desde un UE a una estación base o un punto de acceso wifi).

[0004] Debido a que una estación base o un punto de acceso wifi pueden comunicarse simultáneamente con múltiples UE, y pueden tener más información sobre la red o la carga de retorno, la estación base o el punto de acceso wifi puede realizar la programación de las transmisiones tanto en los canales de enlace descendente como en los canales de enlace ascendente para todos los UE con los que se comunica. El documento WO2012/088270 A1 se relaciona con la reducción de interferencia en un dispositivo que tiene múltiples radios e implica el envío de un informe CQI y una indicación de que el período de medición correspondiente al CQI superpuso una o más transmisiones wifi/BT.

[0005] El documento WO2010/025678 A1 divulga un primer módulo de radio que proporciona un primer servicio de comunicaciones inalámbricas y se comunica con un primer dispositivo de comunicaciones de conformidad con un primer protocolo.

[0006] Un segundo módulo de radio proporciona un segundo servicio de comunicaciones inalámbricas y se comunica con un segundo dispositivo de comunicaciones en cumplimiento con un segundo protocolo. Un administrador de radio de coexistencia colocalizado detecta las actividades de los primeros módulos de radio, obtiene un primer patrón de tráfico que describe las asignaciones de tráfico de enlace descendente y/o enlace ascendente del primer módulo de radio desde el primer módulo de radio, y genera un segundo patrón de tráfico del segundo módulo de radio de acuerdo con el primer patrón de tráfico para coordinar las operaciones de los módulos de radio primero y segundo.

[0007] El documento US2012/172038 A1 divulga un procedimiento para configurar una célula de un terminal que incluye transmitir, mediante el terminal, cuando el terminal busca una banda inactiva, de una trama de enlace descendente; realizar un procedimiento de entrada de red con otros terminales a través de hop desde el terminal; y optimizar, mediante el terminal, la potencia de transmisión.

[0008] La invención se define mediante las reivindicaciones independientes. La presente divulgación, por ejemplo, se refiere a una o más técnicas para programar transmisiones de enlace descendente basándose en intercambios de preprogramación y mensajes de programación. Aunque una estación base o un punto de acceso wifi pueden comunicarse con varios UE y tener más información que un UE en la red o en la carga de retorno, surgen escenarios en los que la programación unilateral de transmisiones de enlace descendente mediante estaciones base, puntos de acceso wifi y otros los transmisores están ocasionando un porcentaje cada vez mayor de no confirmaciones (NAK) de transmisiones de enlace descendente por parte de UE, uso indeseado de energía, interferencia y otros problemas en un UE. Por ejemplo, cuando un UE está funcionando en un modo de conectividad múltiple, la programación del tráfico para portadoras de múltiples componentes puede ser programada

unilateralmente por una estación base o un punto de acceso wifi, a pesar de que una o más radios del UE se utilicen para otros propósitos o estén expuestas a interferencias internas o externas. Esto puede aumentar el porcentaje de NAK transmitidos por el UE. Como otro ejemplo, cuando un UE se está comunicando utilizando múltiples radios y múltiples tecnologías de acceso de radio (RAT), la programación unilateral del tráfico por parte de una estación base o punto de acceso wifi puede no tener en cuenta la coexistencia en el dispositivo (EDC; por ejemplo, coexistencia de radiofrecuencia (RF)) de las múltiples radios y/o RAT utilizadas por el UE. Esto también puede aumentar el porcentaje de NAK transmitidos por el UE.

[0009] Como otro ejemplo, un UE puede funcionar de acuerdo con un perfil de ahorro de energía que no es conocido por una estación base o un punto de acceso wifi, y la programación unilateral de transmisiones de enlace descendente por parte de la estación base o el punto de acceso wifi puede interferir con la implementación de UE de su perfil de ahorro de energía. Como otro ejemplo, un UE puede intentar coexistir con otros dispositivos dentro de su rango de detección de energía, y la programación unilateral de transmisiones de enlace descendente por parte de una estación base o un punto de acceso wifi puede interferir con la capacidad del UE para coexistir con los otros dispositivos. Las técnicas descritas en la presente divulgación proporcionan un intercambio de mensajes de preprogramación y programación entre una estación base (o punto de acceso wifi) y un UE, lo cual puede permitir al UE especificar o restringir algunos o todos los aspectos de una transmisión de enlace descendente.

[0010] Se describe un procedimiento para comunicación inalámbrica. El procedimiento puede incluir recibir, en un primer dispositivo, un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo; transmitir un mensaje de programación al segundo dispositivo en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación; y recibir la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente.

[0011] Se describe un aparato para la comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para recibir, en un primer dispositivo, un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo; medios para transmitir un mensaje de programación al segundo dispositivo en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación; y medios para recibir la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente.

[0012] Se describe otro aparato para la comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir un procesador, una memoria en comunicación electrónica con el procesador e instrucciones almacenadas en la memoria. El procesador puede ejecutar las instrucciones para hacer que el aparato reciba, en un primer dispositivo, un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo; transmitir un mensaje de programación al segundo dispositivo en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación; y recibir la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente.

[0013] Se describe un medio no transitorio legible por ordenador que almacena código ejecutable por ordenador para comunicación inalámbrica. El código puede ser ejecutable por un procesador para recibir, en un primer dispositivo, un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo; transmitir un mensaje de programación al segundo dispositivo en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación; y recibir la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente.

[0014] Algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios pueden incluir pasos, características, medios o instrucciones para hacer funcionar el primer dispositivo en un modo de conectividad múltiple utilizando una pluralidad de radios del primer dispositivo, donde el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación identifica un subconjunto de radios de la pluralidad de radios.

[0015] En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, el mensaje de preprogramación puede identificar un tipo de transmisión, y el procedimiento, los aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios pueden incluir pasos, características, medios, o instrucciones para seleccionar el subconjunto de radios basándose al menos en parte en el tipo de transmisión.

[0016] Algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios pueden incluir pasos, características, medios o instrucciones para identificar la disponibilidad de cada radio en el subconjunto de radios, donde el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación incluye la disponibilidad identificada de cada radio en el subconjunto de radios. En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, la disponibilidad identificada de cada radio en el subconjunto de radios puede incluir al menos una disponibilidad en el dominio del tiempo, o una

disponibilidad en el dominio de la frecuencia, o una combinación de las mismas.

[0017] Algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios pueden incluir pasos, características, medios o instrucciones para comunicarse en el primer dispositivo utilizando una pluralidad de radios y una pluralidad de tecnologías de acceso de radio del primer dispositivo, e identificar una disponibilidad de al menos una radio en la pluralidad de radios, donde el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación incluye la disponibilidad identificada de la al menos una radio. En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, la disponibilidad identificada de la al menos una radio puede incluir al menos una disponibilidad en el dominio del tiempo, o una disponibilidad en el dominio de la frecuencia, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, la disponibilidad identificada de la al menos una radio puede basarse, al menos en parte, en una programación o interferencia de al menos una otra radio en la pluralidad de radios.

[0018] En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, la transmisión de enlace descendente puede recibirse a través de un enlace de retorno, y el procedimiento puede incluir pasos, características, medios o instrucciones para hacer funcionar el primer dispositivo como un retransmisor para al menos un enlace de acceso, e identificar una disponibilidad de al menos una radio del primer dispositivo basándose, al menos en parte, en un uso programado del al menos un enlace de acceso, donde el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación incluye la disponibilidad identificada de la al menos una radio. En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, la disponibilidad identificada de la al menos una radio puede incluir al menos una disponibilidad en el dominio del tiempo, o una disponibilidad en el dominio de la frecuencia, o una combinación de las mismas.

[0019] En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, el mensaje de preprogramación puede incluir una señal piloto, y el procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios pueden incluir pasos, características, medios, o instrucciones para estimar una interferencia en un canal inalámbrico basándose al menos en parte en la señal piloto, e identificar el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación basándose en al menos en parte en la interferencia estimada. Algunos ejemplos, el procedimiento, los aparatos o el medio legible por ordenador no transitorio pueden incluir pasos, características, medios o instrucciones para estimar la duración de la interferencia e identificar el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación basándose al menos en parte en la duración estimada de la interferencia.

[0020] En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, recibir el mensaje de preprogramación puede incluir recibir al menos un estado de memoria intermedia de tráfico de enlace descendente para el primer dispositivo, o una identificación de un tipo de transmisión, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente, o una combinación de los mismos.

[0021] En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de radio, o una restricción de portadora, o una restricción de tiempo, o una restricción de frecuencia, o una restricción de esquema de modulación y codificación (MCS), o una restricción de formación de haces, o una combinación de las mismas.

[0022] En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de portadora, o una restricción de subbanda, o una restricción de bloque de recursos, o una combinación de las mismas.

[0023] En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos información que permita al primer dispositivo satisfacer un horario de suspensión, o información que permita al primer dispositivo satisfacer un límite de uso de energía o información que permita al primer dispositivo diferir el uso de una cadena de datos de banda ancha.

[0024] Se describe otro procedimiento para comunicación inalámbrica. El procedimiento puede incluir transmitir, a un primer dispositivo, un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente; recibir, desde el primer dispositivo, un mensaje de programación que incluye al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente; y transmitir la transmisión de enlace descendente al primer dispositivo de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación.

[0025] Se describe otro aparato para la comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para transmitir, a un primer dispositivo, un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente; medios para recibir, desde el primer dispositivo, un mensaje de programación que incluya al menos un parámetro

de transmisión de enlace descendente; y medios para transmitir la transmisión de enlace descendente al primer dispositivo de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación.

[0026] Se describe otro aparato para la comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir un procesador, una memoria en comunicación electrónica con el procesador e instrucciones almacenadas en la memoria. El procesador puede ejecutar las instrucciones para hacer que el aparato transmita, a un primer dispositivo, un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente; recibir, desde el primer dispositivo, un mensaje de programación que incluya al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente; y transmitir la transmisión de enlace descendente al primer dispositivo de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación.

[0027] Se describe otro medio no transitorio legible por ordenador que almacena código ejecutable por ordenador para comunicación inalámbrica. El código puede ser ejecutable por un procesador para transmitir, a un primer dispositivo, un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente; recibir, desde el primer dispositivo, un mensaje de programación que incluye al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente; y transmitir la transmisión de enlace descendente al primer dispositivo de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación.

[0028] Algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios pueden incluir pasos, características, medios o instrucciones para transmitir la transmisión de enlace descendente al determinar que se puede satisfacer el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación.

[0029] En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, el mensaje de preprogramación puede incluir al menos un estado de memoria intermedia del tráfico del enlace descendente para el primer dispositivo, o un tipo de transmisión, o una restricción en la programación del enlace descendente transmisión, o una combinación de los mismos.

[0030] En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de radio, o una restricción de portadora, o una restricción de tiempo, o una restricción de frecuencia, o una restricción de MCS, o una restricción de formación de haces, o una combinación de las mismas.

[0031] En algunos ejemplos del procedimiento, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de portadora, o una restricción de subbanda, o una restricción de bloque de recursos, o una combinación de las mismas.

[0032] Con lo anterior se han esbozado de manera bastante genérica las características y ventajas técnicas de ejemplos de acuerdo con la divulgación para permitir una mejor comprensión de la siguiente descripción detallada. A continuación en el presente documento se describirán características y ventajas adicionales. La concepción y los ejemplos específicos divulgados se pueden utilizar fácilmente como base para modificar o diseñar otras estructuras para llevar a cabo los mismos propósitos de la presente divulgación. Dichas estructuras equivalentes no se apartan del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Las características de los conceptos divulgados en el presente documento, su organización y procedimiento de funcionamiento, conjuntamente con las ventajas asociadas, se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se consideren en relación con las figuras adjuntas. Cada una de las figuras se proporciona con el propósito de ilustración y descripción, y no como una definición de los límites de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0033] Se puede alcanzar una mayor comprensión de la naturaleza y las ventajas de la presente invención en relación con los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o rasgos característicos similares pueden tener la misma identificación de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo posponiendo a la identificación de referencia un guion y una segunda identificación que distingue entre los componentes similares. Si solo se usa la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a uno cualquiera de los componentes similares que tenga la misma primera identificación de referencia, independientemente de la segunda identificación de referencia.

La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 2 muestra una estructura de subtrama para su uso en una transmisión de enlace descendente recibida en un primer dispositivo desde un segundo dispositivo, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 3 muestra un sistema de comunicación inalámbrica en el que LTE/LTE-A puede implantarse en un escenario de conectividad múltiple, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 4 muestra un sistema de comunicación inalámbrica en el que un UE puede comunicarse usando una pluralidad de radios y una pluralidad de RAT, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 5 muestra un sistema de comunicación inalámbrica en el que un primer UE puede funcionar como un retransmisor para al menos un segundo UE, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 6 muestra un sistema de comunicación inalámbrica en el que un UE puede funcionar en un entorno con interferencia, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 7 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 8 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 9 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 10 muestra un diagrama de bloques de un UE para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 11 muestra un diagrama de bloques de una estación base para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 14 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación; y

la FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0034] Se describen técnicas en las que se intercambian un mensaje de preprogramación y un mensaje de programación, entre una estación base o punto de acceso wifi y un UE, antes de que la estación base o el punto de acceso wifi programe una transmisión de enlace descendente al UE. El mensaje de preprogramación puede ser transmitido por la estación base y puede incluir, por ejemplo, un estado de memoria intermedia del tráfico de enlace descendente para el UE, o una identificación de un tipo de transmisión, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente, o una combinación de los mismos. En respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación, el UE puede transmitir el mensaje de programación a la estación base. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente, como una restricción de radio, o una restricción de portadora, o una restricción de tiempo, o una restricción de frecuencia, o una restricción de esquema de modulación y codificación (MCS), o una restricción de formación de haces, o una combinación de las mismas. Al recibir el mensaje de programación, la estación base puede transmitir el enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión del enlace descendente. De esta manera, el UE puede programar (o ayudar a programar) la transmisión de enlace descendente.

[0035] La siguiente descripción proporciona ejemplos, y no es limitante del alcance, la aplicabilidad o los ejemplos expuestos en las reivindicaciones. Se pueden hacer cambios en la función y en la disposición de los elementos analizados sin abandonar el alcance de la divulgación. Diversos ejemplos pueden omitir, sustituir o añadir diversos procedimientos o componentes cuando proceda. Por ejemplo, los procedimientos descritos se pueden realizar en un orden diferente al descrito, y se pueden añadir, omitir o combinar diversos pasos. Asimismo,

las características descritas con respecto a algunos ejemplos se pueden combinar en otros ejemplos.

[0036] La **FIG. 1** ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con aspectos de la divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir las estaciones base 105, los UE 115 y una red central 130. La red central 130 puede proporcionar autenticación de usuario, autorización de acceso, seguimiento, conectividad de protocolo de Internet (IP) y otras funciones de acceso, encaminamiento o movilidad. Las estaciones base 105 pueden interactuar con la red central 130 a través de enlaces de retorno 132 (por ejemplo, S1, etc.) y pueden realizar programación y configuración de radio para la comunicación con los UE 115, o pueden funcionar bajo control de un controlador de estación base (no mostrado). En diversos ejemplos, las estaciones base 105 pueden comunicarse entre sí, ya sea de forma directa o indirecta (por ejemplo, mediante la red central 130), a través de enlaces de retorno 134 (por ejemplo, X1, etc.), que pueden ser enlaces de comunicación alámbricos o inalámbricos.

[0037] Las estaciones base 105 se pueden comunicar de forma inalámbrica con los UE 115 por medio de al menos una antena de estación base. Cada uno de los emplazamientos de estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área de cobertura geográfica respectiva 110. En algunos ejemplos, una estación base 105 se puede denominar estación transceptora base, estación base de radio, punto de acceso, transceptor de radio, NodoB, NodoB mejorado/evolucionado (eNB), NodoB doméstico, eNodoB doméstico o con algún otro término adecuado. El área de cobertura geográfica 110 para una estación base 105 se puede dividir en sectores que componen una parte del área de cobertura (no mostrada). El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir estaciones base 105 de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base celulares pequeñas o macro). Las estaciones base 105 pueden configurarse para comunicarse con una o más tecnologías de comunicación, donde cada tecnología de comunicación puede tener un área de cobertura geográfica 110. El área de cobertura geográfica 110 para una primera tecnología de comunicación puede solaparse con el área de cobertura geográfica 110 para una segunda tecnología de comunicación, y la primera y segunda tecnologías de comunicación pueden estar asociadas con la misma estación base 105, o diferentes estaciones base 105.

[0038] En algunos ejemplos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir una red de LTE/LTE-A. En redes de LTE/LTE-A, el término nodo B evolucionado (eNB) se puede usar para describir las estaciones base 105, mientras que el término UE se puede usar para describir los UE 115. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede ser una red de LTE/LTE-A heterogénea en la que diferentes tipos de eNB proporcionan cobertura para diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada eNB o estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una célula pequeña u otros tipos de célula. El término "célula" es un término del Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP) que se puede usar para describir una estación base, una portadora o portadora de componentes asociada a una estación base, o un área de cobertura (por ejemplo, sector, etc.) de una portadora o estación base, dependiendo del contexto.

[0039] Una macrocélula puede cubrir un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de varios kilómetros de radio) y puede permitir el acceso no restringido por parte de los UE con abonos al servicio con el proveedor de red. Una célula pequeña puede ser una estación base de potencia más baja, en comparación con una macrocélula que puede funcionar en los mismos espectros de radiofrecuencia (por ejemplo, dedicados, compartidos, etc.) que las macrocélulas o en unos diferentes. Las células pequeñas pueden incluir picocélulas, femtocélulas y microcélulas, de acuerdo con diversos ejemplos. Una picocélula puede cubrir un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir el acceso no restringido por los UE con abonos al servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una vivienda) y puede proporcionar acceso restringido por los UE que tienen una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE en un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para usuarios de la vivienda y similares). Un eNB para una macrocélula se puede denominar macro-eNB. Un eNB para una célula pequeña se puede denominar eNB de célula pequeña, pico-eNB, femto-eNB o eNB doméstico. Un eNB puede admitir una o múltiples (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares) células (por ejemplo, portadoras de componentes).

[0040] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir el funcionamiento síncrono o asíncrono. En el funcionamiento síncrono, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones de diferentes estaciones base pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. En el funcionamiento asíncrono, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas diferente, y las transmisiones de diferentes estaciones base pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para operaciones síncronas o asíncronas.

[0041] Las redes de comunicación que se pueden adaptar a algunos de los diversos ejemplos divulgados pueden ser redes basadas en paquetes que funcionan de acuerdo con una pila de capas de protocolos. En el plano de usuario, las comunicaciones en la capa de portadora o de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) pueden estar basadas en el IP. Una capa de control de enlace de radio (RLC) puede realizar la segmentación y el reensamblaje de paquetes para comunicarse a través de canales lógicos. Una capa de control de acceso al medio (MAC) puede realizar una gestión de prioridades y un multiplexado de canales lógicos en canales de transporte. La capa de MAC también puede usar la petición de repetición automática híbrida (HARQ) para proporcionar la retransmisión en la capa de MAC, para mejorar la eficacia del enlace. En el plano de control,

la capa del protocolo de control de recursos de radio (RRC) puede proporcionar el establecimiento, la configuración y el mantenimiento de una conexión de RRC entre un UE 115 y las estaciones base 105 o la red central 130 que admite portadoras de radio para los datos de plano de usuario. En la capa física (PHY), los canales de transporte se pueden correlacionar con canales físicos.

[0042] Los UE 115 pueden estar dispersos por todo el sistema de comunicación inalámbrica 100 y cada UE 115 puede ser estacionario o móvil. Un UE 115 también puede incluir, o puede ser denominado por los expertos en la técnica como, una estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, microteléfono, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con algún otro termino adecuado. Un UE 115 puede ser un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo portátil, una tablet, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), etc. Un UE puede ser capaz de comunicarse con varios tipos de estaciones base y equipos de red, incluidos macro eNB, eNB de célula pequeña, estaciones base de retransmisión y similares. Un UE también puede comunicarse usando diferentes RAT, como una RAT celular, una RAT wifi u otras RAT. Como se muestra en la FIG. 1, y a modo de ejemplo, un UE 115 puede comunicarse simultáneamente con las estaciones base 105 y los puntos de acceso wifi 145.

[0043] Los enlaces de comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir transmisiones de enlace descendente (DL) desde una estación base 105 o un punto de acceso wifi 145 a un UE 115, o transmisiones de enlace ascendente (UL) desde un UE 115 a una estación base 105 o un punto de acceso wifi 145. Las transmisiones de enlace descendente se pueden denominar transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de enlace ascendente se pueden denominar transmisiones de enlace inverso. Las transmisiones de enlace descendente en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden ser programadas por una estación base 105 o un punto de acceso wifi 145, o conjuntamente, por una estación base 105 o un punto de acceso wifi 145 y un UE 115, como se describe en el presente documento. En algunos ejemplos, la programación de una transmisión de enlace descendente puede incluir un intercambio de un mensaje de preprogramación y programación entre una estación base 105 o un punto de acceso wifi 145 y un UE 115.

[0044] En algunos ejemplos, cada enlace de comunicación 125 puede incluir al menos una portadora, donde cada portadora puede ser una señal constituida por múltiples subportadoras (por ejemplo, señales de forma de onda de diferentes frecuencias) moduladas de acuerdo con las diversas tecnologías de radio descritas anteriormente. Cada señal modulada se puede enviar en una subportadora diferente y puede transportar información de control (por ejemplo, señales de referencia, canales de control, etc.), información de sobrecarga, datos de usuario, etc. Los enlaces de comunicación 125 pueden transmitir comunicaciones bidireccionales usando el funcionamiento en duplexado de dominio de la frecuencia (FDD) (por ejemplo, usando recursos de espectro emparejado) o un funcionamiento en duplexado de dominio del tiempo (TDD) (por ejemplo, usando recursos de espectro no emparejado). Se pueden definir estructuras de trama para el funcionamiento de FDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 1) y el funcionamiento de TDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 2).

[0045] En algunos ejemplos del sistema de comunicación inalámbrica 100, las estaciones base 105 o los UE 115 pueden incluir múltiples antenas para emplear sistemas de diversidad de antenas para mejorar la calidad y fiabilidad de la comunicación entre las estaciones base 105 y los UE 115. De forma adicional o alternativa, las estaciones base 105 o los UE 115 pueden emplear técnicas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) que pueden aprovechar los entornos de trayectorias múltiples para transmitir múltiples capas espaciales que transportan los mismos datos codificados o unos diferentes.

[0046] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir el funcionamiento en múltiples células o portadoras, una característica que se puede denominar agregación de portadoras (CA) o funcionamiento de conectividad dual. Una portadora también se puede denominar portadora de componentes (CC), una capa, un canal, etc. Los términos "portadora", "portadora de componentes", "célula" y "canal" se pueden usar de manera intercambiable en el presente documento. Un UE 115 puede tener múltiples CC de enlace descendente y al menos una CC de enlace ascendente para agregación de portadoras. La agregación de portadoras se puede usar con portadoras de componentes de FDD y TDD.

[0047] La FIG. 2 muestra una estructura de subtrama 200 para usar en una transmisión de enlace descendente recibida en un primer dispositivo desde un segundo dispositivo, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, el primer dispositivo puede ser uno de los UE 115 descritos con referencia a la FIG. 1, y el segundo dispositivo puede ser una de las estaciones base 105 o puntos de acceso wifi 145 descritos con referencia a la FIG. 1. La estructura de subtrama 200 puede incluir un período de mensajes de preprogramación 205, un período de mensajes de programación 215, un período de transmisión de enlace descendente 220 o un período de confirmación (ACK) 230. Se puede incluir un primer período de protección 210 entre el período de mensajes de preprogramación 205 y el período de mensajes de programación 215, y se puede incluir un segundo período de protección 225 entre el período de transmisión de enlace descendente 220 y el período de confirmación 230.

[0048] Durante el período de mensajes de preprogramación 205, el segundo dispositivo puede transmitir (y el primer dispositivo puede recibir) un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente (por ejemplo, una transmisión de paquetes) al primer dispositivo. En algunos ejemplos, el mensaje de preprogramación puede incluir al menos un estado de memoria intermedia de tráfico de enlace descendente para el primer dispositivo, o una identificación de un tipo de transmisión, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente (por ejemplo, una restricción de radio, o una restricción de portadora, o una restricción de tiempo, o una restricción de frecuencia, o una restricción de esquema de modulación y codificación (MCS), o una restricción de formación de haces, o una combinación de las mismas), o una combinación de los mismos.

[0049] Durante el período de mensajes de programación 215, el primer dispositivo puede transmitir (y el segundo dispositivo puede recibir) un mensaje de programación. El mensaje de programación puede transmitirse en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación durante el período de mensajes de preprogramación 205. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente (es decir, al menos un parámetro para transmitir la transmisión de enlace descendente al primer dispositivo). En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de radio, o una restricción de portadora, o una restricción de tiempo, o una restricción de frecuencia, o una restricción de MCS, o una restricción de formación de haces, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de portadora, o una restricción de subbanda, o una restricción de bloque de recursos, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos información que permita que el primer dispositivo satisfaga un horario de suspensión, o información que permita que el primer dispositivo satisfaga un límite de consumo de energía, o información que permita que el primer dispositivo aplase el uso de una cadena de datos de banda ancha.

[0050] Durante el período de transmisión de enlace descendente 220, el segundo dispositivo puede transmitir (y el primer dispositivo puede recibir) la transmisión de enlace descendente al primer dispositivo de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. En algunos ejemplos, un parámetro de transmisión de enlace descendente puede indicar un rango permitido de valores (o indicar uno o más valores dentro de un rango que no están permitidos). En estos ejemplos, el segundo dispositivo puede seleccionar un valor del parámetro de transmisión de enlace descendente para usar para la transmisión de enlace descendente. La selección puede basarse, por ejemplo, en la programación de una o más transmisiones de enlace descendente o de enlace ascendente por parte del segundo dispositivo, en una política de conservación de energía u otros factores. En otros ejemplos, un parámetro de transmisión de enlace descendente puede indicar un único valor permitido para un parámetro de transmisión de enlace descendente, o el mensaje de programación puede programar completamente la transmisión de enlace descendente (hasta que el segundo dispositivo acepte la programación).

[0051] En algunos ejemplos, el segundo dispositivo puede transmitir la transmisión de enlace descendente al determinar que el segundo dispositivo puede satisfacer el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación, pero no puede transmitir la transmisión de enlace descendente al determinar que el segundo dispositivo no puede satisfacer el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. En algunos ejemplos, el segundo dispositivo puede hacer un mejor esfuerzo para satisfacer al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. En algunos ejemplos, el mensaje de programación puede especificar (o el primer dispositivo y el segundo dispositivo pueden acordar previamente) un primer conjunto de uno o más parámetros de transmisión de enlace descendente que el segundo dispositivo debe satisfacer antes de transmitir la transmisión de enlace descendente, y un segundo conjunto de uno o más parámetros de transmisión de enlace descendente que el segundo dispositivo debe hacer un mejor esfuerzo para satisfacer antes de transmitir la transmisión de enlace descendente.

[0052] Durante el período de confirmación 230 (ACK), el primer dispositivo puede transmitir (y el segundo dispositivo puede recibir) una confirmación (ACK) o una no confirmación (NAK) de la transmisión de enlace descendente.

[0053] Durante el primer período de protección 210 o el segundo período de protección 225, el primer dispositivo puede adquirir información de temporización del segundo dispositivo.

[0054] La **FIG. 3** muestra un sistema de comunicación inalámbrica 300 en el que LTE/LTE-A puede implantarse en un escenario de conectividad múltiple, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 300 puede ser un ejemplo de unas partes del sistema de comunicación inalámbrica 100 descrito con referencia a la FIG. 1. Además, una primera estación base 105-a y una segunda estación base 105-b pueden ser ejemplos de aspectos de una o más de las estaciones base 105 descritos con referencia a la FIG. 1, mientras que un UE 115-a puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115 descritos con referencia

a la FIG. 1.

[0055] Cuando se comunica en un modo de conectividad múltiple usando comunicaciones LTE/LTE-A, el UE 115-a puede comunicarse con múltiples estaciones base, tales como la primera estación base 105-a y la segunda estación base 105-b, usando una pluralidad de radios y en varios ejemplos hasta cinco o más portadoras de componentes. Una de las portadoras de componentes puede designarse como portadora de componentes principal (PCC), y las portadoras de componentes restantes pueden designarse como portadoras de componentes secundaria (SCC). Cada portadora de componentes puede configurarse como una portadora de componentes de enlace descendente, una portadora de componentes de enlace ascendente o una célula (por ejemplo, una portadora de componentes que puede configurarse para su uso como una portadora de componentes de enlace descendente y/o una portadora de componentes de enlace ascendente). A modo de ejemplo, la FIG. 3 ilustra la comunicación entre el UE 115-a y la primera estación base 105-a sobre dos portadoras de componentes, que incluyen una primera portadora de componentes 320 y una segunda portadora de componentes 325, de las cuales la primera portadora de componentes 320 es el PCC y la segunda portadora de componentes 325 es un SCC. La FIG. 3 también ilustra la comunicación entre el UE 115-a y la segunda estación base 105-b sobre una tercera portadora de componentes 330 (otro SCC).

[0056] Cuando el UE 115-a se comunica con la primera estación base 105-a y/o la segunda estación base 105-b usando la estructura de subtrama 200 descrita con referencia a la FIG. 2, el (los) parámetro(s) de transmisión de enlace descendente incluido(s) en un mensaje de programación transmitido a una estación base (por ejemplo, la primera estación base 105-a o la segunda estación base 105-b) durante el período de mensajes de programación 215 pueden identificar un subconjunto de radios (del UE 115-a) que potencialmente puede recibir una transmisión de enlace descendente desde la estación base. Cuando un mensaje de preprogramación recibido por el UE 115-a identifica un tipo de transmisión (por ejemplo, un tipo de transmisión de enlace descendente, como la indicación de si la transmisión de enlace descendente es una notificación de misión crítica (por ejemplo, un tipo de transmisión de baja latencia), una llamada de voz, una comunicación por correo electrónico, etc.), el UE 115-a puede identificar el subconjunto de radios basándose al menos en parte en el tipo de transmisión. El subconjunto de radios también puede seleccionarse basándose al menos en parte en uno o más parámetros identificados en el mensaje de preprogramación, y/o en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. El (los) parámetro(s) de transmisión de enlace descendente incluido(s) en un mensaje de programación también puede(n) incluir una disponibilidad de cada radio en el subconjunto de radios (por ejemplo, una disponibilidad en el dominio del tiempo, o una disponibilidad en el dominio de la frecuencia, o una combinación de las mismas). La disponibilidad de una radio puede basarse, al menos en parte, en una coordinación del tráfico de la radio con una o más radios (por ejemplo, coordinación del dominio del tiempo (por ejemplo, multiplexación en el dominio del tiempo (TDM'ing)) con una o más otras radios cuando la radio es secundaria de otra tecnología de acceso de radio (RAT), como una RAT wifi, otra RAT LTE/LTE-A, un dato optimizado (DO) RAT, etc. y/o coordinación de dominio de la frecuencia (por ejemplo, multiplexación en el dominio de la frecuencia (FDM'ing)) con una radio que utiliza una portadora adyacente o interferente) o coordinación del uso de la radio por otras RAT.

[0057] La FIG. 4 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 400 en el que un UE 115-b puede comunicarse usando una pluralidad de radios y una pluralidad de RAT, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 400 puede ser un ejemplo de unas partes del sistema de comunicación inalámbrica 100 descrito con referencia a la FIG. 1. Además, una estación base 105-c puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105 descritas con referencia a la FIG. 1, un punto de acceso wifi 145-a puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los puntos de acceso wifi 145 descritos con referencia a la FIG. 1, y el UE 115-b puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115 descritos con referencia a la FIG. 1.

[0058] Cuando se comunica utilizando una pluralidad de radios y una pluralidad de RAT, el UE 115-b puede, en paralelo, comunicarse con la estación base 105-c utilizando un enlace de comunicaciones celulares 420 (por ejemplo, comunicaciones LTE/LTE-A) y comunicarse con el punto de acceso wifi 145-a utilizando un enlace de comunicaciones wifi 425. El UE 115-b puede comunicarse también o de forma alternativa con otros dispositivos u otras RAT. Por lo tanto, la coordinación entre las radios y sus usos puede llevarse a cabo para la coexistencia en el dispositivo (IDC).

[0059] Cuando el UE 115-b se comunica con la estación base 105-c y/o el punto de acceso wifi 145-a utilizando la estructura de subtrama 200 descrita con referencia a la FIG. 2, el (los) parámetro(s) de transmisión de enlace descendente incluidos en un mensaje de programación transmitido a la estación base 105-c o al punto de acceso wifi 145-a durante el período de mensajes de programación 215 pueden incluir una disponibilidad de al menos una radio del UE 115-b que potencialmente puede recibir una transmisión de enlace descendente desde la estación base 105-c o el punto de acceso wifi 145-a (por ejemplo, una disponibilidad en el dominio del tiempo, o una disponibilidad en el dominio de la frecuencia, o una combinación de las mismas). En algunos ejemplos, la disponibilidad de una radio puede basarse al menos en parte en una programación o interferencia de al menos otra radio del UE 115-b. La disponibilidad de una radio también puede basarse, al menos en parte, en uno o más parámetros identificados en un mensaje de preprogramación y/o en respuesta a la recepción de un mensaje de preprogramación. En algunos ejemplos, la disponibilidad de una radio puede basarse, al menos en parte, en una

coordinación del tráfico de la radio con una o más radios (por ejemplo, coordinación del dominio del tiempo (por ejemplo, TDM) con una o más radios cuando la radio es secundaria de otra RAT, como una RAT wifi, otra RAT celular, una RAT DO, etc. y/o coordinación de dominio de la frecuencia (por ejemplo, FDM) con una radio que utiliza una portadora adyacente o interferente) o la coordinación del uso de la radio por parte de otras RAT.

[0060] La FIG. 5 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 500 en el que un primer UE 115-c puede funcionar como un retransmisor para al menos un segundo UE 115-d, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 500 puede ser un ejemplo de unas partes del sistema de comunicación inalámbrica 100 descrito con referencia a la FIG. 1. Además, una estación base 105-d puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105 descritas con referencia a la FIG. 1, y el primer UE-115c y el segundo UE 115-d pueden ser ejemplos de aspectos de uno o más de los UE 115 descritos con referencia a la FIG. 1.

[0061] Como se muestra en la FIG. 5, el primer UE 115-c puede comunicarse con la estación base 105-d usando, por ejemplo, comunicaciones LTE/LTE-A a través de un enlace de retorno 520. En paralelo, el primer UE 115-c puede funcionar como un retransmisor para el segundo UE 115-d y proporcionar un enlace de acceso 525 para comunicaciones entre el primer UE 115-c y el segundo UE 115-d. En algunos ejemplos, el enlace de retorno 520 puede usarse para una transmisión de enlace descendente mientras que el enlace de acceso 525 también se usa para una transmisión de enlace descendente, o el enlace de retorno 520 puede usarse para una transmisión de enlace ascendente mientras que el enlace de acceso 525 también se usa para una transmisión de enlace ascendente. En estos ejemplos, el enlace de retorno 520 y el enlace de acceso 525 pueden funcionar en un modo multiplexado por división de tiempo (TDM). En otros ejemplos, el enlace de retorno 520 puede usarse para una transmisión de enlace descendente mientras que el enlace de acceso 525 se usa para una transmisión de enlace ascendente, o el enlace de retorno 520 puede usarse para una transmisión de enlace ascendente mientras que el enlace de acceso 525 se usa para una transmisión de enlace descendente. En estos ejemplos, el enlace de retorno 520 y el enlace de acceso 525 pueden funcionar en un modo multiplexado por división de frecuencia (FDM).

[0062] Cuando el primer UE 115-c se comunica con la estación base 105-d usando la estructura de subtrama 200 descrita con referencia a la FIG. 2 y el enlace de retorno 520, el (los) parámetro(s) de transmisión de enlace descendente incluido(s) en un mensaje de programación transmitido a la estación base 105-c, durante el período de mensajes de programación 215, puede(n) incluir una disponibilidad de al menos una radio del primer UE 115-c que potencialmente puede recibir una transmisión de enlace descendente desde la estación base 105-d (por ejemplo, una disponibilidad en el dominio del tiempo, o una disponibilidad en el dominio de la frecuencia, o una combinación de las mismas). En algunos ejemplos, la disponibilidad de una radio puede basarse al menos en parte en un uso programado del enlace de retorno 520 o el enlace de acceso 525. La disponibilidad de una radio también puede basarse, al menos en parte, en uno o más parámetros identificados en un mensaje de preprogramación y/o en respuesta a la recepción de un mensaje de preprogramación. En algunos ejemplos, la disponibilidad de una radio puede basarse, al menos en parte, en una coordinación del tráfico de la radio con una o más radios (por ejemplo, coordinación del dominio del tiempo (por ejemplo, TDM) con una o más radios cuando la radio es secundaria de otra RAT, como una RAT wifi, otra RAT celular, una RAT DO, etc. y/o coordinación de dominio de la frecuencia (por ejemplo, FDM) con una radio que utiliza una portadora adyacente o interferente) o la coordinación del uso de la radio por parte de otras RAT.

[0063] La FIG. 6 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 600 en el que un UE 115-e puede funcionar en un entorno con interferencia, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 600 puede ser un ejemplo de partes de los sistemas de comunicación inalámbrica 100, 300, 400 o 500 descritos con referencia a la FIG. 1, 3, 4 o 5. Además, una estación base 105-e puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105 descritas con referencia a las FIG. 1, 3, 4 o 5, un UE 115-e puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115 descritos con referencia a la FIG. 1, 3, 4 o 5, y un punto de acceso wifi 145-b puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los puntos de acceso wifi 145 descritos con referencia a la FIG. 1.

[0064] Como se muestra en la FIG. 6, el UE 115-e puede comunicarse con la estación base 105-e utilizando, por ejemplo, comunicaciones LTE/LTE-A a través de un enlace de comunicaciones celulares 420. Debido a que el punto de acceso wifi 145-b funciona dentro de un rango de detección de energía 605 del UE 115-e, el UE 115-e puede estar sujeto a interferencias ocasionadas por transmisiones del punto de acceso wifi 145-b cuando se intenta recibir y descodificar transmisiones a través del enlace de comunicaciones celulares 420.

[0065] Cuando el UE 115-e se comunica con la estación base 105-e usando la estructura de subtrama 200 descrita con referencia a la FIG. 2, el (los) parámetro(s) de transmisión de enlace descendente incluido(s) en un mensaje de programación transmitido a la estación base 105-e puede(n) basarse al menos en parte en una interferencia estimada y/o duración estimada de una interferencia atribuible al punto de acceso wifi 145-b (y otros nodos interferentes). En algunos ejemplos, un mensaje de preprogramación transmitido por la estación base 105-e al UE 115-e (por ejemplo, durante el período de mensajes de preprogramación 205 de la estructura de subtrama 200) puede incluir una señal piloto (o múltiples señales piloto). En estos ejemplos, el UE 115-e puede estimar una interferencia en un canal inalámbrico a través del cual se recibe el mensaje de preprogramación basándose al

menos en parte en la señal piloto (por ejemplo, midiendo la señal piloto). A continuación, el UE 115-e puede identificar uno o más parámetros de transmisión de enlace descendente basándose al menos en parte en la interferencia estimada. Por ejemplo, el UE 115-e puede identificar un MCS basándose al menos en parte en la interferencia estimada.

[0066] En algunos ejemplos, el UE 115-e puede estimar o determinar la duración de la interferencia ocasionada por el punto de acceso wifi 145-b. A continuación, el UE 115-e puede identificar uno o más parámetros de transmisión de enlace descendente basándose al menos en parte en la duración estimada o determinada de la interferencia. Por ejemplo, el UE 115-e puede indicar una disponibilidad en el dominio del tiempo de una radio que puede recibir una transmisión de enlace descendente basándose al menos en parte en la duración estimada o determinada (o periodicidad u otra característica) de la interferencia. El UE 115-e también puede o de manera alternativa descodificar parte o la totalidad de una transmisión por parte del punto de acceso wifi 145-b, y determinar una duración de interferencia de la parte descodificada de la transmisión. Por ejemplo, el UE 115-e puede descodificar un vector de asignación de red (NAV) incluido en una transmisión de petición de envío (RTS) y basar una indicación de disponibilidad en el dominio del tiempo de una radio del UE 115-e en una reserva de canal tiempo indicado por el NAV.

[0067] En cualquiera de los sistemas de comunicación inalámbrica 100, 300, 400, 500 o 600 descritos con referencia a las FIG. 1 y 3-6, un UE 115 puede funcionar en algunos casos de acuerdo con un perfil de ahorro de energía, como un horario de suspensión o un límite de consumo de energía. En estos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente de un mensaje de programación transmitido durante el período de mensajes de programación 215 de la estructura de subtrama 200 descrita con referencia a la FIG. 2 puede incluir información que permita que el primer dispositivo satisfaga un horario de suspensión (por ejemplo, parámetros de transmisión de enlace descendente que hacen que una transmisión de enlace descendente se transmita durante un breve período de tiempo y una frecuencia más amplia), o información que permita que el primer dispositivo satisfaga un límite de consumo de energía (por ejemplo, parámetros de transmisión de enlace descendente que hacen que una transmisión de enlace descendente se transmita a través de una frecuencia más estrecha), o información que permite al primer dispositivo diferir el uso de una cadena de datos de banda ancha (por ejemplo, cuando la cadena de datos de banda ancha no está alimentada de otra manera y se recibe un mensaje de preprogramación utilizando una cadena de datos de banda estrecha, baja potencia).

[0068] La **FIG. 7** muestra un diagrama de bloques 700 de un dispositivo 715-a para su uso en la comunicación inalámbrica de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 715-a puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los dispositivos UE 115 descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5 o 6. El dispositivo 715-a también puede ser o incluir un procesador. El dispositivo 715-a puede incluir un módulo receptor 710, un módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720, un módulo transmisor 730 y al menos una radio (por ejemplo, radio 725). Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0069] Los componentes del dispositivo 715-a se pueden implementar, individual o colectivamente, utilizando uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar por una o más de otras unidades (o núcleos) de procesamiento en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, un ASIC estructurado/de placaforma, una matriz de puertas programables por campo (FPGA), un sistema en chip (SoC) y/u otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada módulo también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

[0070] En algunos ejemplos, el módulo receptor 710 puede incluir al menos un receptor de radiofrecuencia (RF). El módulo receptor 710 o el receptor de RF se puede usar para recibir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) mediante uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación de sistemas de comunicación inalámbrica 100, 300, 400, 500 o 600, descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5 y/o 6.

[0071] En algunos ejemplos, el módulo transmisor 730 puede incluir al menos un transmisor de RF. El módulo transmisor 730 o el transmisor de RF se puede usar para transmitir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) a través de uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100, 300, 400, 500 o 600, descrito con referencia a la FIG. 1, 3, 4, 5 o 6.

[0072] En algunos ejemplos, la radio 725 puede proporcionarla el módulo receptor 710, el módulo transmisor 730, o una combinación de los mismos, o la radio 725 puede proporcionar parte o la totalidad del módulo receptor 710, el módulo transmisor 730, o una combinación de los mismos.

[0073] El módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 se puede utilizar para gestionar uno o más aspectos de la comunicación inalámbrica para el dispositivo 715-a (por ejemplo, un primer dispositivo). En algunos

ejemplos, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 puede incluir un módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 735, un módulo de transmisión de mensajes de programación 740 o un módulo de procesamiento de transmisión 745.

[0074] El módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 735 puede usarse para recibir un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo (por ejemplo, una estación base o punto de acceso wifi). En algunos ejemplos, el mensaje de preprogramación puede incluir al menos un estado de memoria intermedia del tráfico de enlace descendente para el dispositivo 715-a, o una identificación de un tipo de transmisión, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente, o una combinación de los mismos.

[0075] El módulo de transmisión de mensajes de programación 740 puede usarse para transmitir un mensaje de programación al segundo dispositivo, en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de radio, o una restricción de portadora, o una restricción de tiempo, o una restricción de frecuencia, o una restricción de MCS, o una restricción de formación de haces, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de portadora, o una restricción de subbanda, o una restricción de bloque de recursos, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos información que permita que el primer dispositivo satisfaga un horario de suspensión, o información que permita que el primer dispositivo satisfaga un límite de consumo de energía, o información que permita que el primer dispositivo aplase el uso de una cadena de datos de banda ancha.

[0076] El módulo de procesamiento de transmisión 745 puede usarse para recibir la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación.

[0077] La **FIG. 8** muestra un diagrama de bloques 800 de un aparato 715-b para su uso en una comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 715-b puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115 o el dispositivo 715 descritos con referencia a las FIG. 13, 4, 5, 6 o 7. El dispositivo 715-b también puede ser o incluir un procesador. El dispositivo 715-b puede incluir un módulo receptor 710-a, un módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720-a, un módulo transmisor 730-a, o al menos una radio (por ejemplo, radio 725-a) que pueden ser ejemplos respectivos del módulo receptor 710, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720, el módulo transmisor 730 o la radio 725 descrita con referencia a la FIG. 7. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0078] Los componentes del dispositivo 715-b se pueden implementar, individual o colectivamente, usando uno o más ASIC adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar por una o más de otras unidades (o núcleos) de procesamiento en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA, un SoC y/u otros tipos de CI semipersonalizados), que se puedan programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada módulo también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

[0079] El módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720-a se puede usar para gestionar uno o más aspectos de la comunicación inalámbrica para el dispositivo 715-b (por ejemplo, un primer dispositivo). En algunos ejemplos, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720-a puede incluir un módulo de gestión de conectividad múltiple 805, un módulo de gestión multi-RAT 810, un módulo de gestión de operaciones de retransmisión 815, un módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 735-a, una programación módulo de transmisión de mensajes 740-a, o un módulo de procesamiento de transmisión 745-a. El módulo de transmisión de mensajes de programación 740-a puede incluir un módulo de selección de radio 820, un módulo de identificación de disponibilidad de radio 825 o un módulo de estimación de interferencia 830.

[0080] El módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 735-a puede usarse para recibir un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo (por ejemplo, una estación base o punto de acceso wifi). En algunos ejemplos, el mensaje de preprogramación puede incluir al menos un estado de memoria intermedia del tráfico de enlace descendente para el dispositivo 715-b, o una identificación de un tipo de transmisión, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente, o una combinación de los mismos.

[0081] El módulo de transmisión de mensajes de programación 740-a puede usarse para transmitir un mensaje de programación al segundo dispositivo, en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente. En algunos

ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de radio, o una restricción de portadora, o una restricción de tiempo, o una restricción de frecuencia, o una restricción de MCS, o una restricción de formación de haces, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de portadora, o una restricción de subbanda, o una restricción de bloque de recursos, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos información que permita que el primer dispositivo satisfaga un horario de suspensión, o información que permita que el primer dispositivo satisfaga un límite de consumo de energía, o información que permita que el primer dispositivo aplase el uso de una cadena de datos de banda ancha.

[0082] El módulo de procesamiento de transmisión 745-a puede usarse para recibir la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación.

[0083] En algunos ejemplos, el módulo de gestión de conectividad múltiple 805 puede usarse para hacer funcionar el dispositivo 715-b usando una pluralidad de radios. Por ejemplo, el dispositivo 715-b puede hacerse funcionar en un modo de conectividad múltiple, como se describe con referencia a la FIG. 3. En estos ejemplos, el módulo de selección de radio 820 puede usarse para seleccionar un subconjunto de radios de la pluralidad de radios (por ejemplo, para recibir potencialmente la transmisión de enlace descendente desde el segundo dispositivo). Cuando el mensaje de preprogramación recibido por el módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 735-a identifica un tipo de transmisión, el subconjunto de radios puede seleccionarse basándose al menos en parte en el tipo de transmisión. En algunos ejemplos, el subconjunto de radios también puede seleccionarse basándose al menos en parte en uno o más parámetros identificados en el mensaje de preprogramación y/o en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. En estos ejemplos, el módulo de identificación de disponibilidad de radio 825 puede usarse para identificar una disponibilidad de cada radio en el subconjunto de radios. En algunos ejemplos, la disponibilidad identificada de cada radio puede incluir al menos una disponibilidad en el dominio del tiempo, o una disponibilidad en el dominio de la frecuencia, o una combinación de las mismas. En estos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente incluido en el mensaje de programación (y transmitido usando el módulo de transmisión de mensajes de programación 740) puede identificar el subconjunto de radios seleccionados por el módulo de selección de radio 820, y/o el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente puede incluir una disponibilidad de cada radio en el subconjunto de radios (como se identifica mediante el módulo de identificación de disponibilidad de radio 825).

[0084] En algunos ejemplos, el módulo de gestión multi-RAT 810 puede usarse para comunicarse, a través del dispositivo 715-b, usando una pluralidad de radios y una pluralidad de RAT. Por ejemplo, el dispositivo 715-b puede comunicarse usando una RAT celular y una RAT wifi, como se describe con referencia a la FIG. 4. En estos ejemplos, el módulo de identificación de disponibilidad de radio 825 puede usarse para identificar una disponibilidad de al menos una radio en la pluralidad de radios, qué radio(s) puede(n) recibir potencialmente la transmisión de enlace descendente desde el segundo dispositivo. En algunos ejemplos, la disponibilidad identificada de la al menos una radio puede incluir al menos una disponibilidad en el dominio del tiempo, o una disponibilidad en el dominio de la frecuencia, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, la disponibilidad de la al menos una radio puede basarse al menos en parte en una programación o interferencia de al menos otra radio en la pluralidad de radios. En algunos ejemplos, la disponibilidad de la al menos una radio también puede basarse al menos en parte en al menos un parámetro identificado en el mensaje de preprogramación recibido utilizando el módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 735-a, y/o la disponibilidad de la al menos una radio puede identificarse en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. En estos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente incluido en el mensaje de programación (y transmitido usando el módulo de transmisión de mensajes de programación 740) puede identificar la disponibilidad de al menos una radio.

[0085] En algunos ejemplos, el módulo de gestión de operaciones de retransmisión 815 puede usarse para hacer funcionar el dispositivo 715-b como un retransmisor para al menos un enlace de acceso, en paralelo con la recepción de la transmisión de enlace descendente por un enlace de retorno (por ejemplo, como se describe con referencia a la FIG. 5). En estos ejemplos, el módulo de identificación de disponibilidad de radio 825 puede usarse para identificar una disponibilidad de al menos una radio en la pluralidad de radios, qué radio(s) puede(n) recibir potencialmente la transmisión de enlace descendente desde el segundo dispositivo. La disponibilidad de la al menos una radio puede identificarse basándose al menos en parte en un uso programado del al menos un enlace de acceso (según lo determinado por el módulo de gestión de operaciones de retransmisión 815). En algunos ejemplos, la disponibilidad identificada de la al menos una radio puede incluir al menos una disponibilidad en el dominio del tiempo, o una disponibilidad en el dominio de la frecuencia, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, la disponibilidad de la al menos una radio también puede basarse al menos en parte en al menos un parámetro identificado en el mensaje de preprogramación recibido utilizando el módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 735-a, y/o la disponibilidad de la al menos una radio puede identificarse en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. En estos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente incluido en el mensaje de programación (y transmitido usando el módulo de

transmisión de mensajes de programación 740) puede identificar la disponibilidad de la al menos una radio.

[0086] En algunos ejemplos, un mensaje de preprogramación recibido usando el módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 735-a puede incluir una señal piloto (o múltiples señales piloto). En estos ejemplos, el módulo de estimación de interferencia 830 puede usarse para estimar una interferencia en un canal inalámbrico basándose al menos en parte en la señal piloto. También se puede estimar la duración de la interferencia. En algunos ejemplos, el canal inalámbrico puede identificarse en el mensaje de preprogramación, o el canal inalámbrico puede ser un canal a través del cual se recibe el mensaje de preprogramación. En algunos ejemplos, la interferencia en el canal inalámbrico puede estimarse en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. En estos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente incluido en el mensaje de programación (y transmitido usando el módulo de transmisión de mensajes de programación 740) puede identificarse basándose al menos en parte en la interferencia estimada y/o la duración estimada de la interferencia.

[0087] La **FIG. 9** muestra un diagrama de bloques 900 de un dispositivo 905 para su uso en la comunicación inalámbrica de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 905 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105 descritas con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5 o 6. El dispositivo 905 también puede ser o incluir un procesador. El dispositivo 905 puede incluir un módulo receptor 910, un módulo de gestión de comunicación inalámbrica 920, un módulo transmisor 930 y al menos una radio (por ejemplo, radio 925). Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0088] Los componentes del dispositivo 905 se pueden implementar, individual o colectivamente, usando uno o más ASIC adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar por una o más de otras unidades (o núcleos) de procesamiento en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA, un SoC y/u otros tipos de CI semipersonalizados), que se puedan programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada módulo también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

[0089] En algunos ejemplos, el módulo receptor 910 puede incluir al menos un receptor de RF. El módulo receptor 910 o RF se puede usar para recibir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) a través de uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100, 300, 400, 500 o 600 descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5 o 6.

[0090] En algunos ejemplos, el módulo transmisor 930 puede incluir al menos un transmisor de RF. El módulo transmisor 930 o el transmisor de RF se puede usar para transmitir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) a través de uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100, 300, 400, 500 o 600, descrito con referencia a la FIG. 1, 3, 4, 5 o 6.

[0091] En algunos ejemplos, la radio 925 puede proporcionarla el módulo receptor 910, el módulo transmisor 930, o una combinación de los mismos, o la radio 925 puede proporcionar parte o la totalidad del módulo receptor 910, el módulo transmisor 930, o una combinación de los mismos.

[0092] El módulo de gestión de comunicación inalámbrica 920 se puede usar para gestionar uno o más aspectos de la comunicación inalámbrica para el dispositivo 905 (por ejemplo, un segundo dispositivo). En algunos ejemplos, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 920 puede incluir un módulo de transmisión de mensajes de preprogramación 935, un módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 940 o un módulo de gestión de transmisión 945.

[0093] El módulo de transmisión de mensajes de preprogramación 935 puede usarse para transmitir un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente a un primer dispositivo (por ejemplo, un UE). En algunos ejemplos, el mensaje de preprogramación puede incluir al menos un estado de memoria intermedia del tráfico de enlace descendente para el primer dispositivo, o una identificación de un tipo de transmisión, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente, o una combinación de los mismos.

[0094] El módulo de procesamiento de mensajes de programación 940 puede usarse para recibir un mensaje de programación del primer dispositivo. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente. El mensaje de programación puede recibirse desde el primer dispositivo en respuesta a la transmisión del mensaje de preprogramación. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de radio, o una restricción de portadora, o una restricción de tiempo, o una restricción de frecuencia, o una restricción de MCS, o una restricción de formación de haces, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos

una restricción de portadora, o una restricción de subbanda, o una restricción de bloque de recursos, o una combinación de las mismas.

[0095] El módulo de gestión de transmisión 945 puede usarse para transmitir la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. En algunos ejemplos, el módulo de gestión de transmisión 945 puede transmitir la transmisión de enlace descendente al determinar que el dispositivo 905 puede satisfacer el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación, y puede no transmitir la transmisión de enlace descendente al determinar que el dispositivo 905 no puede satisfacer el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación.

[0096] La FIG. 10 muestra un diagrama de bloques 1000 de un UE 1015 para su uso en la comunicación inalámbrica de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El UE 1015 puede tener diversas configuraciones y puede estar incluido o ser parte de un ordenador personal (por ejemplo, un ordenador portátil, un ordenador plegable, un ordenador tipo tablet, etc.), un teléfono móvil, un PDA, una grabadora de vídeo digital (DVR), un dispositivo de internet, una consola de videojuegos, un libro electrónico, etc. El UE 1015 puede tener, en algunos ejemplos, una fuente de alimentación interna (no mostrada), tal como una batería pequeña, para facilitar el funcionamiento móvil. En algunos ejemplos, el UE 1015 puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115 o los dispositivos 715 descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5, 6, 7 o 8. El UE 1015-e se puede configurar para implementar al menos algunas de las características y funciones del UE o dispositivo, descritas con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5, 6, 7 u 8.

[0097] El UE 1015 puede incluir un módulo procesador de UE 1010, un módulo de memoria de UE 1020, al menos un módulo transceptor de UE (representado por el (los) módulo(s) transceptor(es) de UE 1030), al menos una antena de UE (representada por la(s) antena(s) de UE 1040) o un módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060, que puede ser un ejemplo de módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a la FIG. 7. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás, directa o indirectamente, sobre uno o más buses 1035.

[0098] El módulo de memoria de UE 1020 puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM) o memoria de solo lectura (ROM). El módulo de memoria de UE 1020 puede almacenar un código ejecutable por ordenador y legible por ordenador 1025 que contiene instrucciones que están configuradas, cuando se ejecutan, para hacer que el módulo procesador de UE 1010 realice diversas funciones descritas en el presente documento, relacionadas con la comunicación inalámbrica, incluyendo, por ejemplo, transmitir mensajes de programación a una estación base. De forma alternativa, el código 1025 puede no ser ejecutable directamente por el módulo procesador de UE 1010, sino estar configurado para hacer que el UE 1015 (por ejemplo, cuando se compile y se ejecute) realice diversas de las funciones descritas en el presente documento.

[0099] El módulo procesador de UE 1010 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU), un microcontrolador, un ASIC, etc. El módulo procesador de UE 1010 puede procesar información recibida a través del (de los) módulo(s) transceptor(es) de UE 1030 o información para ser enviada al (a los) módulo(s) transceptor(es) de UE 1030 para su transmisión a través de la(s) antena(s) de UE 1040. El módulo procesador de UE 1010 puede manipular, solo o en relación con el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060, diversos aspectos de comunicación por (o gestión de comunicaciones por) uno o más canales inalámbricos.

[0100] El (los) módulo(s) transceptor(es) de UE 1030 puede(n) incluir un módem configurado para modular paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) de UE 1040 para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) de UE 1040. El (los) módulo(s) transceptor(es) de UE 1030 se puede(n) implementar, en algunos ejemplos, como uno o más módulos transmisor de UE y uno o más módulos receptor de UE independientes, y/o como una o más radios. El (los) módulo(s) transceptor(es) de UE 1030 puede(n) prestar soporte a las comunicaciones por uno o más canales inalámbricos. El (los) módulo(s) transceptor(es) de UE 1030 se pueden configurar para comunicarse bidireccionalmente, a través de la(s) antena(s) de UE 1040, con una o más de las estaciones base o los puntos de acceso wifi, tales como una o más de las estaciones base 105, los puntos de acceso wifi 145 o los dispositivos 905 descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5, 6 o 9. Aunque el UE 1015 puede incluir una única antena de UE, puede haber ejemplos en los que el UE 1015 puede incluir múltiples antenas de UE 1040.

[0101] El módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 se puede configurar para realizar o controlar algunas o todas de las características o funciones de dispositivo o UE descritas con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5, 6, 7 u 8 relacionadas con la comunicación inalámbrica por uno o más canales inalámbricos. El módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060, o partes del mismo, puede incluir un procesador, o algunas o todas las funciones del módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 pueden ser realizadas por el módulo procesador de UE 1010 o en conexión con el módulo procesador de UE 1010. En algunos ejemplos, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 puede ser un ejemplo del módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8.

[0102] La **FIG. 11** muestra un diagrama de bloques 1100 de una estación base 1105 (por ejemplo, una estación base que forma parte, o la totalidad, de un eNB) para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la estación base 1105 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de las estaciones base 105 o los dispositivos 905 descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5, 6 o 9. La estación base 1105 puede configurarse para implementar o facilitar al menos algunas de las características y funciones de la estación base o el dispositivo descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5, 6 o 9.

[0103] La estación base 1105 puede incluir un módulo procesador de estación base 1110, un módulo de memoria de estación base 1120, al menos un módulo transceptor de estación base (representado por el/los módulo(s) transceptor(es) de estación base 1150), al menos una antena de estación base (representada por la(s) antena(s) de estación base 1155) o un módulo de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1160, que puede ser un ejemplo de módulo de gestión de comunicación inalámbrica 920. La estación base 1105 también puede incluir uno o más de un módulo de comunicaciones de estación base 1130 o un módulo de comunicaciones de red 1140. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás, directa o indirectamente, sobre uno o más buses 1135.

[0104] El módulo de memoria de estación base 1120 puede incluir RAM o ROM. El módulo de memoria de estación base 1120 puede almacenar código legible por ordenador y ejecutable por ordenador 1125 que contenga instrucciones que estén configuradas, cuando se ejecuten, para hacer que el módulo procesador de estación base 1110 lleve a cabo diversas funciones descritas en el presente documento, relacionadas con la comunicación inalámbrica, incluyendo, por ejemplo, la transmisión de mensajes de preprogramación para transmisiones de enlace descendente. De forma alternativa, el código 1125 puede no ser ejecutable directamente por el módulo procesador de estación base 1110, sino estar configurado para hacer que la estación base 1105 (por ejemplo, cuando se compile y ejecute) realice varias de las funciones descritas en el presente documento.

[0105] El módulo procesador de estación base 1110 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, etc. El módulo procesador de estación base 1110 puede procesar la información recibida a través del (de los) módulo(s) transceptor(es) de estación base 1150, el módulo de comunicaciones de estación base 1130 o el módulo de comunicaciones de red 1140. El módulo procesador de estación base 1110 también puede procesar la información que se enviará al (a los) módulo(s) transceptor(es) 1150 para su transmisión, a través de la(s) antena(s) de estación base 1155, al módulo de comunicaciones de estación base 1130, para su transmisión a otras una o más estaciones base 105-f y 105-g, o al módulo de comunicaciones de red 1140 para su transmisión a una red central 1145, que puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de la red central 130 descrita con referencia a la FIG. 1. El módulo procesador de estación base 1110 puede gestionar, solo o en relación con el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1160, diversos aspectos de la comunicación por (o la gestión de comunicaciones por) uno o más canales inalámbricos.

[0106] El (los) módulo(s) transceptor(es) de estación base 1150 puede(n) incluir un módem configurado para modular paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) de estación base 1155 para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) de estación base 1155. El (los) módulo(s) transceptor(es) de estación base 1150 se pueden implementar, en algunos ejemplos, como uno o más módulos transmisores de estación base y uno o más módulos receptores de estación base independientes y/o como una o más radios. El (los) módulo(s) transceptor(es) de estación base 1150 pueden prestar soporte a comunicaciones en uno o más canales inalámbricos. El (los) módulo(s) transceptor(es) de estación base 1150 pueden configurarse para comunicarse bidireccionalmente, a través de la(s) antena(s) de estación base 1155, con uno o más UE o dispositivos, tales como uno o más de los UE 115 o los dispositivos 715 descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 10. La estación base 1105 puede, por ejemplo, incluir múltiples antenas de estación base 1155 (por ejemplo, un sistema de antenas). La estación base 1105 se puede comunicar con la red central 1145 a través del módulo de comunicaciones de red 1140. La estación base 1105 también se puede comunicar con otras estaciones base, tales como las estaciones base 105-h y 105-i, usando el módulo de comunicaciones de estación base 1130.

[0107] El módulo de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1160 puede configurarse para realizar o controlar algunas de, o todas, las características o funciones descritas con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5, 6 o 9, relacionadas con la comunicación inalámbrica por uno o más canales inalámbricos. El módulo de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1160, o partes del mismo, puede incluir un procesador, y/o algunas de o todas las funciones del módulo de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1160 se pueden realizar mediante el módulo procesador de estación base 1110 y/o en conexión con el módulo procesador de estación base 1110. En algunos ejemplos, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1160 puede ser un ejemplo del módulo de gestión de comunicación inalámbrica 920 descrito con referencia a la FIG. 9.

[0108] La **FIG. 12** es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo 1200 para comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento a modo de ejemplo 1200 se describe a continuación con referencia a aspectos de uno o más de los

UE 115, dispositivos 715 o UE 1015 descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 10. En algunos ejemplos, un UE o dispositivo puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o de forma alternativa, el UE o dispositivo puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0109] En el bloque 1205, un primer dispositivo (por ejemplo, un UE) puede recibir un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo (por ejemplo, una estación base o punto de acceso wifi). En algunos ejemplos, el mensaje de preprogramación puede incluir al menos un estado de memoria intermedia del tráfico de enlace descendente para el primer dispositivo, o una identificación de un tipo de transmisión, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente, o una combinación de los mismos. La(s) operación/operaciones en el bloque 1205 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 735 descrito con referencia a la FIG. 7 u 8.

[0110] En el bloque 1210, el primer dispositivo puede transmitir un mensaje de programación al segundo dispositivo, en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de radio, o una restricción de portadora, o una restricción de tiempo, o una restricción de frecuencia, o una restricción de MCS, o una restricción de formación de haces, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de portadora, o una restricción de subbanda, o una restricción de bloque de recursos, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos información que permita que el primer dispositivo satisfaga un horario de suspensión, o información que permita que el primer dispositivo satisfaga un límite de consumo de energía, o información que permita que el primer dispositivo aplase el uso de una cadena de datos de banda ancha. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1210 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de transmisión de mensajes de programación 740, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8.

[0111] En el bloque 1215, el primer dispositivo puede recibir la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1215 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de procesamiento de transmisión 745, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8.

[0112] Por tanto, el procedimiento a modo de ejemplo 1200 puede permitir la comunicación inalámbrica. Cabe destacar que el procedimiento a modo de ejemplo 1200 es solo una implementación y que los funcionamientos del procedimiento a modo de ejemplo 1200 se pueden reorganizar o de otro modo modificar de modo que sean posibles otras implementaciones.

[0113] La **FIG. 13** es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo 1300 para comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento a modo de ejemplo 1300 se describe a continuación con referencia a aspectos de uno o más de los UE 115, los dispositivos 715 o los UE 1015 descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 5, 6, 7, 8 o 10. En algunos ejemplos, un UE o dispositivo puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o de forma alternativa, el UE o dispositivo puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0114] En el bloque 1305, un primer dispositivo (por ejemplo, un UE) puede hacerse funcionar utilizando una pluralidad de radios del primer dispositivo. Por ejemplo, el primer dispositivo puede hacerse funcionar en un modo de conectividad múltiple, como se describe con referencia a la FIG. 3. La(s) operación/operaciones en el bloque 1305 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10, o la(s) radio(s) 725 descrita(s) con referencia a la FIG. 7 u 8.

[0115] En el bloque 1310, el primer dispositivo puede recibir un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo (por ejemplo, una estación base o punto de acceso wifi). En algunos ejemplos, el mensaje de preprogramación puede incluir al menos un estado de memoria intermedia del tráfico de enlace descendente para el primer dispositivo, o una identificación de un tipo de transmisión, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente, o una combinación de

los mismos. La(s) operación/operaciones en el bloque 1310 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 735 descrito con referencia a la FIG. 7 u 8.

[0116] En el bloque 1315, se puede seleccionar un subconjunto de radios de la pluralidad de radios (por ejemplo, para recibir potencialmente la transmisión de enlace descendente desde el segundo dispositivo). Cuando el mensaje de preprogramación identifica un tipo de transmisión, el subconjunto de radios puede seleccionarse basándose al menos en parte en el tipo de transmisión. En algunos ejemplos, el subconjunto de radios también puede seleccionarse basándose al menos en parte en uno o más parámetros identificados en el mensaje de preprogramación y/o en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. La(s) operación(es) en el bloque 1315 puede(n) realizarse usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10, el módulo de transmisión de mensajes de programación 740 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, o el módulo de selección de radio 820 descrito con referencia a la FIG. 8.

[0117] En el bloque 1320, se puede identificar una disponibilidad de cada radio en el subconjunto de radios. En algunos ejemplos, la disponibilidad identificada de cada radio puede incluir al menos una disponibilidad en el dominio del tiempo, o una disponibilidad en el dominio de la frecuencia, o una combinación de las mismas. La (s) operación (es) en el bloque 1320 puede realizarse usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10, el módulo de transmisión de mensajes de programación 740 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, o el módulo de identificación de disponibilidad de radio 825 descrito con referencia a la FIG. 8.

[0118] En el bloque 1325, el primer dispositivo puede transmitir un mensaje de programación al segundo dispositivo, en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede identificar el subconjunto de radios seleccionados en el bloque 1315. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación también puede incluir la disponibilidad de cada radio, como se identifica en el bloque 1320. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1325 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de transmisión de mensajes de programación 740, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8.

[0119] En el bloque 1330, el primer dispositivo puede recibir la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1330 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de procesamiento de transmisión 745, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8.

[0120] Por tanto, el procedimiento a modo de ejemplo 1300 puede permitir la comunicación inalámbrica. Cabe destacar que el procedimiento a modo de ejemplo 1300 es solo una implementación y que los funcionamientos del procedimiento a modo de ejemplo 1300 se pueden reorganizar o de otro modo modificar de modo que sean posibles otras implementaciones.

[0121] La FIG. 14 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo 1400 para comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento a modo de ejemplo 1400 se describe a continuación con referencia a aspectos de uno o más de los dispositivos UE 115 715 o UE 1015 descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 10. En algunos ejemplos, un UE o dispositivo puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o de forma alternativa, el UE o dispositivo puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0122] En el bloque 1405, un primer dispositivo (por ejemplo, un UE) puede comunicarse usando una pluralidad de radios y una pluralidad de RAT del primer dispositivo (por ejemplo, una RAT celular y una RAT wifi, como se describe con referencia a la FIG. 4). La(s) operación/operaciones en el bloque 1405 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o la(s) radio(s) 725 descritas con referencia a la FIG. 7 u 8.

[0123] En el bloque 1410, el primer dispositivo puede recibir un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo (por ejemplo, una estación base o punto de acceso wifi). En algunos ejemplos, el mensaje de preprogramación puede incluir al menos un estado de memoria

intermedia del tráfico de enlace descendente para el primer dispositivo, o una identificación de un tipo de transmisión, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente, o una combinación de los mismos. La(s) operación/operaciones en el bloque 1410 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 735 descrito con referencia a la FIG. 7 u 8.

[0124] En el bloque 1415, se puede identificar la disponibilidad de la al menos una radio en la pluralidad de radios. La al menos una radio puede incluir una o más radios que potencialmente pueden recibir la transmisión de enlace descendente desde el segundo dispositivo. En algunos ejemplos, la disponibilidad identificada de la al menos una radio puede incluir al menos una disponibilidad en el dominio del tiempo, o una disponibilidad en el dominio de la frecuencia, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, la disponibilidad de la al menos una radio puede basarse al menos en parte en una programación o interferencia de al menos una otra radio en la pluralidad de radios. En algunos ejemplos, la disponibilidad de la al menos una radio también puede basarse al menos en parte en al menos un parámetro identificado en el mensaje de preprogramación, y/o la disponibilidad de la al menos una radio puede identificarse en respuesta a recibir el mensaje de preprogramación. La (s) operación (es) en el bloque 1415 puede realizarse usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10, el módulo de transmisión de mensajes de programación 740 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, o el módulo de identificación de disponibilidad de radio 825 descrito con referencia a la FIG. 8.

[0125] En el bloque 1420, el primer dispositivo puede transmitir un mensaje de programación al segundo dispositivo, en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir la disponibilidad de la al menos una radio. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1420 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de transmisión de mensajes de programación 740, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8.

[0126] En el bloque 1425, el primer dispositivo puede recibir la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1425 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de procesamiento de transmisión 745, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8.

[0127] Por tanto, el procedimiento a modo de ejemplo 1400 puede permitir la comunicación inalámbrica. Cabe destacar que el procedimiento a modo de ejemplo 1400 es solo una implementación y que los funcionamientos del procedimiento a modo de ejemplo 1400 se pueden reorganizar o de otro modo modificar de modo que sean posibles otras implementaciones.

[0128] La FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo 1500 para comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento a modo de ejemplo 1500 se describe a continuación con referencia a aspectos de uno o más de los dispositivos UE 115 715 o UE 1015 descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 10. En algunos ejemplos, un UE o dispositivo puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o de forma alternativa, el UE o dispositivo puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0129] En el bloque 1505, un primer dispositivo (por ejemplo, un UE) puede hacerse funcionar como un retransmisor para al menos un enlace de acceso, en paralelo con la recepción de la transmisión de enlace descendente a través de un enlace de retorno (por ejemplo, como se describe con referencia a la FIG. 5). La(s) operación/operaciones en el bloque 1505 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de gestión de operaciones de retransmisión 815 descrito con referencia a las FIG. 7 y/u 8.

[0130] En el bloque 1510, el primer dispositivo puede recibir un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo (por ejemplo, una estación base o punto de acceso wifi). En algunos ejemplos, el mensaje de preprogramación puede incluir al menos un estado de memoria intermedia del tráfico de enlace descendente para el primer dispositivo, o una identificación de un tipo de transmisión, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente, o una combinación de los mismos. La(s) operación/operaciones en el bloque 1510 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación

inalámbrica 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 735 descrito con referencia a la FIG. 7 u 8.

[0131] En el bloque 1515, se puede identificar la disponibilidad de al menos una radio del primer dispositivo basándose, al menos en parte, en un uso programado del al menos un enlace de acceso. En algunos ejemplos, la disponibilidad identificada de la al menos una radio puede incluir al menos una disponibilidad en el dominio del tiempo, o una disponibilidad en el dominio de la frecuencia, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, la disponibilidad de la al menos una radio también puede basarse al menos en parte en al menos un parámetro identificado en el mensaje de preprogramación, y/o la disponibilidad de la al menos una radio puede identificarse en respuesta a recibir el mensaje de preprogramación. La (s) operación (es) en el bloque 1515 puede realizarse usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10, el módulo de transmisión de mensajes de programación 740 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, o el módulo de identificación de disponibilidad de radio 825 descrito con referencia a la FIG. 8.

[0132] En el bloque 1520, el primer dispositivo puede transmitir un mensaje de programación al segundo dispositivo, en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir la disponibilidad de la al menos una radio. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1520 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de transmisión de mensajes de programación 740, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8.

[0133] En el bloque 1525, el primer dispositivo puede recibir la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1525 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de procesamiento de transmisión 745, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8.

[0134] Por tanto, el procedimiento a modo de ejemplo 1500 puede permitir la comunicación inalámbrica. Cabe destacar que el procedimiento a modo de ejemplo 1500 es solo una implementación y que los funcionamientos del procedimiento a modo de ejemplo 1500 se pueden reorganizar o de otro modo modificar de modo que sean posibles otras implementaciones.

[0135] La FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo 1600 para comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento a modo de ejemplo 1600 se describe a continuación con referencia a aspectos de uno o más de los dispositivos UE 115 715 o UE 1015 descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 10. En algunos ejemplos, un UE o dispositivo puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o de forma alternativa, el UE o dispositivo puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0136] En el bloque 1605, un primer dispositivo (por ejemplo, un UE) puede recibir un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo (por ejemplo, una estación base o punto de acceso wifi). El mensaje de preprogramación puede incluir una señal piloto (o múltiples señales piloto). En algunos ejemplos, el mensaje de preprogramación también puede incluir al menos un estado de memoria intermedia del tráfico de enlace descendente para el primer dispositivo, o una identificación de un tipo de transmisión, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente, o una combinación de los mismos. La(s) operación/operaciones en el bloque 1605 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de procesamiento de mensajes de preprogramación 735 descrito con referencia a la FIG. 7 u 8.

[0137] En el bloque 1610, el primer dispositivo puede estimar una interferencia en un canal inalámbrico basándose, al menos en parte, en la señal piloto recibida en el bloque 1605. En algunos ejemplos, el canal inalámbrico puede identificarse en el mensaje de preprogramación, o el canal inalámbrico puede ser un canal a través del cual se recibe el mensaje de preprogramación. En algunos ejemplos, la interferencia en el canal inalámbrico puede estimarse en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1610 o 1615 se pueden realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10, el módulo de transmisión de mensajes de programación 740 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, o el módulo de estimación de interferencia 830, descrito con referencia a la FIG. 8.

[0138] En el bloque 1615, el primer dispositivo puede estimar opcionalmente una duración de la interferencia en el canal inalámbrico. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1610 o 1615 se pueden realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10, el módulo de transmisión de mensajes de programación 740 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, o el módulo de estimación de interferencia 830, descrito con referencia a la FIG. 8.

[0139] En el bloque 1620, el primer dispositivo puede transmitir un mensaje de programación al segundo dispositivo, en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente puede identificarse basándose al menos en parte en la interferencia estimada y/o la duración estimada de la interferencia. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1620 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de transmisión de mensajes de programación 740, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8.

[0140] En el bloque 1625, el primer dispositivo puede recibir la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1625 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 720 descrito con referencia a las FIG. 7 u 8, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1060 descrito con referencia a la FIG. 10 o el módulo de procesamiento de transmisión 745, descrito con referencia a las FIG. 7 u 8.

[0141] Por tanto, el procedimiento a modo de ejemplo 1600 puede permitir la comunicación inalámbrica. Cabe destacar que el procedimiento a modo de ejemplo 1600 es solo una implementación y que los funcionamientos del procedimiento a modo de ejemplo 1600 se pueden reorganizar o de otro modo modificar de modo que sean posibles otras implementaciones.

[0142] En algunos ejemplos, pueden combinarse los aspectos de dos o más de los procedimientos 1200, 1300, 1400, 1500 o 1600 descritos con referencia a las FIG. 12, 13, 14, 15 o 16. Cabe señalar que los procedimientos 1200, 1300, 1400, 1500 y 1600 son solamente implementaciones de ejemplo y que las operaciones de los procedimientos 1200, 1300, 1400, 1500 o 1600 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que otras implementaciones son posibles.

[0143] La FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo 1700 para comunicación inalámbrica, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento a modo de ejemplo 1700 se describe a continuación con referencia a aspectos de uno o más de los UE 115, UE 1015 o dispositivos 715 descritos con referencia a las FIG. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 10. En algunos ejemplos, un UE o dispositivo puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. Adicionalmente o de forma alternativa, el UE o dispositivo puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0144] En el bloque 1705, un segundo dispositivo (por ejemplo, una estación base o un punto de acceso wifi) puede transmitir, a un primer dispositivo (por ejemplo, un UE), un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde el segundo dispositivo. En algunos ejemplos, el mensaje de preprogramación puede incluir al menos un estado de memoria intermedia del tráfico de enlace descendente para el primer dispositivo, o una identificación de un tipo de transmisión, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente, o una combinación de los mismos. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1705 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 920 descrito con referencia a la FIG. 9, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de la estación base 1160 descrito con referencia a la FIG. 11 o el módulo de transmisión de mensajes de preprogramación 935 descrito con referencia a la FIG. 9.

[0145] En el bloque 1710, el segundo dispositivo puede recibir un mensaje de programación desde el primer dispositivo. El mensaje de programación puede incluir al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente. El mensaje de programación puede recibirse desde el primer dispositivo en respuesta a la transmisión del mensaje de preprogramación. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de radio, o una restricción de portadora, o una restricción de tiempo, o una restricción de frecuencia, o una restricción de MCS, o una restricción de formación de haces, o una combinación de las mismas. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede incluir al menos una restricción de portadora, o una restricción de subbanda, o una restricción de bloque de recursos, o una combinación de las mismas. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1710 se pueden realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 920 descrito con referencia a la FIG. 9, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1160 descrito con referencia a la FIG. 11 o el módulo de procesamiento de mensajes de programación 940, descrito con referencia a la FIG. 9.

[0146] En el bloque 1715, el segundo dispositivo puede transmitir la transmisión de enlace descendente al primer dispositivo de acuerdo con el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación. El (los) funcionamiento(s) en el bloque 1715 se puede(n) realizar usando el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 920 descrito con referencia a las FIG. 9, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1160 descrito con referencia a la FIG. 11 o el módulo de gestión de transmisión 945, descrito con referencia a la FIG. 9.

[0147] En algunos ejemplos, el procedimiento a modo de ejemplo 1700 puede transmitir la transmisión de enlace descendente al determinar que el al menos un parámetro de transmisión de enlace descendente del mensaje de programación puede ser satisfecho por el segundo dispositivo, y no puede transmitir la transmisión de enlace descendente al determinar que el segundo dispositivo no puede satisfacer al menos un parámetro de transmisión del mensaje de programación.

[0148] Por tanto, el procedimiento a modo de ejemplo 1700 puede permitir la comunicación inalámbrica. Cabe destacar que el procedimiento a modo de ejemplo 1700 es solo una implementación y que los funcionamientos del procedimiento a modo de ejemplo 1700 se pueden reorganizar o de otro modo modificar de modo que sean posibles otras implementaciones.

[0149] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversos sistemas de comunicación inalámbrica, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como CDMA2000, acceso de radio terrestre universal (UTRA), etc. CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las versiones 0 y A de la norma IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 1X, etc. La norma IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, datos en paquetes de alta velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como una banda ancha ultramóvil (UMB), UTRA evolucionado (E-UTRA), Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11 (wifi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM™, etc. 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 nuevas de UMTS que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de un organismo denominado "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de un organismo denominado "Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para los sistemas y las tecnologías de radio mencionados anteriormente, así como para otros sistemas y tecnologías de radio, incluidas las comunicaciones celulares (por ejemplo, LTE) a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Sin embargo, aunque la descripción anterior describe un sistema de LTE/LTE-A con propósitos de ejemplo, y se usa terminología de LTE en gran parte de la descripción anterior, las técnicas son aplicables fuera de las aplicaciones de LTE/LTE-A.

[0150] La descripción detallada expuesta anteriormente en relación con los dibujos adjuntos describe ejemplos y no representa todos los ejemplos que se pueden implementar o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. Los términos "ejemplo" y "a modo de ejemplo", cuando se usan en esta descripción, significan "que sirve de ejemplo, caso o ilustración", y no "preferente" ni "ventajoso con respecto a otros ejemplos". La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar un entendimiento de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar complicar los conceptos de los ejemplos descritos.

[0151] 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 chips a los cuales se puede haber hecho referencia a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de las mismas.

[0152] Los diversos bloques y componentes ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un ASIC, una FPGA u otro dispositivo de lógica programable, lógica de puertas o transistores discretos, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de las mismas diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0153] Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o en cualquier combinación de las mismas. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir sobre, 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 directo o combinaciones de cualquiera de estos. Las características que implementan funciones se pueden ubicar físicamente en diversas posiciones, incluyendo estar distribuidas de modo que partes de las funciones se implementan en diferentes ubicaciones físicas. Como se utiliza en el presente documento, incluido en las reivindicaciones, el término "y/o", cuando se utiliza en una lista de dos o más elementos, significa que uno cualquiera de los elementos enumerados se puede emplear solo, o que se puede emplear cualquier combinación de dos o más de los elementos enumerados. Por ejemplo, si se describe que una composición contiene los componentes A, B y/o C, la composición puede contener solo A; solo B; solo C; A y B en combinación; A y C en combinación; B y C en combinación; o A, B y C en combinación. También, como se usa en el presente documento, incluso en las reivindicaciones, "o" como se usa en una lista de elementos (por ejemplo, una lista de elementos precedidos por una frase tal como "al menos uno de" o "uno o más de") indica una lista inclusiva de modo que, por ejemplo, una frase que se refiere a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo elementos individuales. Como ejemplo, "al menos uno de: A, B, o C" está concebido para cubrir A, B, C, A-B, A-C, B-C y A-B-C, así como cualquier combinación con múltiplos del mismo elemento (por ejemplo, A-A A-A-A, A-A-B, A-A-C, A-B-B, A-C-C, B-B, B-B-B, B-B-C, C-C y C-C-C o cualquier otra ordenación de A, B y C).

[0154] Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos no transitorios como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento no transitorio puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, los medios legibles por ordenador y no transitorios pueden comprender RAM, ROM, memoria de solo lectura programable eléctricamente borrable (EEPROM), ROM de disco compacto (CD-ROM) u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio no transitorio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseado, en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Asimismo, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o unas tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, están incluidos en la definición de medio. Los discos, como se utilizan en el presente documento, incluyen CD, disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray, de los cuales los discos flexibles habitualmente reproducen datos magnéticamente, mientras que el resto de discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de los anteriores también están incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0155] Como se usa en el presente documento, la frase "basándose en" no se interpretará como una referencia a un conjunto cerrado de condiciones. Por ejemplo, un paso a modo de ejemplo que se describe como "basándose en la condición A" puede basarse tanto en una condición A como en una condición B sin apartarse del alcance de la presente divulgación. En otras palabras, como se usa en el presente documento, la frase "basándose en" se interpretará de la misma manera que la frase "basándose al menos en parte en".

[0156] La descripción previa de la divulgación se proporciona para permitir que un experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variantes sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no se ha de limitar a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio consecuente con los principios y las características novedosas divulgadas en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicación inalámbrica, que comprende:

5 hacer funcionar (1305) un primer dispositivo en un modo de conectividad múltiple usando una pluralidad de radios del primer dispositivo;

10 recibir (1310), en el primer dispositivo, un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo, en el que el mensaje de preprogramación identifica un tipo de transmisión de la transmisión de enlace descendente;

seleccionar (1315) un subconjunto de radios basándose al menos en parte en el tipo de transmisión de la transmisión de enlace descendente;

15 transmitir (1325), desde el primer dispositivo, un mensaje de programación al segundo dispositivo en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación, con el mensaje de programación que comprende al menos un parámetro para transmitir la transmisión de enlace descendente, en el que el parámetro identifica el subconjunto de radios de la pluralidad de radios; y

20 recibir (1330), en el primer dispositivo, la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro para transmitir la transmisión de enlace descendente.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

25 identificar (1320) una disponibilidad de cada radio en el subconjunto de radios;

en el que el al menos un parámetro para transmitir la transmisión de enlace descendente comprende la disponibilidad identificada de cada radio en el subconjunto de radios.

- 30 3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la disponibilidad identificada de cada radio en el subconjunto de radios comprende al menos una disponibilidad en el dominio del tiempo, o una disponibilidad en el dominio de la frecuencia, o una combinación de las mismas.

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

35 comunicarse (1405) en el primer dispositivo usando una pluralidad de radios y una pluralidad de tecnologías de acceso de radio del primer dispositivo; e

40 identificar (1415) una disponibilidad de al menos una radio de la pluralidad de radios;

en el que el al menos un parámetro para transmitir la transmisión de enlace descendente comprende la disponibilidad identificada de la al menos una radio de la pluralidad de radios.

5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la transmisión de enlace descendente es recibida por un enlace de retorno, comprendiendo además el procedimiento:

45 hacer funcionar el primer dispositivo como un retransmisor para al menos un enlace de acceso; e

50 identificar una disponibilidad de al menos una radio del primer dispositivo basándose, al menos en parte, en un uso programado del al menos un enlace de acceso;

en el que el al menos un parámetro para transmitir la transmisión de enlace descendente comprende la disponibilidad identificada de la al menos una radio.

6. Un primer dispositivo para comunicación inalámbrica, que comprende:

medios para hacer funcionar (805) un primer dispositivo en un modo de conectividad múltiple usando una pluralidad de radios del primer dispositivo;

60 medios para recibir (710-a), en un primer dispositivo, un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo, en el que el mensaje de preprogramación identifica un tipo de transmisión de la transmisión de enlace descendente;

65 medios para seleccionar (820) un subconjunto de radios basándose al menos en parte en el tipo de transmisión de la transmisión de enlace descendente;

medios para transmitir (730-a), desde el primer dispositivo, un mensaje de programación al segundo dispositivo en respuesta a la recepción del mensaje de preprogramación, con el mensaje de programación que comprende al menos un parámetro para transmitir la transmisión de enlace descendente,

5 en el que el parámetro identifica el subconjunto de radios de la pluralidad de radios; y

medios para recibir (710-a), en el primer dispositivo, la transmisión de enlace descendente de acuerdo con el al menos un parámetro para transmitir la transmisión de enlace descendente.

10 7. Un procedimiento para comunicación inalámbrica, que comprende:

transmitir (1705), a un primer dispositivo, un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde un segundo dispositivo, en el que el mensaje de preprogramación identifica un tipo de transmisión de la transmisión de enlace descendente;

15 recibir (1710), desde el primer dispositivo, un mensaje de programación que responde al mensaje de preprogramación, comprendiendo el mensaje de programación al menos un parámetro para transmitir la transmisión de enlace descendente, en el que el parámetro identifica un subconjunto de radios de la pluralidad de radios del primer dispositivo que satisface el tipo de transmisión; y

20 transmitir (1715), desde el segundo dispositivo, la transmisión de enlace descendente al primer dispositivo de acuerdo con el al menos un parámetro para transmitir la transmisión de enlace descendente.

25 8. El procedimiento según la reivindicación 7, en el que el mensaje de preprogramación comprende al menos un estado de memoria intermedia de tráfico de enlace descendente para el primer dispositivo, o un tipo de transmisión de la transmisión de enlace descendente, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente, o una combinación de las mismas.

30 9. Un segundo dispositivo para comunicación inalámbrica, que comprende:

medios para transmitir (935), a un primer dispositivo, un mensaje de preprogramación para una transmisión de enlace descendente desde el segundo dispositivo, en el que el mensaje de preprogramación identifica un tipo de transmisión de la transmisión de enlace descendente;

35 medios para recibir (910), desde el primer dispositivo, un mensaje de programación que responde al mensaje de preprogramación, con el mensaje de programación que comprende al menos un parámetro para transmitir la transmisión de enlace descendente, en el que el parámetro identifica un subconjunto de radios de la pluralidad de radios del primer dispositivo que satisface el tipo de transmisión; y

40 medios para transmitir (930), desde el segundo dispositivo, la transmisión de enlace descendente al primer dispositivo de acuerdo con el al menos un parámetro para transmitir la transmisión de enlace descendente.

45 10. El aparato de la reivindicación 9, en el que el mensaje de preprogramación comprende al menos un estado de memoria intermedia del tráfico de enlace descendente para el primer dispositivo, o un tipo de transmisión de la transmisión de enlace descendente, o una restricción en la programación de la transmisión de enlace descendente, o una combinación de las mismas.

50 11. Un programa informático que comprende instrucciones para realizar un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 o 7 a 8.

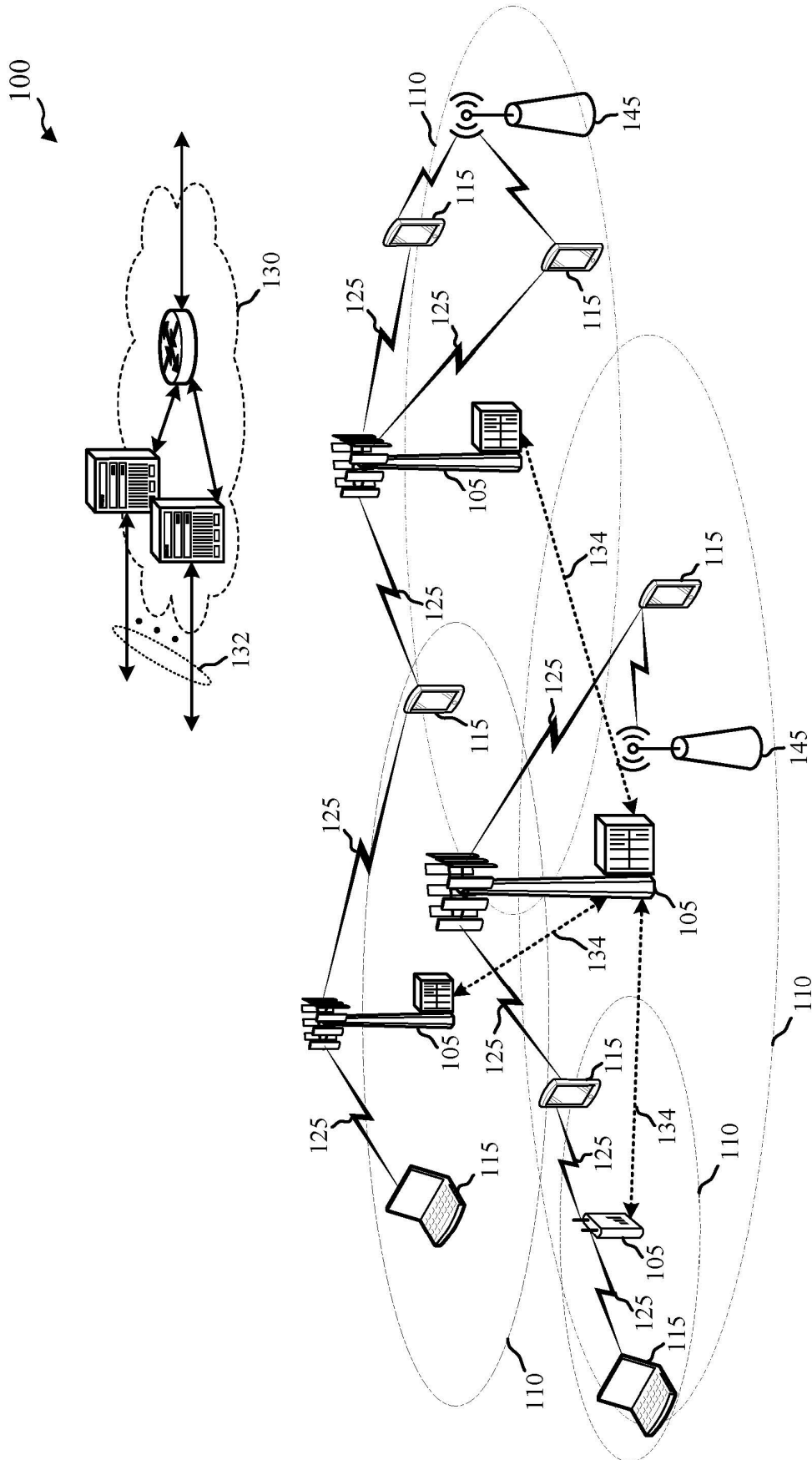


FIG. 1

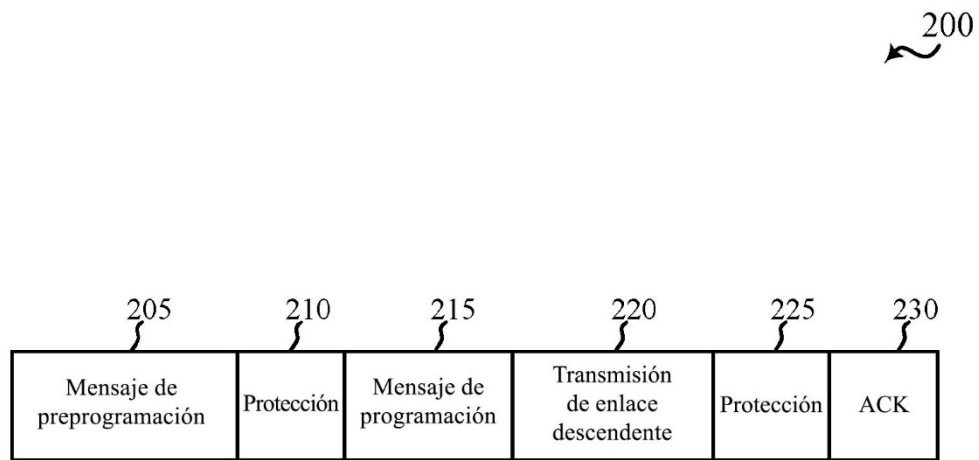


FIG. 2

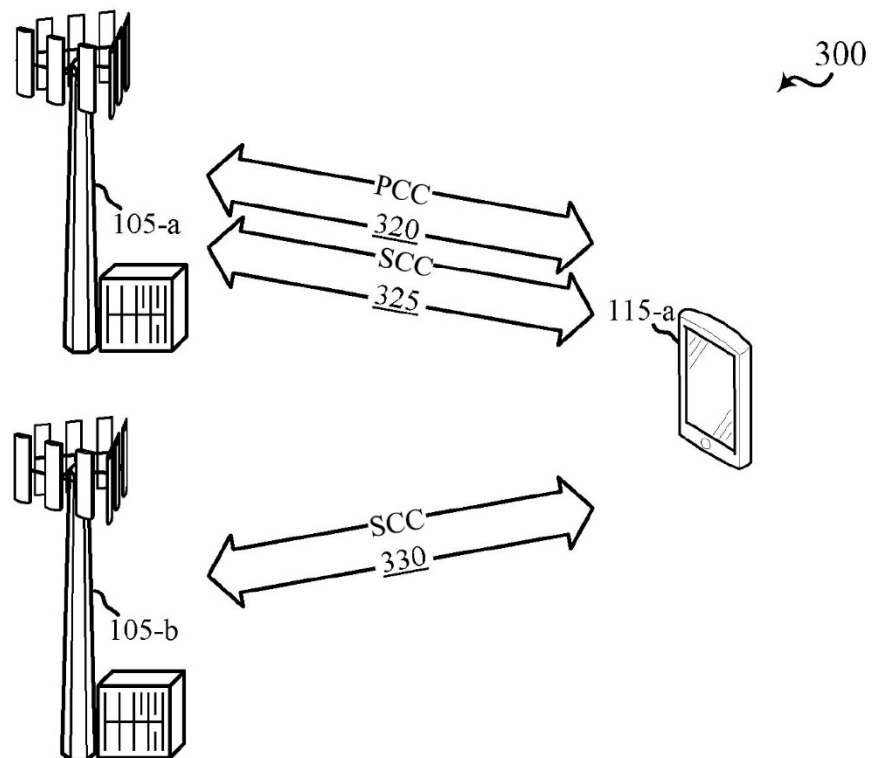


FIG. 3

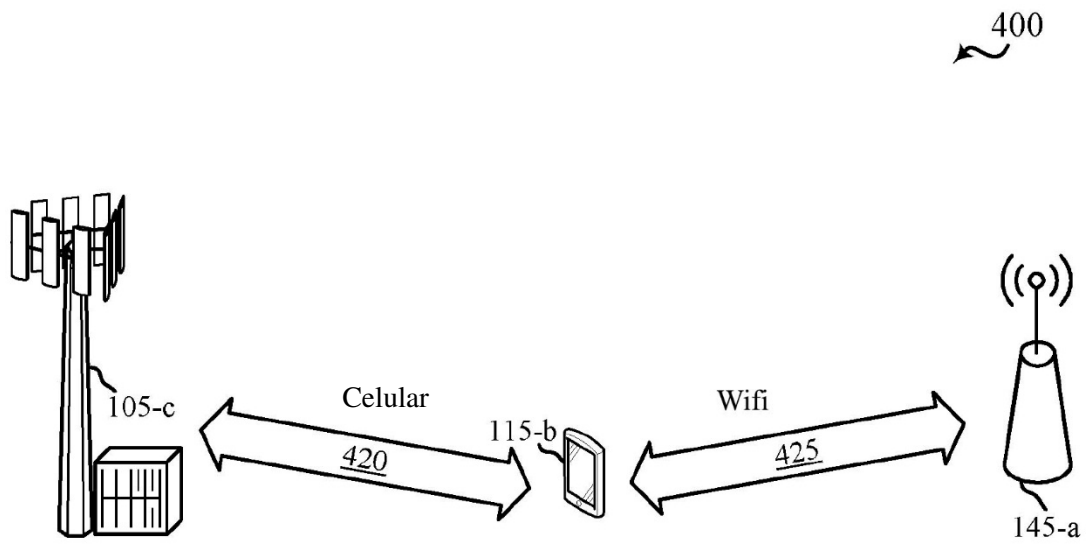


FIG. 4

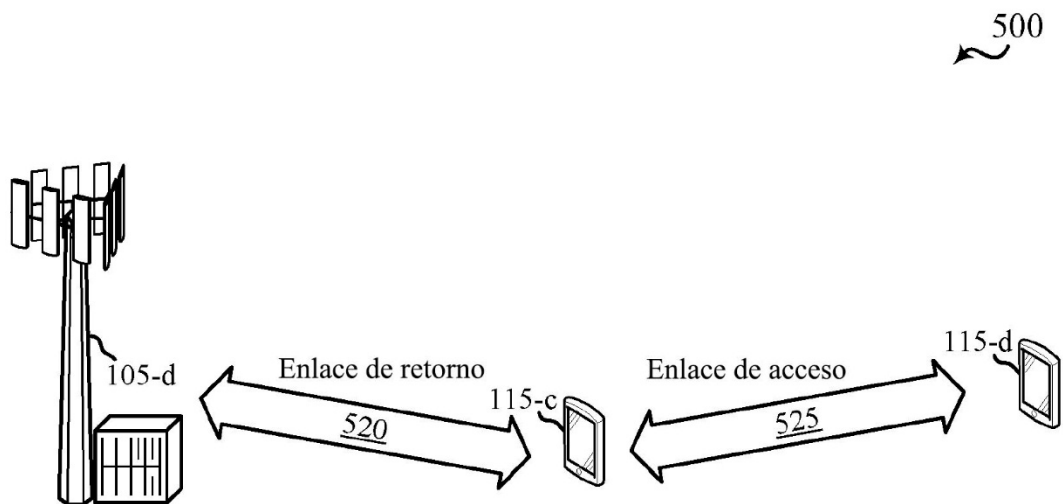


FIG. 5

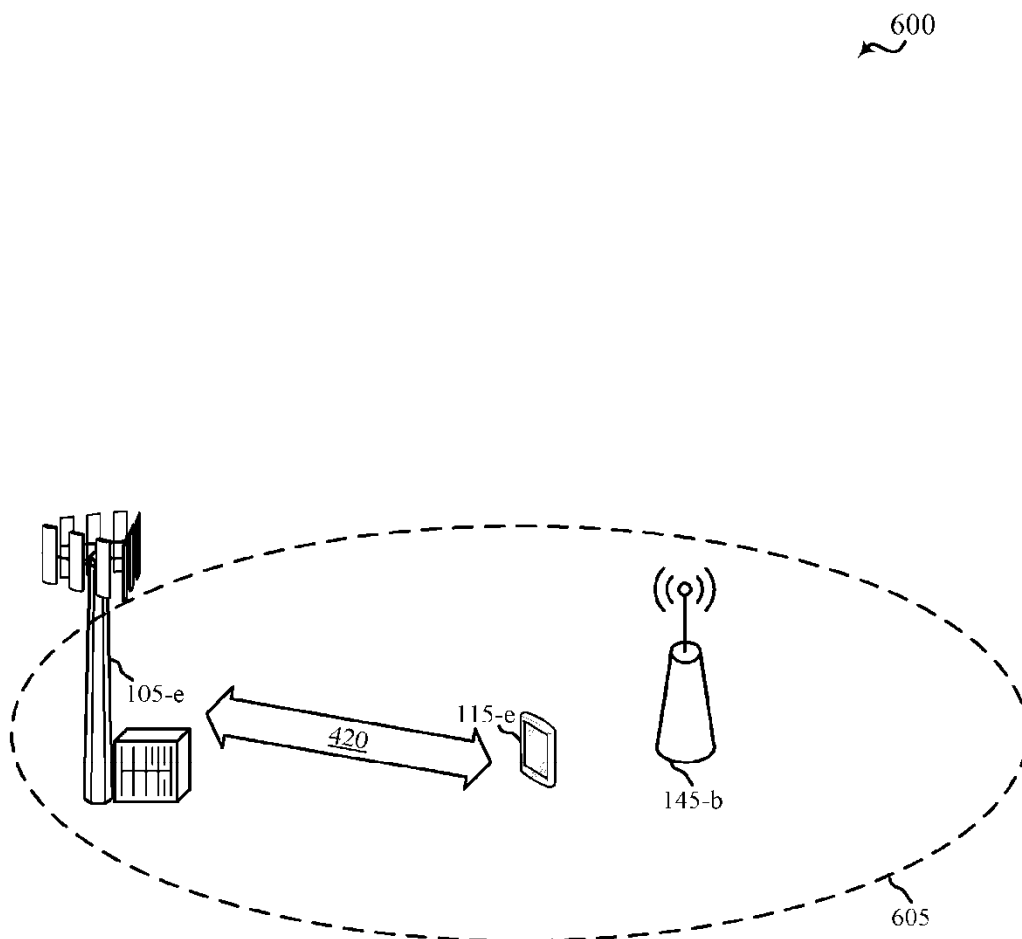


FIG. 6

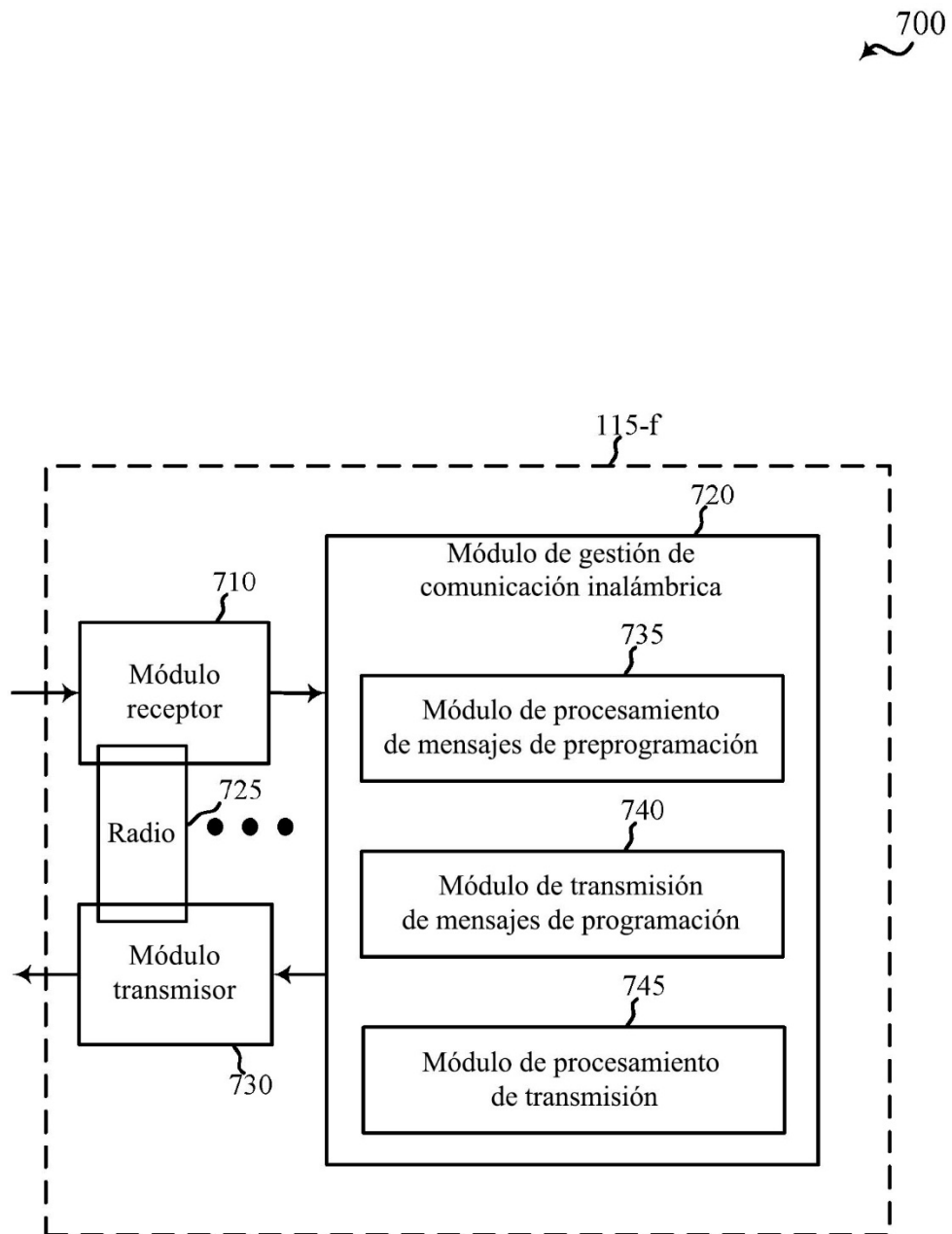


FIG. 7

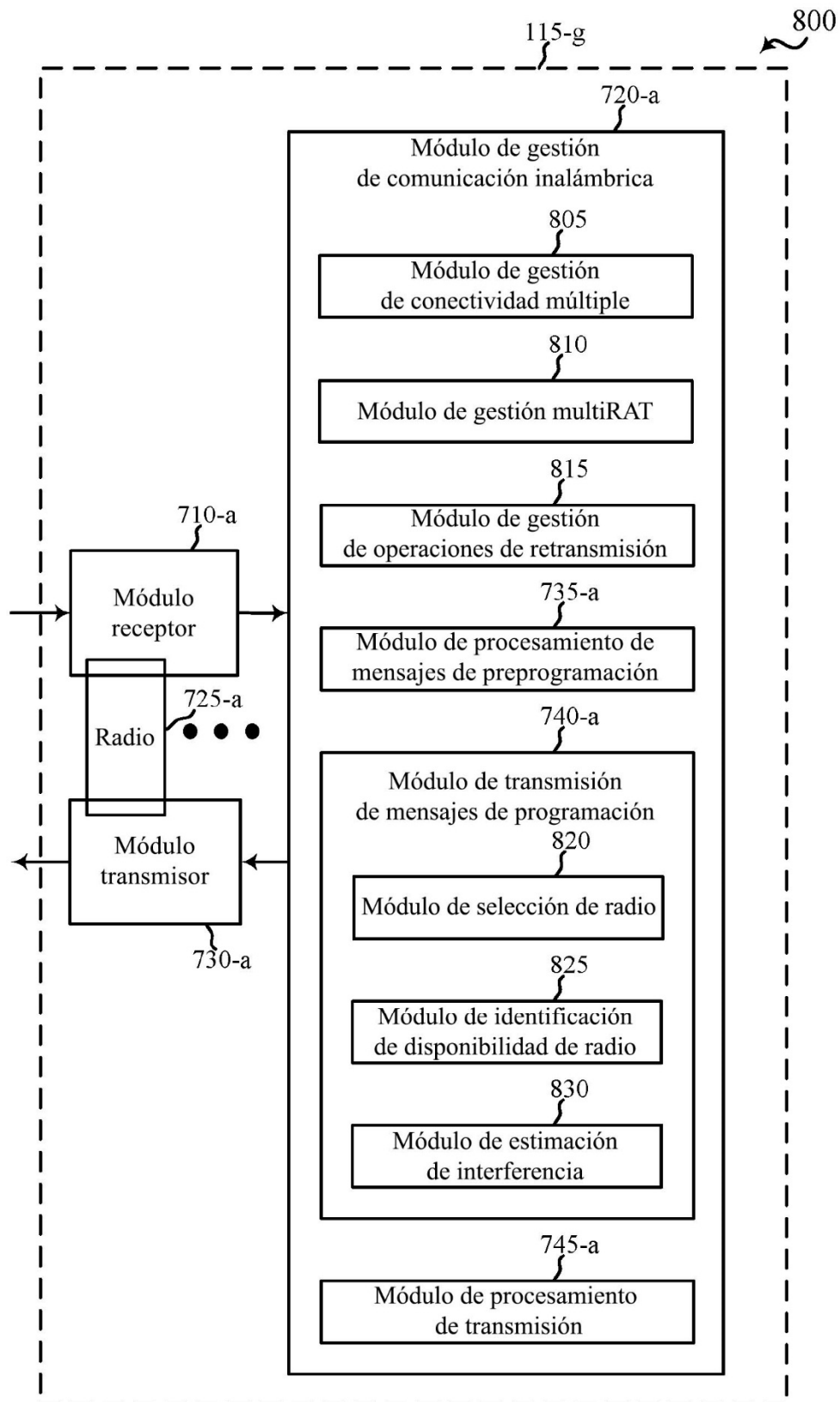


FIG. 8

900

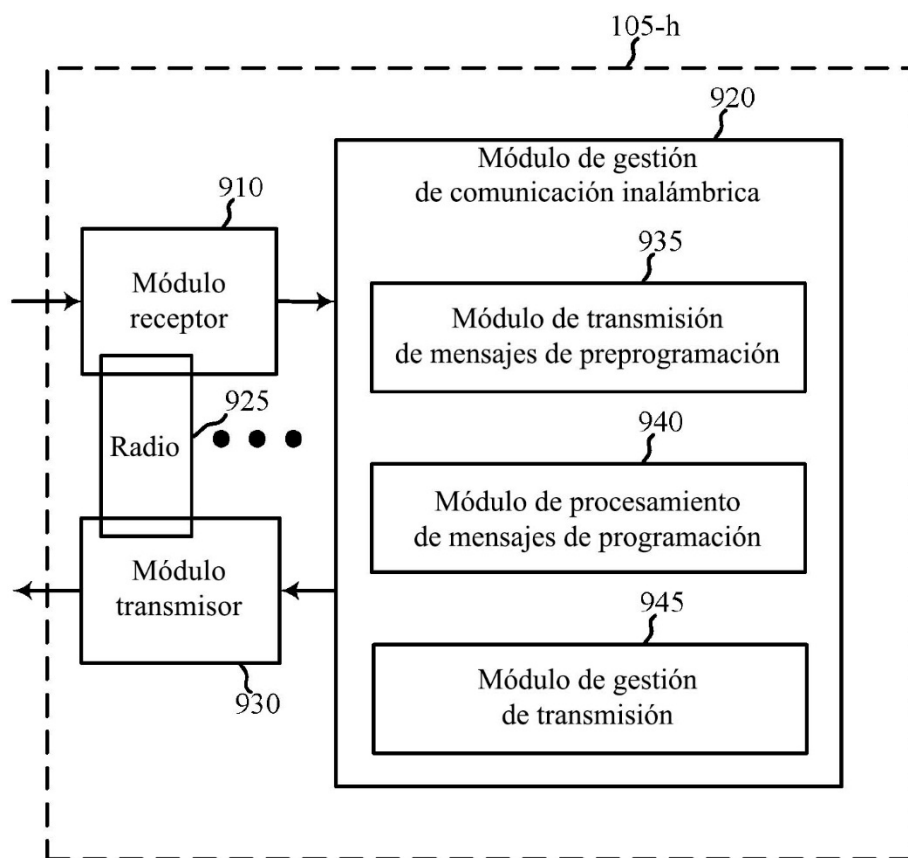


FIG. 9

1000

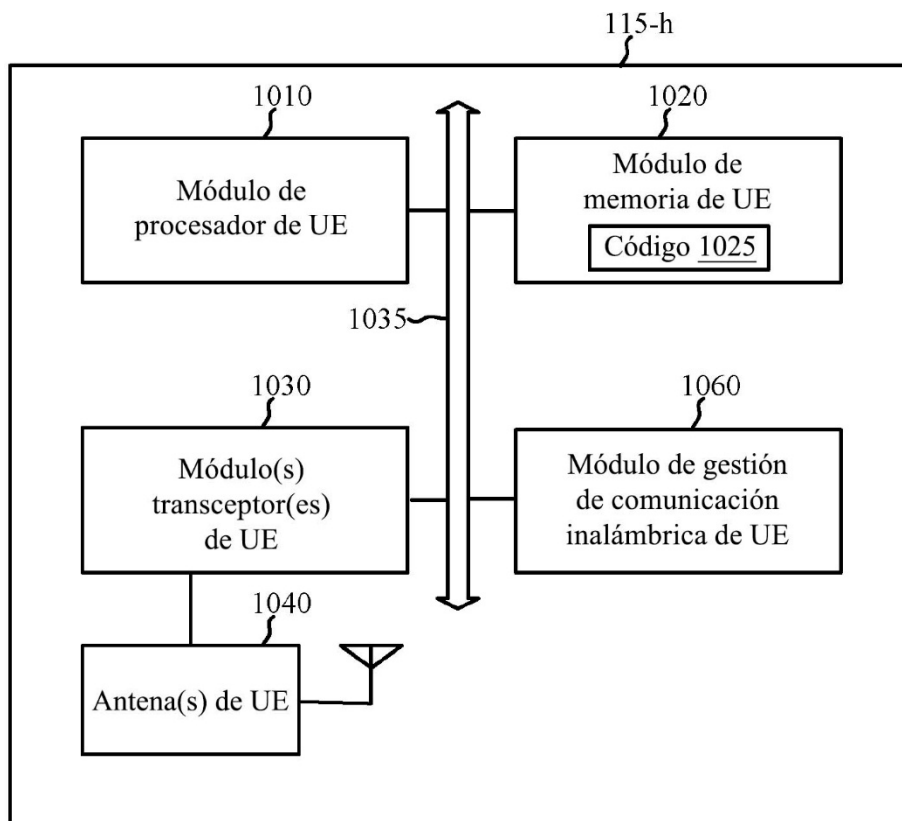


FIG. 10

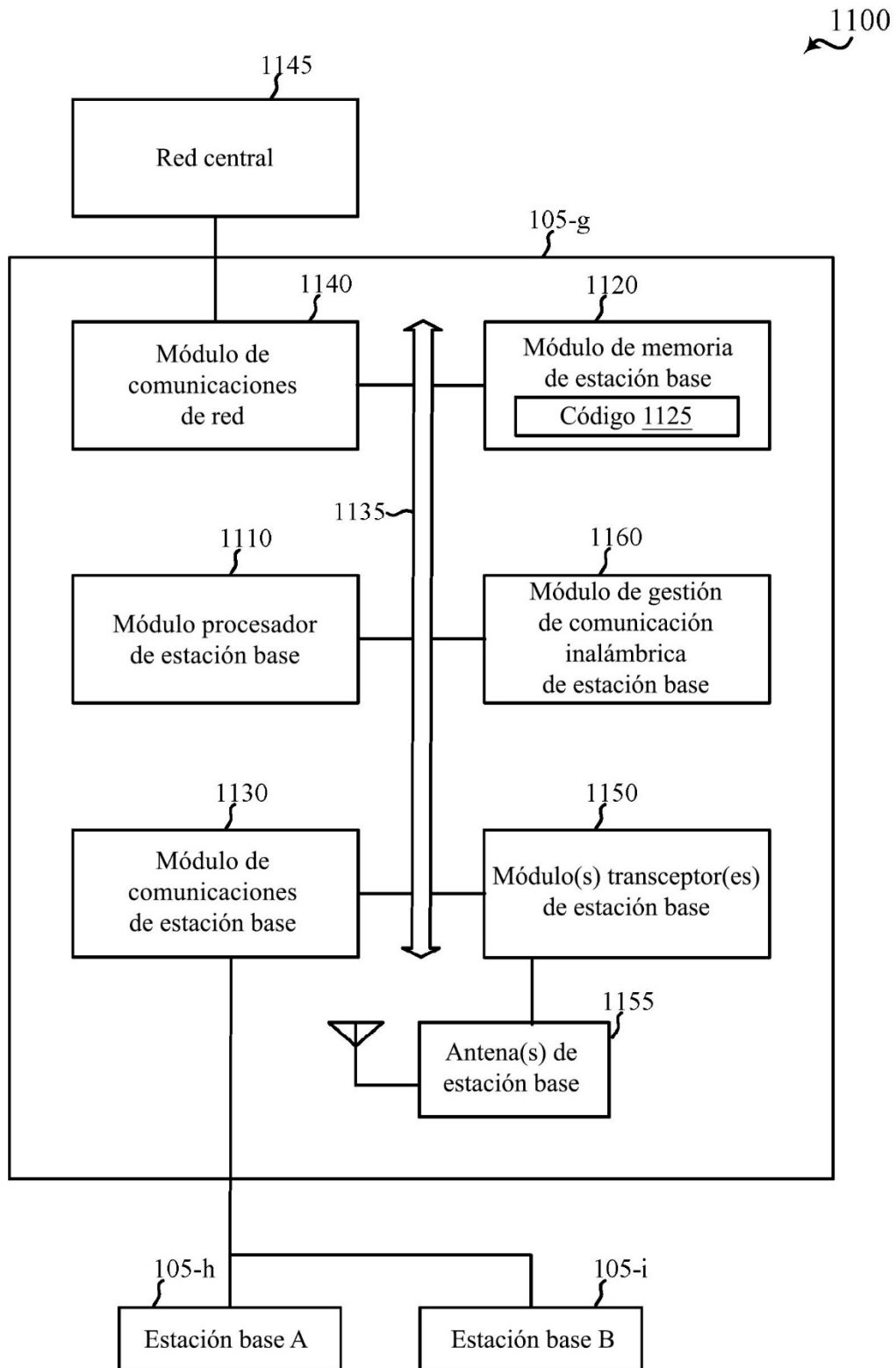


FIG. 11

1200

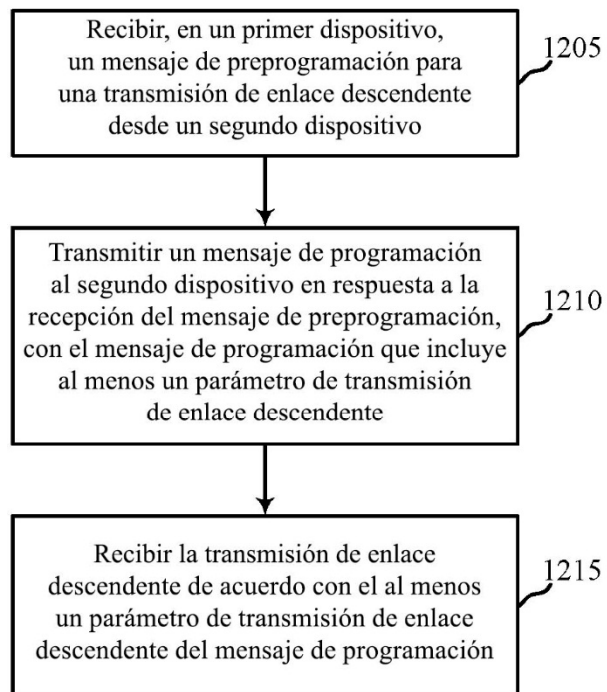


FIG. 12

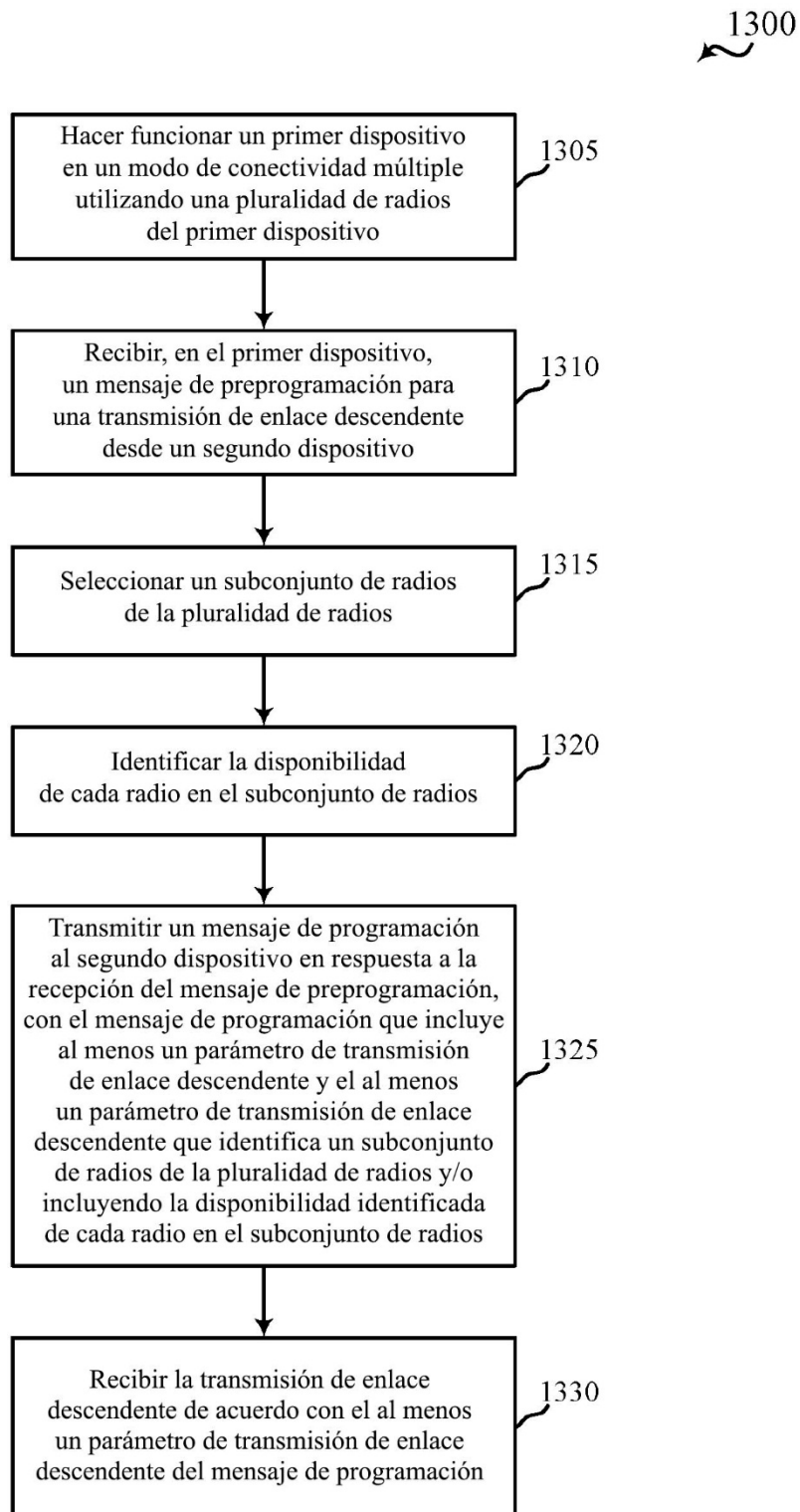


FIG. 13

1400

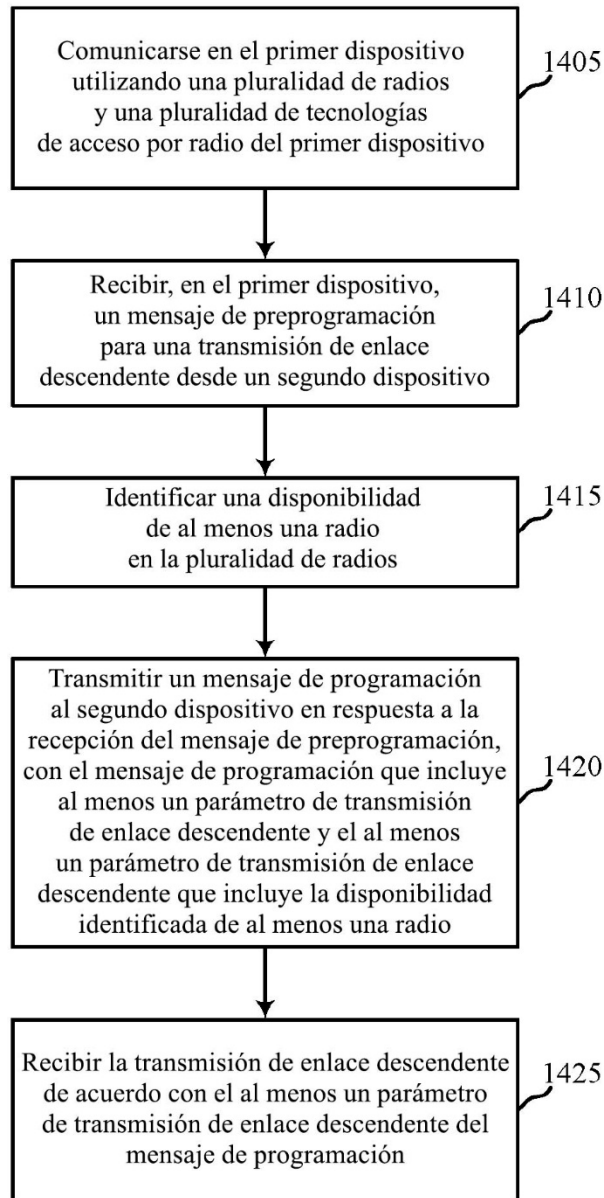


FIG. 14

1500

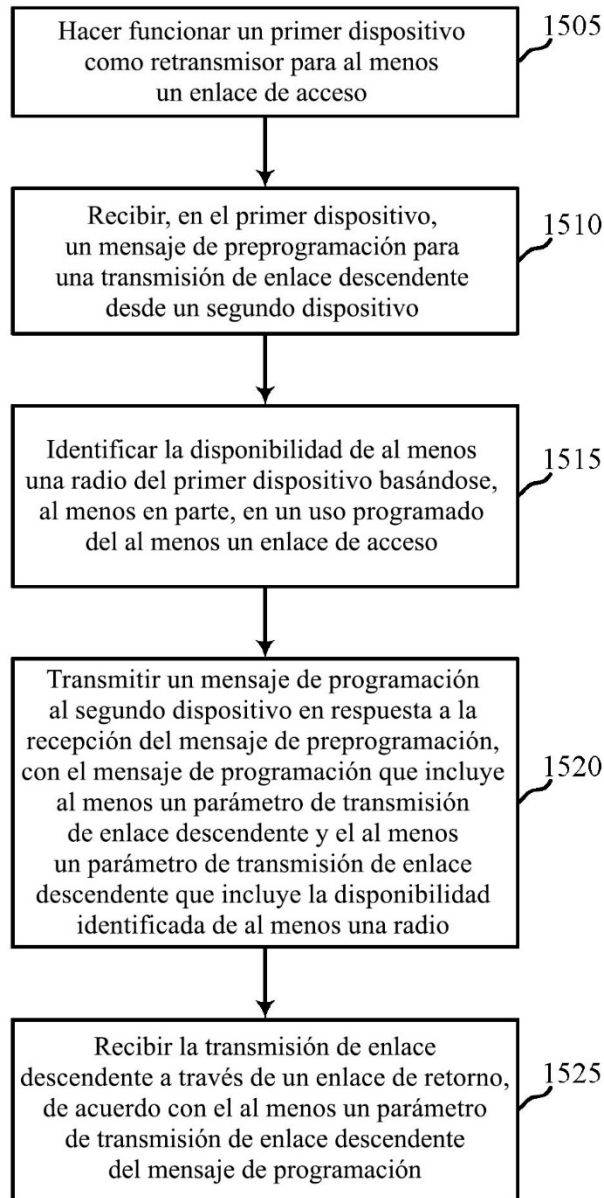


FIG. 15

1600

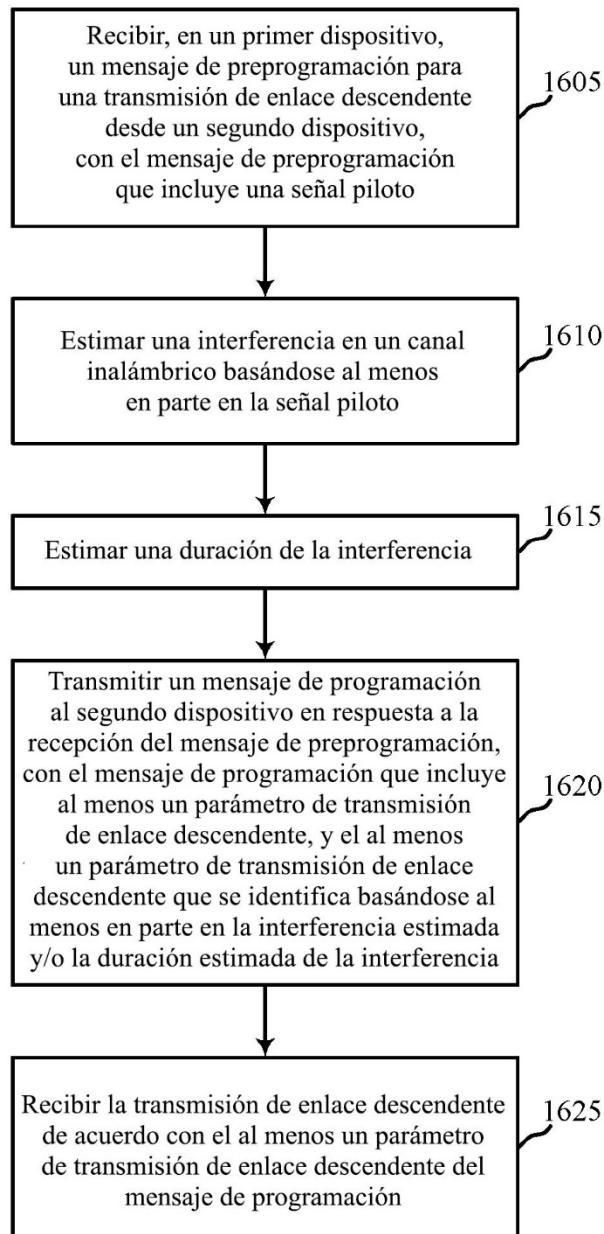


FIG. 16

1700

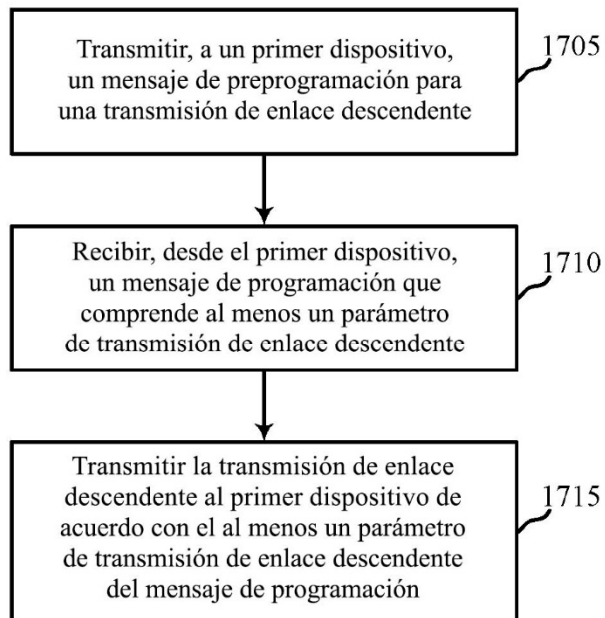


FIG. 17