

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 987**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04L 27/00** (2006.01)

**H04W 16/14** (2009.01)

**H04B 7/0456** (2007.01)

**H04B 7/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2014 PCT/US2014/069330**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015 WO15094816**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2014 E 14816083 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 3085000**

54 Título: **Técnicas para configurar canales de enlace ascendente en bandas de espectro de radiofrecuencias sin licencia**

30 Prioridad:

**20.12.2013 US 201361919518 P**

**01.10.2014 US 201414503584**

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

**30.01.2018**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**

**5775 Morehouse Drive  
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**LUO, TAO;  
CHEN, WANSHI;  
MALLADI, DURGA, PRASAD;  
WEI, YONGBIN;  
BHUSHAN, NAGA;  
DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR;  
YERRAMALLI, SRINIVAS;  
JI, TINGFANG;  
XU, HAO y  
GAAL, PETER**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 651 987 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

Técnicas para configurar canales de enlace ascendente en bandas de espectro de radiofrecuencias sin licencia

5 **CAMPO DE LA DIVULGACIÓN**

[0001] La presente divulgación, por ejemplo, se refiere a sistemas de comunicación inalámbrica, más específicamente, a técnicas para la configuración de canales de enlace ascendente en las bandas de espectro de radiofrecuencias sin licencia.

10

**DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA**

[0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica se utilizan ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicaciones, tales como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar una comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (*por ejemplo*, tiempo, frecuencia y potencia). Algunos 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 frecuencias (FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA).

15

20

[0003] Por ejemplo, un sistema de comunicación de acceso múltiple inalámbrico puede incluir un número de estaciones base, admitiendo cada una de ellas simultáneamente la comunicación para múltiples equipos de usuario (UE, como dispositivos móviles). Una estación base puede comunicarse con UE en canales de enlace descendente (*por ejemplo*, para transmisiones desde una estación base a un UE) y canales de enlace ascendente (*por ejemplo*, para transmisiones desde un UE a una estación base).

25

[0004] La configuración de un canal de enlace ascendente puede tener un impacto en una o más métricas asociadas con el canal de enlace ascendente (*por ejemplo*, las métricas relacionadas con la potencia de símbolo o la calidad del canal). La configuración de un canal de enlace ascendente también puede afectar a la capacidad de cancelar la interferencia de otras formas de onda al recibir y/o descodificar el canal de enlace ascendente, por ejemplo.

30

**RESUMEN**

[0005] La presente divulgación, por ejemplo, se refiere a una o más técnicas para la configuración de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia. En algunos ejemplos, las técnicas pueden proporcionar la selección dinámica de una configuración de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). La configuración puede seleccionarse, por ejemplo, entre una configuración OFDMA, una configuración de acceso múltiple por división de frecuencias de portadora única (SC-FDMA) y una configuración FDMA intercalada de bloque de recursos (RB). En otros ejemplos, las técnicas pueden proporcionar la generación y/o comunicación de una forma de onda OFDMA en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. La forma de onda OFDMA puede configurarse de forma diversa para un canal de enlace ascendente que incluye un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH), un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) y/o un canal físico de acceso aleatorio (PRACH), por ejemplo. En otros ejemplos, las técnicas pueden proporcionar cancelación de interferencia cuando se recibe y/o descodifica un canal de enlace ascendente.

35

40

45

50

[0006] En un primer conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el procedimiento puede incluir identificar una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, generar una forma de onda OFDMA basándose en la configuración OFDMA identificada y comunicar la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin frecuencia utilizando el canal de enlace ascendente.

55

[0007] En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH). En estos ejemplos, el procedimiento puede incluir además la asignación de recursos para el PUSCH basándose al menos en parte en un mapa de bits de intercalados o bloques de recursos, o basándose, al menos en parte, en un bloque de recursos inicial y en un número de bloques de recursos. En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir la asignación de recursos para el PUSCH basándose al menos en parte en un intercalado inicial y una serie de intercalados, y el intercalado puede ser un conjunto predefinido de bloques de recursos seleccionados para abarcar un ancho de banda completo. En algunos ejemplos, la asignación de los recursos para el PUSCH es para la transmisión de múltiples grupos en la que un equipo de usuario se asigna a dos o más grupos adyacentes entre sí. En tal caso, el procedimiento puede incluir la asignación de recursos para el PUSCH basándose en parte en dos o más de los bloques de recursos asignados al equipo del usuario. El

60

65

procedimiento puede también o de forma alternativa incluir la asignación de uno o más símbolos de modulación a uno o más elementos de recurso de acuerdo con una o más posiciones de símbolos OFDM, o asignar uno o más símbolos de modulación a uno o más elementos de recurso de acuerdo con una o más subportadoras de frecuencias, o asignar uno o más símbolos de modulación a uno o más elementos de recurso de acuerdo con una intercalación de ranuras de tiempo y subportadoras de frecuencias. El procedimiento puede también o de forma alternativa incluir la transmisión de una señal de referencia de desmodulación (DM-RS) en el canal de enlace ascendente en un primer conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más primeras subportadoras de frecuencias. El primer conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más primeras subportadoras de frecuencias pueden ser iguales que un segundo conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más segundas subportadoras de frecuencias usadas para recibir una señal de referencia específica de equipo de usuario (UE-RS) en un canal de enlace descendente. El procedimiento puede también o de forma alternativa incluir la transmisión de una DM-RS en el canal de enlace ascendente en un primer conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más primeras subportadoras de frecuencias. El primer conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más primeras subportadoras de frecuencias puede diferir en al menos un aspecto de un segundo conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más segundas subportadoras de frecuencias utilizadas para recibir un UE-RS en un canal de enlace descendente.

**[0008]** En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir el uso de la agrupación PRB cuando se genera la forma de onda OFDMA basándose en la configuración OFDMA identificada. El procedimiento puede también o de forma alternativa incluir el uso de ciclos de precodificador cuando se genera la forma de onda OFDMA basándose en la configuración OFDMA identificada, en el que un precodificador puede utilizarse a través de un conjunto predefinido de precodificadores. El precodificador utilizado para los ciclos del precodificador puede indicarse mediante una estación base como parte de una concesión de enlace ascendente. En algunos ejemplos, el precodificador puede obtenerse mediante un UE basándose al menos en parte en transmisiones de señal de referencia de información de estado de canal de enlace descendente (CSI-RS).

**[0009]** En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal de múltiples entradas y múltiples salidas de enlace ascendente (UL-MIMO) o un canal multi-usuario MIMO (MU-MIMO).

**[0010]** En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir la aplicación de permutación de símbolos o rotación de fase para reducir una métrica que indica potencia de símbolo cuando se genera la forma de onda OFDMA basándose en la configuración OFDMA identificada. El procedimiento puede también o de forma alternativa incluir la aplicación de diferentes secuencias de cifrado a la forma de onda OFDMA, y seleccionar una de las secuencias de cifrado para usar cuando se comunica la forma de onda OFDMA generada en la señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia.

**[0011]** En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH). En estos ejemplos, la comunicación de la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente puede incluir la transmisión de copias duplicadas del PUCCH en una pluralidad de bloques de recursos intercalados. La comunicación de la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente puede también o de forma alternativa incluir la multiplexación del PUCCH dentro de una pluralidad de bloques de recursos intercalados de acuerdo con una secuencia de multiplexación por división de código u otra secuencia ortogonal. La comunicación de la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente puede también o de forma alternativa incluir la multiplexación del PUCCH dentro de una pluralidad de elementos de recurso de un grupo de elementos de recurso mejorado.

**[0012]** En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) transmitido en uno o más intercalados pre-asignados.

**[0013]** En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir la transmisión de una señal de referencia de sondeo (SRS) en el canal de enlace ascendente. La SRS puede estar ubicada en una posición de símbolo OFDM de una subtrama que es diferente de una última posición de símbolo OFDM de la subtrama. En otros ejemplos, el procedimiento puede incluir comunicar la forma de onda OFDMA generada sin una SRS en la señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente.

**[0014]** En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir la transmisión de una señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS) en el canal de enlace ascendente, con independencia de una asignación de recursos y en todos los bloques de recursos. En algunos ejemplos, la CSI-RS se puede transmitir dependiendo de una asignación de recursos. En estos ejemplos, el procedimiento puede incluir indicar una adaptación de velocidad para un PUSCH y un PUCCH para contener la transmisión de CSI-RS. El procedimiento puede también o de forma alternativa incluir la transmisión de una medición de interferencia de información de estado de canal (CSI-IM) en el canal de enlace ascendente. En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir además generar, mediante una estación base, un precodificador para usar en un canal de enlace descendente basándose, al menos en parte, en la transmisión de CSI-RS de enlace ascendente.

5 **[0015]** En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir el uso de un primer conjunto de bloques de recursos para transmitir el canal de enlace ascendente cuando el canal de enlace ascendente comprende un PUCCH pero no un PUSCH, y el uso de un segundo conjunto de bloques de recursos para transmitir el canal de enlace ascendente cuando el canal de enlace ascendente comprende el PUSCH pero no el PUCCH. El segundo conjunto de bloques de recursos puede ser diferente del primer conjunto de bloques de recursos. En estos ejemplos, y cuando el canal de enlace ascendente comprende el PUCCH y el PUSCH, el procedimiento puede incluir además multiplexación por división de frecuencias del PUCCH y PUSCH en el canal de enlace ascendente, utilizando un subconjunto de menos que el primer conjunto de bloques de recursos para transmitir el PUCCH, y utilización de al menos parte del segundo conjunto de bloques de recursos para transmitir el PUSCH. Cuando el PUCCH y el PUSCH se multiplexan por división de frecuencias, el procedimiento puede también incluir el uso de al menos uno del primer conjunto de bloques de recursos para transmitir el PUSCH. También o de forma alternativa, cuando el canal de enlace ascendente incluye el PUCCH y el PUSCH, el procedimiento puede incluir multiplexación por división de frecuencias del PUCCH y el PUSCH borrando al menos una subportadora de frecuencias de al menos un bloque de recursos del primer conjunto de bloques de recursos para transmitir al menos parte del PUSCH.

20 **[0016]** En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir la multiplexación por división de frecuencias de un PUCCH y un PUSCH en el canal de enlace ascendente, la transmisión de confirmaciones que pertenecen a un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) como parte del PUCCH, y la transmisión de información de calidad de canal (CQI) como parte del PUSCH. En algunos ejemplos, la transmisión de la CQI como parte del PUSCH puede incluir la transmisión de CQI de una pluralidad de portadoras de enlace descendente simultáneamente.

25 **[0017]** En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir la recepción de señalización desde una estación base, y la selección de la configuración OFDMA del canal de enlace ascendente basándose al menos en parte en la señalización recibida. En estos ejemplos, la señalización desde la estación base puede indicar una asignación de bloque de recursos, y la configuración OFDMA del canal de enlace ascendente puede seleccionarse basándose, al menos en parte, en la asignación del bloque de recursos. En algunos ejemplos, la configuración OFDMA del canal de enlace ascendente puede seleccionarse basándose, al menos en parte, en un esquema de modulación y codificación (MCS) indicado en una concesión de enlace descendente recibida de la estación base. En algunos ejemplos, la configuración OFDMA del canal de enlace ascendente puede seleccionarse basándose, al menos en parte, en si se habilitan o deshabilitan múltiples entradas y múltiples salidas de enlace ascendente (UL-MIMO) o un MIMO multiusuario (MU-MIMO).

35 **[0018]** En un segundo conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe un aparato para comunicaciones inalámbricas. En un ejemplo, el aparato puede incluir medios para identificar una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, medios para generar una forma de onda OFDMA basándose en la configuración OFDMA identificada y medios para comunicar la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. En ciertos ejemplos, el aparato puede incluir además medios para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al primer conjunto de ejemplos ilustrativos.

45 **[0019]** En un tercer conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro aparato para comunicaciones inalámbricas. En un ejemplo, el aparato puede incluir un procesador, memoria en comunicación electrónica con el procesador, e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden ser ejecutables por el procesador para identificar una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, generar una forma de onda OFDMA basándose en la configuración OFDMA identificada y comunicar la forma de onda OFDMA generada en una señal en el banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. En ciertos ejemplos, las instrucciones también pueden ser ejecutables por el procesador para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al primer conjunto de ejemplos ilustrativos.

55 **[0020]** En un cuarto conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe un producto de programa informático para comunicaciones mediante un aparato de comunicaciones inalámbricas en una red de comunicaciones inalámbricas. En un ejemplo, el producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador no transitorio que almacena código ejecutable por ordenador para comunicaciones inalámbricas, y el código ejecutable por un procesador para identificar una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, generar una forma de onda OFDMA basándose en la configuración OFDMA identificada, y comunicar la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. En ciertos ejemplos, el código también puede ser ejecutable por el procesador para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al primer conjunto de ejemplos ilustrativos.

- 5 **[0021]** En un quinto conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro procedimiento de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el procedimiento puede incluir asociar un identificador celular virtual de una primera estación base con transmisiones entre la primera estación base y un primer UE. El identificador celular virtual también puede estar asociado con transmisiones entre una segunda estación base y un segundo UE. El procedimiento puede también incluir la identificación de un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una DM-RS en un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente entre la primera estación base y el primer UE. La identificación del conjunto de bloques de recursos comunes puede basarse, al menos en parte, en el identificador celular virtual.
- 10 **[0022]** En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir la identificación de un primer puerto asociado con una primera multiplexación espacial para la transmisión de la DM-RS entre la primera estación base y el primer UE. La primera multiplexación espacial puede ser diferente de una segunda multiplexación espacial asociada con un segundo puerto utilizado para transmitir una DM-RS entre la segunda estación base y el segundo UE. En estos ejemplos, el procedimiento puede incluir además asociar un primer identificador de enlace con el canal de enlace ascendente entre la primera estación base y el primer UE, asociar un segundo identificador de enlace con el canal de enlace descendente entre la primera estación base y el primer UE, y transmitir el primer identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace ascendente o transmitir el segundo identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace descendente. El primer identificador de enlace puede ser diferente del segundo identificador de enlace. Transmitir el primer identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace ascendente puede incluir generar la DM-RS como función del primer identificador de enlace, y transmitir el segundo identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace descendente puede incluir generar la DM-RS como función del segundo identificador de enlace
- 15 **[0023]** En un sexto conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro aparato para comunicaciones inalámbricas. En un ejemplo, el aparato puede incluir medios para asociar un identificador celular virtual de una primera estación base con transmisiones entre la primera estación base y un primer UE, y medios para identificar un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una DM-RS en un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente entre la primera estación base y el primer UE. El identificador celular virtual también puede estar asociado con transmisiones entre una segunda estación base y un segundo UE. La identificación del conjunto de bloques de recursos comunes puede basarse, al menos en parte, en el identificador celular virtual. En ciertos ejemplos, el aparato puede incluir además medios para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al quinto conjunto de ejemplos ilustrativos.
- 20 **[0024]** En un séptimo conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro aparato para comunicaciones inalámbricas. En un ejemplo, el aparato puede incluir un procesador, memoria en comunicación electrónica con el procesador, e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden ser ejecutables por el procesador para asociar un identificador celular virtual de una primera estación base con transmisiones entre la primera estación base y un primer UE e identificar un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una DM-RS en un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente entre la primera estación base y el primer UE. El identificador celular virtual también puede estar asociado con transmisiones entre una segunda estación base y un segundo UE. La identificación del conjunto de bloques de recursos comunes puede basarse, al menos en parte, en el identificador celular virtual. En ciertos ejemplos, las instrucciones también pueden ser ejecutables por el procesador para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al quinto conjunto de ejemplos ilustrativos.
- 25 **[0025]** En un octavo conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro producto de programa informático para comunicaciones mediante un aparato de comunicaciones inalámbricas en una red de comunicaciones inalámbricas. En un ejemplo, el producto de programa informático puede incluir un medio no transitorio legible por ordenador que almacena código ejecutable por ordenador para comunicaciones inalámbricas, y el código ejecutable por un procesador para asociar un identificador celular virtual de una primera estación base con transmisiones entre la primera base estación y un primer UE, e identificar un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una DM-RS en un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente entre la primera estación base y el primer UE. El identificador celular virtual también puede estar asociado con transmisiones entre una segunda estación base y un segundo UE. La identificación del conjunto de bloques de recursos comunes puede basarse, al menos en parte, en el identificador celular virtual. En ciertos ejemplos, el código también puede ser ejecutable por el procesador para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al quinto conjunto de ejemplos ilustrativos.
- 30 **[0026]** En un noveno conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro procedimiento de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el procedimiento puede incluir seleccionar dinámicamente una configuración de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, generar una forma de onda basándose en la configuración seleccionada y comunicar la forma de onda generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente.
- 35 **[0027]** En algunos ejemplos, la configuración del canal de enlace ascendente se puede seleccionar de una configuración OFDMA, una configuración de acceso múltiple por división de frecuencias de portadora única (SC-

FDMA), y una configuración de acceso múltiple por división de frecuencias intercalada de bloque de recursos (FDMA).

[0028] En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir la recepción de señalización desde una estación base, y la selección de la configuración del canal de enlace ascendente basándose al menos en parte en la señalización recibida. En estos ejemplos, la señalización desde la estación base puede indicar una asignación de bloque de recursos, y la configuración del canal de enlace ascendente puede seleccionarse basándose, al menos en parte, en la asignación del bloque de recursos. En algunos ejemplos, la configuración del canal de enlace ascendente se puede seleccionar basándose, al menos en parte, en un esquema de modulación y codificación (MCS) indicado en una concesión de enlace descendente recibida de la estación base. En algunos ejemplos, la configuración del canal de enlace ascendente se puede seleccionar basándose, al menos en parte, en si se habilitan o deshabilitan múltiples entradas y múltiples salidas de enlace ascendente (UL-MIMO) o MIMO multiusuario.

[0029] En un décimo conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro aparato para comunicaciones inalámbricas. En un ejemplo, el aparato puede incluir medios para seleccionar dinámicamente una configuración de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, medios para generar una forma de onda basándose en la configuración seleccionada y medios para comunicar la forma de onda generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. En ciertos ejemplos, el aparato puede incluir además medios para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descritos anteriormente con respecto al noveno conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0030] En un undécimo conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro aparato para comunicaciones inalámbricas. En un ejemplo, el aparato puede incluir un procesador, memoria en comunicación electrónica con el procesador, e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden ser ejecutables por el procesador para seleccionar dinámicamente una configuración de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, generar una forma de onda basándose en la configuración seleccionada y comunicar la forma de onda generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. En ciertos ejemplos, las instrucciones también pueden ser ejecutables por el procesador para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al noveno conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0031] En un duodécimo conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro producto de programa informático para comunicaciones mediante un aparato de comunicaciones inalámbricas en una red de comunicaciones inalámbricas. El producto del programa informático puede incluir un medio legible por ordenador no transitorio que almacena código ejecutable por ordenador para comunicaciones inalámbricas, y el código ejecutable por un procesador para seleccionar dinámicamente una configuración de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, generar una forma de onda basándose en la configuración seleccionada, y comunicar la forma de onda generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. En ciertos ejemplos, el código también puede ser ejecutable por el procesador para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al noveno conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0032] Lo anterior ha explicado resumidamente, algo vagamente, las características y las ventajas técnicas de ejemplos de acuerdo con la divulgación con el fin de que pueda entenderse mejor la descripción detallada siguiente. A continuación 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 construcciones equivalentes no se apartan del espíritu y el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Las características que se cree que son características de los conceptos divulgados en el presente documento, tanto en lo que respecta a su organización como al procedimiento de funcionamiento, junto con las ventajas asociadas, se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se consideren en relación con las figuras adjuntas. Cada una de las figuras se proporciona solo con fines de ilustración y descripción, y no como una definición de los límites de las reivindicaciones.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0033] Puede comprenderse mejor la naturaleza y las ventajas de la presente invención consultando los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo añadiendo a la etiqueta de referencia un guion y una segunda etiqueta que distinga los componentes similares. Si solo se utiliza la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción se puede aplicar a cualquiera de los componentes similares que tenga la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.

La FIG. 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo con ciertos

aspectos de la presente divulgación.

- 5 La FIG. 2A muestra un diagrama que ilustra ejemplos de escenarios de despliegue para usar LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- La FIG. 2B muestra un sistema de comunicación inalámbrica que ilustra un ejemplo de un modo independiente para usar LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- 10 La FIG. 3 muestra un primer ejemplo de interferencia que puede surgir entre los UE y las estaciones base de un sistema de comunicación inalámbrica cuando los UE y las estaciones base se comunican en una banda de espectro de radiofrecuencias común, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- 15 La FIG. 4 muestra un segundo ejemplo de interferencia que puede surgir en los UE y las estaciones base de un sistema de comunicación inalámbrica cuando los UE y las estaciones base se comunican en una banda de espectro de radiofrecuencias común, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- 20 La FIG. 5 muestra un bloque de recursos de canal de enlace descendente en el que una señal de referencia de equipo de usuario (UE-RS) puede transmitirse en un canal de enlace descendente, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- La FIG. 6 muestra un bloque de recursos de canal de enlace ascendente para transmitir una DM-RS en un canal de enlace ascendente, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- 25 La FIG. 7 muestra otro bloque de recursos de canal de enlace ascendente para transmitir una DM-RS en un canal de enlace ascendente, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- La FIG. 8A muestra un ejemplo de cómo se puede transmitir un PUCCH utilizando una pluralidad de bloques de recursos intercalados, tales como un primer bloque de recursos, un segundo bloque de recursos, un tercer bloque de recursos y un cuarto bloque de recursos, de acuerdo con diversos aspectos del presente divulgación;
- 30 La FIG. 8B muestra un ejemplo de multiplexación PUCCH dentro de una pluralidad de elementos de recurso (*por ejemplo*, primer elemento de recurso, segundo elemento de recurso y tercer elemento de recurso) de un grupo de elementos de recurso mejorado, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- 35 La FIG. 9 muestra un ejemplo de multiplexación por división de frecuencias en la transmisión de un PUCCH y un PUSCH, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- La FIG. 10 muestra otro ejemplo de multiplexación por división de frecuencias en la transmisión de un PUCCH y un PUSCH, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- 40 La FIG. 11 muestra un diagrama de bloques de un aparato para uso en comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.
- 45 La FIG. 12 muestra un diagrama de bloques de un aparato para uso en comunicación inalámbrica (*por ejemplo*, para seleccionar dinámicamente una configuración de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia), de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- 50 La FIG. 13 muestra un diagrama de bloques de un aparato para uso en comunicación inalámbrica (*por ejemplo*, para identificar una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia), de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- 55 La FIG. 14 muestra un diagrama de bloques de un aparato para uso en comunicación inalámbrica (*por ejemplo*, para identificar una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia), de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- 60 La FIG. 15 muestra un diagrama de bloques de un aparato para uso en comunicación inalámbrica (*por ejemplo*, para identificar un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una DM-RS en un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia), de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;
- 65 La FIG. 16 muestra un diagrama de bloques de un aparato para uso en comunicación inalámbrica (*por ejemplo*, para identificar un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una DM-RS en un canal de

enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia), de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

5 La FIG. 17 muestra un diagrama de bloques de una estación base para uso en comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 18 muestra un diagrama de bloques de un UE para uso en comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

10 La FIG. 19 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

15 La FIG. 20 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 21 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

20 La FIG. 22 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 23 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

25 La FIG. 24 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 25 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

30 La FIG. 26 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

35 La FIG. 27 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 28 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación; y

40 La FIG. 29 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

45 **[0034]** Al configurar un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente (*por ejemplo*, transmisiones LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/ LTE-A), puede ser deseable configurar el canal de enlace ascendente de diferentes maneras, dependiendo de la naturaleza de las comunicaciones de enlace ascendente, la posibilidad de interferencia y/u otros factores. Como se divulga en el  
50 presente documento, un canal de enlace ascendente puede configurarse de forma autónoma (*por ejemplo*, mediante un UE), o en respuesta a la señalización recibida desde una estación base, señalización que puede indicar cómo debe configurarse el canal de enlace ascendente o proporcionar información a partir del cual un UE puede determinar cómo configurar el canal de enlace ascendente. Un canal de enlace ascendente también se puede configurar basándose en un tipo o tipos de canal incluidos en el canal de enlace ascendente, tal como un PUSCH, un PUCCH y/o un canal físico de acceso aleatorio (PRACH). Un canal de enlace ascendente también se puede configurar basándose en una posible interferencia y/u otros factores.

60 **[0035]** En algunos ejemplos, un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia puede ser diferente de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia, y puede haber ventajas para configurar el canal de enlace ascendente para las comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia de manera diferente que el canal de enlace ascendente para las comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A en la banda de espectro de radiofrecuencias con licencia.

65 **[0036]** Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para diversos sistemas de comunicación

inalámbrica tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se utilizan con frecuencia indistintamente. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como CDMA2000, Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 incluye las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las Versiones 0 y A de IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 1X, 1X, etc. IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEVDO, Datos de Paquetes de Alta Velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como una Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM™, etc. UTRA y E-UTRA forman parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) y la LTE Avanzada (LTE-A) del 3GPP son versiones nuevas de UMTS que usan E-UTRA, UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden utilizar para los sistemas y tecnologías de radio que se han mencionado anteriormente, así como otros sistemas y tecnologías de radio. La descripción siguiente, sin embargo, describe un sistema LTE para fines de ejemplo, y la terminología LTE se utiliza en gran parte de la siguiente descripción, aunque las técnicas son aplicables más allá de las aplicaciones LTE. El documento "Consideración para DMRS DL para CoMP", de Hitachi, BORRADOR 3GPP; R1-122706, divulga técnicas para DM-RS de enlace descendente para CoMP, usando identificadores celulares virtuales.

**[0037]** La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas 1-9. Los modos de realización que no entran dentro del alcance de las reivindicaciones deben interpretarse como ejemplos útiles para comprender la invención.

**[0038]** La FIG. 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con varios aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 incluye una pluralidad de estaciones base 105 (*por ejemplo*, eNB, puntos de acceso WLAN u otros puntos de acceso), varios equipos de usuario (UE) 115 y una red central 130. Algunas de las estaciones base 105 se pueden comunicar con los UE 115 bajo el control de un controlador de estación base (no mostrado), que puede formar parte de la red central 130 o algunas de las estaciones base 105 en diversos ejemplos. Algunas de las estaciones base 105 pueden comunicar información de control y/o datos de usuario con la red central 130 a través de enlaces de retroceso 132. En algunos ejemplos, algunas de las estaciones base 105 se pueden comunicar, directa o indirectamente, entre sí a través de los enlaces de retroceso 134, que pueden ser enlaces de comunicación por cable o inalámbricos. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede soportar el funcionamiento en múltiples portadoras (señales de forma de onda de diferentes frecuencias). Los transmisores multiportadora pueden transmitir señales moduladas simultáneamente en las múltiples portadoras. Por ejemplo, cada enlace de comunicación 125 puede ser una señal multiportadora modulada de acuerdo con las diversas tecnologías de radio. Cada señal modulada se puede enviar en una portadora diferente y puede transportar información de control (*por ejemplo*, señales de referencia, canales de control, etc.), información suplementaria, datos, etc.

**[0039]** Las estaciones base 105 se pueden comunicar de forma inalámbrica con los UE 115 a través de una o más antenas de estación base. Cada una de las estaciones base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para una respectiva área de cobertura 110. En algunos ejemplos, una estación base 105 se puede denominar punto de acceso, estación transceptora base (BTS), estación base de radio, transceptor de radio, conjunto de servicios básico (BSS), conjunto de servicios extendido (ESS), Nodo B, Nodo B evolucionado (eNB), Nodo B doméstico, eNodoB doméstico, punto de acceso de WLAN, nodo Wi-Fi o alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura 110 para una estación base 105 se puede dividir en sectores que constituyen solo una parte del área de cobertura (no mostrada). El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir estaciones base 105 de diferentes tipos (*por ejemplo* macro, micro y/o pico estaciones base). Las estaciones base 105 también pueden utilizar diferentes tecnologías de radio, tales como tecnologías de acceso de radio celular y/o WLAN. Las estaciones base 105 pueden estar asociadas con las mismas o diferentes redes de acceso o despliegues de operadores. Las áreas de cobertura de diferentes estaciones base 105, que incluyen las áreas de cobertura de los mismos o diferentes tipos de estaciones base 105, que utilizan tecnologías de radio iguales o diferentes, y/o que pertenecen a la misma o a diferentes redes de acceso, pueden superponerse.

**[0040]** En algunos ejemplos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un sistema de comunicación (o red) LTE/LTE-A; dicho sistema de comunicación LTE/LTE-A puede soportar uno o más modos de funcionamiento o el despliegue en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia y/o banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia. En otros ejemplos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede soportar comunicaciones inalámbricas usando tecnología de acceso diferente de LTE/LTE-A. En los sistemas de comunicación LTE/LTE-A, el término NodoB evolucionado o eNB puede usarse, por ejemplo, para describir las estaciones base 105.

**[0041]** El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede ser o incluir una red LTE/LTE-A heterogénea en la que diferentes tipos de estaciones base 105 proporcionan cobertura para diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una picocélula, una femtocélula y/u otros tipos de célula. Las células pequeñas, tales como picocélulas pico, femtocélulas y/u otros tipos

de células pueden incluir nodos de baja potencia o LPNs. Una macrocélula, por ejemplo, cubre un área geográfica relativamente grande (*por ejemplo*, un radio de varios kilómetros) y puede permitir el acceso no restringido mediante UE con suscripciones de servicio con el proveedor de red. Una picocélula cubriría, por ejemplo, un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir el acceso no restringido mediante UE con suscripciones de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también cubriría, por ejemplo, un área geográfica relativamente pequeña (*por ejemplo*, un hogar) y, además del acceso no restringido, también puede proporcionar el acceso restringido mediante UE que tengan una asociación con la femtocélula (*por ejemplo*, UE en un grupo cerrado de abonados (CSG), UE para usuarios en el hogar, y similares). Un eNB para una macrocélula puede denominarse macro eNB. Un eNB para una picocélula puede denominarse pico eNB. Y un eNB para una femtocélula puede denominarse femto eNB o eNB doméstico (HeNB). Un eNB puede dar soporte a una o a múltiples células (*por ejemplo*, dos, tres, cuatro, etc.).

**[0042]** La red central 130 se puede comunicar con las estaciones base 105 a través de un enlace de retroceso 132 (*por ejemplo*, el protocolo de aplicación S1, etc.). Las estaciones base 105 también pueden comunicarse entre sí, *por ejemplo*, directa o indirectamente a través de los enlaces de retroceso 134 (*por ejemplo*, el protocolo de aplicación X2, etc.) y/o a través del enlace de retroceso 132 (*por ejemplo*, a través de la red central 130). El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede soportar un funcionamiento síncrono o asíncrono. Para un funcionamiento síncrono, los eNB pueden tener una temporización de tramas y/o conmutación similar, y las transmisiones desde diferentes eNB pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. Para un funcionamiento asíncrono, los eNB pueden tener una temporización de tramas y/o conmutación diferente, y las transmisiones desde diferentes eNB pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden utilizar en el funcionamiento síncrono o asíncrono.

**[0043]** 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 ser denominado por los expertos en la técnica dispositivo móvil, estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación móvil de abonado, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, terminal de teléfono, agente de usuario, cliente móvil, cliente, o con alguna otra terminología adecuada. Un UE 115 puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, un dispositivo manual, una tablet, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, un artículo que pueda llevarse puesto como un reloj o unas gafas, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), o similares. Un UE 115 se puede también comunicar con macro eNB, pico eNB, femto eNB, retransmisores, etc. Un UE 115 también puede ser capaz de comunicarse a través de diferentes tipos de redes de acceso, tales como redes de acceso celular u otras redes de acceso WWAN o redes de acceso WLAN.

**[0044]** Los enlaces de comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir canales de enlace ascendente para llevar comunicaciones de enlace ascendente (UL) (*por ejemplo*, transmisiones desde un UE 115 a una estación base 105) y/o canales de enlace descendente para llevar comunicaciones de enlace descendente (DL) (*por ejemplo*, transmisiones desde una estación base 105 a un UE 115). Las comunicaciones o transmisiones de UL también se pueden denominar comunicaciones o transmisiones de enlace inverso, mientras que las comunicaciones o transmisiones de DL también se pueden denominar comunicaciones o transmisiones de enlace directo. Las comunicaciones o transmisiones de enlace descendente pueden realizarse utilizando una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia, una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, o ambas. De manera similar, las comunicaciones o transmisiones de enlace ascendente pueden realizarse utilizando una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia, una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, o ambas.

**[0045]** En algunos ejemplos del sistema de comunicación inalámbrica 100, pueden soportarse diversos escenarios de despliegue para LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, incluyendo un modo de enlace descendente suplementario en el que las comunicaciones de enlace descendente LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia pueden descargarse en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, un modo de agregación de portadora en el cual tanto las comunicaciones de enlace descendente como de enlace ascendente LTE/LTE-A pueden descargarse desde una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia a una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, y un modo independiente en el que las comunicaciones de enlace descendente y enlace ascendente LTE/LTE-A entre una estación base (*por ejemplo*, eNB) y un UE pueden tener lugar en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia. Las estaciones base 105, así como los UE 115, pueden soportar uno o más de estos modos de funcionamiento o similares. Las formas de onda OFDMA pueden usarse en los enlaces de comunicación 125 para comunicaciones de enlace descendente LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia y/o sin licencia, mientras que las formas de onda OFDMA, SC-FDMA y/o FDMA intercaladas RB pueden utilizarse en los enlaces de comunicación 125 para comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia y/o sin licencia.

**[0046]** La FIG. 2A muestra un diagrama que ilustra ejemplos de escenarios de despliegue para usar LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En un ejemplo, la FIG. 2A ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 200 que ilustra ejemplos de un modo de enlace descendente suplementario y un modo de agregación de portadora para una red LTE/LTE-A que

soporta el despliegue en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia. El sistema de comunicación inalámbrica 200 puede ser un ejemplo de partes del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. Además, la estación base 205 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105 de la FIG. 1, mientras que los UE 215, 215-a y 215-b pueden ser ejemplos de aspectos de uno o más de los UE 115 de la FIG. 1.

**[0047]** En el ejemplo de un modo de enlace descendente suplementario en el sistema de comunicación inalámbrica 200, la estación base 205 puede transmitir formas de onda OFDMA a un UE 215 usando un canal de enlace descendente 220. El canal de enlace descendente 220 puede estar asociado con una frecuencia F1 en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia. La estación base 205 puede transmitir formas de onda OFDMA al mismo UE 215 usando un primer enlace bidireccional 225 y puede recibir formas de onda SC-FDMA desde ese UE 215 usando el primer enlace bidireccional 225. El primer enlace bidireccional 225 puede estar asociado con una frecuencia F4 en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia. El canal de enlace descendente 220 en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia y el primer enlace bidireccional 225 en la banda de espectro de radiofrecuencias con licencia pueden funcionar simultáneamente. El canal de enlace descendente 220 puede proporcionar una descarga de capacidad de enlace descendente para la estación base 205. En algunos ejemplos, el canal de enlace descendente 220 puede usarse para servicios de unidifusión (*por ejemplo*, dirigidos a un UE) o para servicios de multidifusión (*por ejemplo*, dirigidos a varios UE). Este escenario puede ocurrir con cualquier proveedor de servicios (*por ejemplo*, un operador de red móvil tradicional (MNO)) que utiliza una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia y necesita reducir parte de la congestión de tráfico y/o señalización.

**[0048]** En un ejemplo de un modo de agregación de portadora en el sistema de comunicación inalámbrica 200, la estación base 205 puede transmitir formas de onda OFDMA a un UE 215-a usando un segundo enlace bidireccional 230 y puede recibir formas de onda OFDMA, formas de onda SC-FDMA y/o formas de onda FDMA intercaladas RB del mismo UE 215-a usando el segundo enlace bidireccional 230. El segundo enlace bidireccional 230 puede estar asociado con la frecuencia F1 en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia. La estación base 205 también puede transmitir formas de onda OFDMA al mismo UE 215-a usando un tercer enlace bidireccional 235 y puede recibir formas de onda SC-FDMA desde el mismo UE 215-a usando el tercer enlace bidireccional 235. El tercer enlace bidireccional 235 puede estar asociado con una frecuencia F2 en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia. El segundo enlace bidireccional 230 puede proporcionar una descarga de capacidad de enlace descendente y enlace ascendente para la estación base 205. Al igual que el modo de enlace descendente complementario descrito anteriormente, este escenario puede ocurrir con cualquier proveedor de servicios (*por ejemplo*, MNO) que utilice una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia y necesite eliminar parte del tráfico y/o gestión de señalización.

**[0049]** En otro ejemplo de un modo de agregación de portadora en el sistema de comunicación inalámbrica 200, la estación base 205 puede transmitir formas de onda OFDMA a un UE 215-b utilizando un cuarto enlace bidireccional 240 y puede recibir formas de onda OFDMA, formas de onda SC-FDMA y/o formas de onda intercaladas RB del mismo UE 215-b usando el cuarto enlace bidireccional 240. El cuarto enlace bidireccional 240 puede estar asociado con una frecuencia F3 en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia. La estación base 205 también puede transmitir formas de onda OFDMA al mismo UE 215-b usando un quinto enlace bidireccional 245 y puede recibir formas de onda SC-FDMA desde el mismo UE 215-b usando el quinto enlace bidireccional 245. El quinto enlace bidireccional 245 puede estar asociado con la frecuencia F2 en la banda de espectro de radiofrecuencias con licencia. El cuarto enlace bidireccional 240 puede proporcionar una descarga de capacidad de enlace descendente y enlace ascendente para la estación base 205. Este ejemplo y los proporcionados anteriormente se presentan con fines ilustrativos y puede haber otros modos similares de funcionamiento o escenarios de despliegue que combinen LTE/LTE-A en bandas de espectro de radiofrecuencias con licencia y sin licencia para la descarga de capacidad.

**[0050]** Como se describió anteriormente, el proveedor de servicios típico que puede beneficiarse de la descarga de capacidad ofrecida por el uso de LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia es un MNO tradicional que tiene derechos de acceso a una banda de espectro de radiofrecuencias LTE/LTE-A. Para estos proveedores de servicios, una configuración operativa puede incluir un modo de arranque (*por ejemplo*, enlace descendente suplementario, agregación de portadora) que utiliza la portadora de componentes principales (PCC) LTE/LTE-A en la banda de espectro de radiofrecuencias con licencia y una portadora de componentes secundarios (SCC) en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia.

**[0051]** En el modo de agregación de portadora, los datos y el control pueden, por ejemplo, comunicarse en la banda de espectro de radiofrecuencias con licencia (*por ejemplo*, a través del primer enlace bidireccional 225, el tercer enlace bidireccional 235 y el quinto enlace bidireccional 245) mientras los datos pueden, por ejemplo, comunicarse en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, a través del segundo enlace bidireccional 230 y el cuarto enlace bidireccional 240). Los mecanismos de agregación de portadora soportados cuando se usa una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia pueden caer bajo una agregación de portadora híbrida de duplexación por división de frecuencias - duplexación por división por tiempo (FDD-TDD) o una agregación de portadora TDD-TDD con diferente simetría a través de portadoras de componentes.

**[0052]** La FIG. 2B muestra un sistema de comunicación inalámbrica 250 que ilustra un ejemplo de un modo independiente para usar LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, de acuerdo con

diversos aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 250 puede ser un ejemplo de partes de los sistemas de comunicación inalámbrica 100 y/o 200 descritos con referencia a las FIGs. 1 y /o 2A. Además, la estación base 205 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105 y/o 205 descritas con referencia a la FIG. 1 y/o 2A, mientras que el UE 215-c puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las UE 115 y/o 215 descritas con referencia a las FIGs. 1 y /o 2A.

**[0053]** En el ejemplo de un modo independiente en el sistema de comunicación inalámbrica 250, la estación base 205 puede transmitir formas de onda OFDMA al UE 215-c utilizando un enlace bidireccional 255 y pueden recibir formas de onda OFDMA, formas de onda SC-FDMA y/o formas de onda FDMA intercaladas RB desde el UE 215-c utilizando el enlace bidireccional 255. El enlace bidireccional 255 puede estar asociado con la frecuencia F3 en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia descrita con referencia a la FIG. 2A. El modo independiente se puede utilizar en escenarios de acceso inalámbrico no tradicionales, como escenarios de acceso en estadios (*por ejemplo*, unidifusión, multidifusión). El proveedor de servicios típico para este modo de funcionamiento puede ser el propietario de un estadio, una compañía de cable, un anfitrión de eventos, un hotel, una empresa o una gran corporación que no tenga acceso a una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia.

**[0054]** En algunos ejemplos, un dispositivo de transmisión tal como una estación base 105, 205 (*por ejemplo*, un eNB) descrito con referencia a las FIGs. 1, 2A y/o 2B, o unos UE 115 y/o 215 descrito con referencia a las FIGs. 1, 2A y/o 2B, pueden usar un intervalo de activación para obtener acceso a un canal de la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia. El intervalo de conmutación puede definir la aplicación de un protocolo basado en contención, tal como un protocolo de escucha antes de hablar (LBT) basado en el protocolo LBT especificado en ETSI (EN301 893). Cuando se utiliza un intervalo de conmutación que define la aplicación de un protocolo LBT, el intervalo de conmutación puede indicar cuándo un aparato de transmisión necesita realizar una evaluación de canales libres (CCA). El resultado de la CCA puede indicar al aparato de transmisión si está disponible o en uso un canal de la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia. Cuando la CCA indica que el canal está disponible (*por ejemplo*, "libre" para su uso), el intervalo de conmutación puede permitir que el aparato de transmisión utilice el canal típicamente durante un intervalo de transmisión predefinido. Cuando la CCA indica que el canal no está disponible (*por ejemplo*, en uso o reservado), el intervalo de conmutación puede impedir que el aparato de transmisión utilice el canal durante el intervalo de transmisión.

**[0055]** En algunos ejemplos, puede ser útil para un aparato de transmisión generar un intervalo de conmutación de forma periódica y sincronizar al menos un límite del intervalo de conmutación con al menos un límite de una estructura de trama periódica. Por ejemplo, puede ser útil generar un intervalo de conmutación periódica para un enlace descendente celular en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia y sincronizar al menos un límite del intervalo de conmutación periódica con al menos un límite de una estructura de trama periódica (*por ejemplo*, una trama de radio LTE/LTE-A) asociada con el enlace descendente celular.

**[0056]** En algunos escenarios, las comunicaciones inalámbricas (*por ejemplo*, transmisiones) recibidas por un UE o una estación base (*por ejemplo*, un eNB) pueden estar asociadas con la interferencia. De esta manera, la **FIG. 3** muestra un primer ejemplo de interferencia que puede surgir entre los UE y las estaciones base de un sistema de comunicación inalámbrica 300 cuando los UE y las estaciones base se comunican en una banda de espectro de radiofrecuencias común, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, el sistema de comunicación inalámbrica 300 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de los sistemas de comunicación inalámbrica 100, 200 y/o 250 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A, y/o 2B.

**[0057]** A modo de ejemplo, la FIG. 3 muestra una primera estación base 305-a, una segunda estación base 305-b, un primer UE 315-a, y un segundo UE 315-b. Cuando uno de los UE (*por ejemplo*, el primer UE 315-a) recibe una primera transmisión 325 de uno de los eNB (*por ejemplo*, la primera estación base 305-a), la primera transmisión 325 puede asociarse con la segunda interferencia 340 como un resultado de otro UE (*por ejemplo*, el segundo UE 315-b) que hace una segunda transmisión 330 a otro eNB (*por ejemplo*, la segunda estación base 305-b). De forma similar, cuando una de las estaciones base (*por ejemplo*, la segunda estación base 305-b) recibe la segunda transmisión 330 de uno de los UE (*por ejemplo*, el segundo UE 315-b), la segunda transmisión 330 puede asociarse con la primera interferencia 335 como resultado de otra estación base (*por ejemplo*, la primera estación base 305-a) que hace la primera transmisión 325 a otro UE (*por ejemplo*, el primer UE 315-a). Sin coordinación entre el primer UE 315-a, el segundo UE 315-b, la primera estación base 305-a, y la segunda estación base 305-b, los receptores en el primer UE 315-a, el segundo UE 315-b, la primera estación base 305-a, y la segunda estación base 305-b solo pueden estimar ciegamente la naturaleza de una interferencia tal como la primera interferencia 335 y/o la segunda interferencia 340. Una estimación ciega de la interferencia puede no ser suficiente para permitir la cancelación de la interferencia.

**[0058]** La **FIG. 4** muestra un segundo ejemplo de interferencia que puede surgir entre los UE y las estaciones base de un sistema de comunicación inalámbrica 400 cuando los UE y las estaciones base se comunican en una banda de espectro de radiofrecuencias común, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

**[0059]** A modo de ejemplo, la FIG. 4 muestra una primera estación base 405-a, una segunda estación base 405-b, un primer UE 415-a, y un segundo UE 415-b. Cuando uno de los UE (*por ejemplo*, el primer UE 415-a) recibe una

primera transmisión 425 de una de las estaciones base (*por ejemplo*, la primera estación base 405-a), la primera transmisión 425 puede asociarse con la primera interferencia 435 como resultado de otra estación base (*por ejemplo*, la segunda estación base 405-b) que hace una segunda transmisión 430 a otro UE (*por ejemplo*, el segundo UE 415-b). De manera similar, cuando el segundo UE 415-b recibe la segunda transmisión 430 de la segunda estación base 405-b, la segunda transmisión 430 puede asociarse con la segunda interferencia 440 como resultado de la primera transmisión 425 desde la primera estación base 405-a al primer UE 415-a. Sin coordinación entre el primer UE 415-a, el segundo UE 415-b, la primera estación base 405-a, y la segunda estación base 405-b, los receptores en el primer UE 415-a, el segundo UE 415-b, la primera estación base 405-a y la segunda estación base 405-b solo pueden estimar ciegamente la naturaleza de una interferencia tal como la primera interferencia 435 y/o la segunda interferencia 440. Una estimación ciega de la interferencia puede no ser suficiente para permitir la cancelación de la interferencia.

**[0060]** Para facilitar la cancelación de interferencia en escenarios tales como los descritos con referencia a las FIGs. 4 y/o 5, a las estaciones base con áreas de cobertura superpuestas se les puede asignar (o pueden negociar) un identificador celular virtual común (*es decir*, un identificador celular virtual). Las estaciones base y los UE con los que se comunican pueden a continuación asociar el identificador celular virtual común con sus transmisiones (*por ejemplo*, las estaciones base pueden asociar el identificador celular virtual común con las transmisiones de enlace descendente desde las estaciones base a los UE, y los UE pueden asociar el identificador celular virtual común con las transmisiones de enlace ascendente desde los UE a las estaciones base).

**[0061]** Un puerto asociado con una primera multiplexación espacial puede identificarse para la transmisión de una DM-RS entre una estación base (*por ejemplo*, la primera estación base 305-a o 405-a descrita con referencia a la FIG. 3 o 4) y uno o más UE (*por ejemplo*, el primer UE 315-a o 415-a), y un puerto asociado con una segunda multiplexación espacial puede identificarse para la transmisión de una DM-RS entre otra estación base (*por ejemplo*, la segunda estación base 305-b o 405-b) y uno o más UE (*por ejemplo*, el segundo UE 315-b o 415-b). Esto puede mejorar la capacidad de una estación base (*por ejemplo*, la primera estación base 305-a / 405-a o la segunda estación base 305-b / 405-b) o un UE (*por ejemplo*, el primer UE 315-a / 415-a o el segundo UE 315-b / 415-b) para cancelar la interferencia de una transmisión recibida. La cancelación mejorada de la interferencia puede mejorar la estimación del canal y/u otros aspectos de un sistema de comunicación inalámbrica.

**[0062]** Cuando a las estaciones base mostradas en la FIG. 3 y/o 4 se les asigna el mismo identificador celular virtual, la DMRS generada por las estaciones base y los UE puede ser la misma, lo cual también puede permitir una cancelación mejorada de la interferencia.

**[0063]** En algunos ejemplos, diferentes identificadores de enlace pueden asignarse a un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente, de tal manera que los diferentes identificadores de enlace pueden estar asociados con las transmisiones respectivas en el canal de enlace ascendente y el canal de enlace descendente. Por ejemplo, con referencia a la primera estación base 305-a/405-a y el primer UE 315-a/415-a en las FIGs. 3 y/o 4, un primer identificador de enlace puede estar asociado con el canal de enlace ascendente entre la primera estación base 305-a/405-a y el primer UE 315-a/415-a, y un segundo identificador de enlace puede estar asociado con el canal de enlace descendente entre la segunda estación base 305-b/405-b y el segundo UE 315-b/415-b, en el que el primer identificador de enlace es diferente del segundo identificador de enlace. En algunos ejemplos, la transmisión del primer identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace ascendente puede incluir la generación de una DM-RS como una función del primer identificador de enlace. De forma similar, la transmisión del segundo identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace ascendente puede incluir la generación de una DM-RS como una función del segundo identificador de enlace. Al asignar un identificador de enlace a cada transmisión, un receptor puede determinar si la interferencia es el resultado de una transmisión de enlace ascendente o una transmisión de enlace descendente. Una transmisión de enlace ascendente puede incluir una SRS y una estructura PUCCH, mientras que una transmisión de enlace descendente puede incluir una CRS y haber configurado procesos de señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS). Este conocimiento también se puede usar para mejorar la cancelación de interferencias.

**[0064]** La FIG. 5 muestra un bloque de recursos de canal de enlace descendente 500 en el que una señal de referencia de equipo de usuario (UE-RS) puede transmitirse en un canal de enlace descendente, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El término UE-RS puede, en algunos ejemplos, usarse para distinguir una DM-RS transmitido en un canal de enlace descendente desde una DM-RS transmitido en un canal de enlace ascendente.

**[0065]** El bloque de recursos de canal de enlace descendente 500 incluye una pluralidad de elementos de recurso (*por ejemplo*, primer elemento de recurso 505 y segundo elemento de recurso 510). Cada elemento de recurso puede corresponder a una de una serie de ranuras de tiempo (*por ejemplo*, posiciones de símbolo OFDM 515) y a una de una serie de subportadoras de frecuencias 520. A modo de ejemplo, el bloque de recursos de canal de enlace descendente 500 incluye elementos de recurso que abarcan catorce posiciones de símbolo OFDM (o dos ranuras, marcadas como ranura 0 y ranura 1; o una subtrama) y doce subportadoras de frecuencias.

**[0066]** A modo de ejemplo adicional, una UE-RS 525 puede transmitirse en un conjunto de una o más ranuras de

tiempo y una o más subportadoras de frecuencias del bloque de recursos de canal de enlace descendente 500, tal como, en los elementos de recurso que se encuentran en las intersecciones de las subportadoras de frecuencias 0, 5 y 10 y las posiciones de símbolo OFDM 5 y 6 en cada una de las ranuras 0 y 1. En algunos ejemplos, una señal de referencia común (CRS) puede transmitirse en el bloque de recursos de canal de enlace descendente 500 (*por ejemplo*, cuando el bloque de recursos de canal de enlace descendente 500 está en una subtrama 0 o una subtrama 5 de una trama (no mostrada)). En algunos ejemplos, los procesos de CSI-RS se pueden incluir en el bloque de recursos de canal de enlace descendente 500.

**[0067]** La FIG. 6 muestra un bloque de recursos de canal de enlace ascendente 600 para transmitir una DM-RS en un canal de enlace ascendente, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación

**[0068]** El bloque de recursos de canal de enlace ascendente 600 puede estar estructurado de manera similar al bloque de recursos de canal de enlace descendente 500 descrito con referencia a la FIG. 5, y puede incluir una pluralidad de elementos de recurso (*por ejemplo*, primer elemento de recurso 605 y segundo elemento de recurso 610). Cada elemento de recurso puede corresponder a una de una serie de ranuras de tiempo (*por ejemplo*, posiciones de símbolo OFDM 615) y a una de una serie de subportadoras de frecuencias 620. A modo de ejemplo, el bloque de recursos de canal de enlace ascendente 600 incluye elementos de recurso que abarcan catorce posiciones de símbolo de OFDM (o dos ranuras, ranura marcada como 0 y ranura 1; o una subtrama) y doce subportadoras de frecuencias.

**[0069]** A modo de ejemplo adicional, una DM-RS 625 puede transmitirse en un conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más subportadoras de frecuencias del bloque de recursos de canal de enlace ascendente 600, tales como, en los elementos de recurso encontrados en las intersecciones de las subportadoras de frecuencias 0, 5 y 10 y las posiciones de símbolo OFDM 5 y 6 en cada una de las ranuras 0 y 1. De esta manera, se puede identificar un conjunto común de bloques de recursos para la transmisión de una DMRS en un canal de enlace ascendente y una UE-RS en un canal de enlace descendente entre una estación base y un UE que se comunican entre sí. Esto puede mejorar la capacidad de la estación base y el UE para cancelar la interferencia. Además, las formas de onda del enlace ascendente y enlace descendente pueden hacerse ortogonales en su parte UE-RS/DM-RS.

**[0070]** Porque la DM-RS 625 mostrada en la FIG. 6 ocupa ciertas subportadoras de frecuencias en la última posición de símbolo OFDM de la subtrama, una señal de referencia de sondeo (SRS) 630 puede ubicarse en una posición de símbolo OFDM distinta de la última posición de símbolo OFDM. En la FIG. 6, una SRS 630 está ubicada en la primera posición de símbolo OFDM de la subtrama. En otros ejemplos, una SRS puede estar ubicada en una posición diferente de símbolo OFDM.

**[0071]** La FIG. 7 muestra otro bloque de recursos de canal de enlace ascendente 700 para transmitir una DM-RS en un canal de enlace ascendente, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación.

**[0072]** El bloque de recursos de canal de enlace ascendente 700 puede estar estructurado de manera similar al bloque de recursos de canal de enlace descendente 500 descrito con referencia a la FIG. 5, y puede incluir una pluralidad de elementos de recurso (*por ejemplo*, primer elemento de recurso 705 y segundo elemento de recurso 710). Cada elemento de recurso puede corresponder a una de una serie de ranuras de tiempo (*por ejemplo*, posiciones de símbolo OFDM 715) y a una de una serie de subportadoras de frecuencias 720. A modo de ejemplo, el bloque de recursos de canal de enlace ascendente 700 incluye elementos de recurso que abarcan catorce posiciones de símbolo de OFDM (o dos ranuras, ranura marcada como 0 y ranura 1; o una subtrama) y doce subportadoras de frecuencias.

**[0073]** A modo de ejemplo adicional, una DM-RS 725 puede transmitirse en un conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más subportadoras de frecuencias del bloque de recursos de canal de enlace ascendente 700, tales como, en los elementos de recurso que se encuentran en las intersecciones de las subportadoras de frecuencias 0, 5 y 10 y las posiciones 4 y 5 de símbolo OFDM en cada una de las ranuras 0 y 1. De esta manera, y en comparación con el bloque de recursos de canal de enlace descendente 500 descrito con referencia a la FIG. 5, se puede identificar un conjunto de bloques de recursos no colisionantes para la transmisión de una DM-RS 725 en un canal de enlace ascendente y una UE-RS 525 en un canal de enlace descendente, entre una estación base y un UE que se comunican entre sí. Esto puede permitir que una SRS 730 esté ubicada en la última posición de símbolo OFDM del bloque de recursos de canal de enlace ascendente 700, similarmente a donde una SRS está ubicada en un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia. En otros ejemplos, una SRS puede estar ubicada en una posición diferente de símbolo OFDM. Además, las formas de onda del enlace ascendente y enlace descendente pueden hacerse ortogonales en su parte UE-RS/DM-RS.

**[0074]** Volviendo ahora a la transmisión de un PUCCH y/o un PUSCH, una transmisión PUCCH en una comunicación LTE/LTE-A convencional solo puede ocupar un bloque de recursos. Sin embargo, puede haber un requisito de que ciertas comunicaciones (*por ejemplo*, comunicaciones LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia) ocupen al menos un cierto porcentaje del ancho de banda de frecuencias disponible (*por ejemplo*, al menos un 80 % del ancho de banda de frecuencias disponible).

[0075] A este respecto, la FIG. 8A muestra un ejemplo 800 de cómo se puede transmitir un PUCCH usando una pluralidad de bloques de recursos intercalados, tales como un primer bloque de recursos 805, un segundo bloque de recursos 810, un tercer bloque de recursos 815 y un cuarto bloque de recursos 820, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El primer bloque de recursos 805, el segundo bloque de recursos 810, el tercer bloque de recursos 815 y el cuarto bloque de recursos 820 pueden abarcar un cierto porcentaje del ancho de banda de frecuencias disponible 825 de una subtrama 830, de modo que las transmisiones que utilizan el primer bloque de recursos 805, el segundo bloque de recursos 810, el tercer bloque de recursos 815 y el cuarto bloque de recursos 820 ocupan al menos el porcentaje requerido del ancho de banda de frecuencias. En un ejemplo, se pueden transmitir copias duplicadas del PUCCH en cada uno del primer bloque de recursos 805, el segundo bloque de recursos 810, el tercer bloque de recursos 815 y el cuarto bloque de recursos 820. En algunos ejemplos, diferentes subconjuntos de símbolos (no mostrados) en el primer bloque de recursos 805, el segundo bloque de recursos 810, el tercer bloque de recursos 815 y el cuarto bloque de recursos 820 pueden asignarse para transmisiones PUCCH de diferentes UE. En otro ejemplo, se puede multiplexar un PUCCH dentro del primer bloque de recursos 805, el segundo bloque de recursos 810, el tercer bloque de recursos 815 y el cuarto bloque de recursos 820 de acuerdo con una secuencia de multiplexación por división de códigos u otra secuencia ortogonal.

[0076] La FIG. 8B muestra un ejemplo 850 de multiplexación PUCCH dentro de una pluralidad de elementos de recurso (*por ejemplo*, primer elemento de recurso 885, segundo elemento de recurso 890 y tercer elemento de recurso 895) de un grupo de elementos de recurso mejorado, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El grupo de elementos de recurso mejorado puede distribuirse a través de una pluralidad de bloques de recursos intercalados, tales como un primer bloque de recursos 855, un segundo bloque de recursos 860, un tercer bloque de recursos 865 y un cuarto bloque de recursos 870 que abarcan un cierto porcentaje del ancho de banda de frecuencias disponible 875 de una subtrama 880.

[0077] A modo de ejemplo, la FIG. 8B muestra dos grupos de elementos de recurso (*por ejemplo*, Grupo de elementos de recurso 1 y Grupo de elementos de recurso 2). Los diferentes grupos de elementos de recurso pueden estar asociados con diferentes UE (*por ejemplo*, un UE1 y un UE2). Los grupos de elementos de recurso pueden multiplexarse dentro del primer bloque de recursos 855, el segundo bloque de recursos 860, el tercer bloque de recursos 865 y el cuarto bloque de recursos 870.

[0078] La FIG. 9 muestra un ejemplo 900 de multiplexación por división de frecuencias en la transmisión de un PUCCH y un PUSCH, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. La FIG. 9 muestra tres conjuntos diferentes de bloques de recursos, un primer conjunto de bloques de recursos 905, un segundo conjunto de bloques de recursos 910 y un tercer conjunto de bloques de recursos 915. Cada conjunto de bloques de recursos puede representar el ancho de banda de frecuencias de una subtrama particular, tal como una primera subtrama 955, una segunda subtrama 960 y una tercera subtrama 965. En algunos ejemplos, la transmisión de multiplexación por división de frecuencias del PUCCH y el PUSCH puede abarcar al menos un cierto porcentaje, incluyendo la totalidad, del ancho de banda de frecuencias disponible de una subtrama particular.

[0079] En el primer conjunto de bloques de recursos 905 que representan un ancho de banda de frecuencias de la primera subtrama 955, un canal de enlace ascendente a transmitir puede incluir un PUCCH. En tal escenario, se puede usar un primer subconjunto de bloques de recursos del primer conjunto de bloques de recursos 905 para transmitir el canal de enlace ascendente. El primer subconjunto de bloques de recursos puede incluir una pluralidad de bloques de recursos intercalados, tales como un primer bloque de recursos 920, un segundo bloque de recursos 925, un tercer bloque de recursos 930 y un cuarto bloque de recursos 935. Uno o más UE pueden transmitir durante cada uno de los bloques de recursos intercalados.

[0080] En el segundo conjunto de bloques de recursos 910 que representan un ancho de banda de frecuencias de la segunda subtrama 960, un canal de enlace ascendente a transmitir puede incluir un PUSCH. En tal escenario, se puede usar un segundo subconjunto de bloques de recursos del segundo conjunto de bloques de recursos 910 para transmitir el canal de enlace ascendente. El segundo subconjunto de bloques de recursos puede incluir una pluralidad de bloques de recursos intercalados (incluyendo un primer grupo de bloques de recursos 940, un segundo grupo de bloques de recursos 945 y un tercer grupo de bloques de recursos 950).

[0081] En el tercer conjunto de bloques de recursos 915 que representan un ancho de banda de frecuencias de la tercera subtrama 965, un canal de enlace ascendente a transmitir puede incluir un PUCCH y un PUSCH. En tal escenario, el PUCCH y el PUSCH pueden multiplexarse por división de frecuencias, usando el primer subconjunto de bloques de recursos incluyendo el primer bloque de recursos 920, el segundo bloque de recursos 925, el tercer bloque de recursos 930 y el cuarto bloque de recursos 935 para transmitir el PUCCH y el segundo subconjunto de bloques de recursos (incluyendo el primer grupo de bloques de recursos 940, el segundo grupo de bloques de recursos 945 y el tercer grupo de bloques de recursos 950) para transmitir el PUSCH.

[0082] La FIG. 10 muestra otro ejemplo 1000 de multiplexación por división de frecuencias en la transmisión de un PUCCH y un PUSCH, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. La FIG. 10 muestra tres conjuntos diferentes de bloques de recursos. Por ejemplo, un primer conjunto de bloques de recursos 1005, un

segundo conjunto de bloques de recursos 1010 y un tercer conjunto de bloques de recursos 1015. Cada conjunto de bloques de recursos puede representar el ancho de banda de frecuencias de una subtrama particular. Por ejemplo, el primer conjunto de bloques de recursos 1005 puede representar el ancho de banda de frecuencias de una primera subtrama 1055, el segundo conjunto de bloques de recursos 1010 puede representar el ancho de banda de frecuencias de una segunda subtrama 1060, y el tercer conjunto de bloques de recursos 1015 puede representar el ancho de banda de frecuencias de una tercera subtrama 1065. En algunos ejemplos, la transmisión de multiplexación por división de frecuencias del PUCCH y el PUSCH puede abarcar al menos un cierto porcentaje, incluyendo la totalidad, del ancho de banda de frecuencias disponible de una subtrama particular.

**[0083]** En el primer conjunto de bloques de recursos 1005 que representan un ancho de banda de frecuencias de la primera subtrama 1055, un canal de enlace ascendente a transmitir puede incluir un PUCCH. En tal escenario, se puede usar un primer subconjunto de bloques de recursos del primer conjunto de bloques de recursos 1005 para transmitir el canal de enlace ascendente. El primer subconjunto de bloques de recursos puede incluir una pluralidad de bloques de recursos intercalados, tales como un primer bloque de recursos 1020, un segundo bloque de recursos 1025, un tercer bloque de recursos 1030 y un cuarto bloque de recursos 1035.

**[0084]** En el segundo conjunto de bloques de recursos 1010 que representan un ancho de banda de frecuencias de la segunda subtrama 1060, un canal de enlace ascendente a transmitir puede incluir un PUSCH. En tal escenario, se puede usar un segundo subconjunto de bloques de recursos del primer conjunto de bloques de recursos para transmitir el canal de enlace ascendente. El segundo subconjunto de bloques de recursos puede incluir una pluralidad de bloques de recursos intercalados (incluyendo un primer grupo de bloques de recursos 1040, un segundo grupo de bloques de recursos 1045 y un tercer grupo de bloques de recursos 1050).

**[0085]** En el tercer conjunto de bloques de recursos 1015 que representan un ancho de banda de frecuencias de la tercera subtrama 1065, un canal de enlace ascendente a transmitir puede incluir un PUCCH y un PUSCH. En tal escenario, el PUCCH y el PUSCH pueden multiplexarse por división de frecuencias. Al multiplexar por división de frecuencias el PUCCH y el PUSCH en el canal de enlace ascendente, varios bloques de recursos asignados para PUCCH pueden ser diferentes de un número de bloques de recursos asignados para PUCCH cuando el PUCCH y el PUSCH no se multiplexan por división de frecuencias en el canal de enlace ascendente (*por ejemplo*, para una transmisión PUCCH independiente en el canal de enlace ascendente). Por ejemplo, un subconjunto (*por ejemplo*, menos que la totalidad) del primer conjunto de bloques de recursos (*por ejemplo*, el primer bloque de recursos 1020 y el cuarto bloque de recursos 1035) puede usarse para transmitir el PUCCH, y los bloques de recursos del primer conjunto de bloques de recursos 1005 que no se usan para transmitir el PUCCH (*por ejemplo*, el segundo bloque de recursos 1025 y el tercer bloque de recursos 1030) se pueden usar para transmitir el PUSCH. En otro ejemplo, los bloques de recursos del primer conjunto de bloques de recursos 1005 que no se usan para transmitir el PUCCH (*por ejemplo*, el segundo bloque de recursos 1025 y el tercer bloque de recursos 1030) pueden usarse para transmitir un PUCCH o un PUSCH de un UE diferente. El primer bloque de recursos 1020 y el cuarto bloque de recursos 1035 del primer conjunto utilizado para transmitir el PUCCH pueden, en algunos ejemplos, seleccionarse de manera que abarquen al menos un cierto porcentaje de los bloques de recursos disponibles.

**[0086]** En otro ejemplo de multiplexación por división de frecuencias, la transmisión de un PUCCH y un PUSCH, el PUCCH y el PUSCH pueden multiplexarse por división de frecuencias borrando al menos una subportadora de frecuencias de al menos un bloque de recursos del primer conjunto de bloques de recursos 1005, para transmitir al menos parte del PUSCH. Por ejemplo, un bloque de recursos asignado para transmitir PUCCH puede tener un ancho de banda de frecuencias de subportadora más estrecho o un período de tiempo más corto que un bloque de recursos (*por ejemplo*, el primer conjunto de bloques de recursos 1005) asignado para transmitir PUCCH cuando el PUCCH y PUSCH no se multiplexan por división de frecuencias en el canal de enlace ascendente (*por ejemplo*, una transmisión PUCCH independiente en el canal de enlace ascendente).

**[0087]** En otro ejemplo de multiplexación por división de frecuencias, la transmisión de un PUCCH y un PUSCH, algunos recursos asignados a PUCCH pueden solaparse con los recursos asignados a PUSCH. Cuando los recursos asignados a PUCCH que se superponen con los recursos asignados a PUSCH no se utilizan, los recursos asignados al PUCCH que se superponen con los recursos asignados a PUSCH se pueden usar para transmitir PUSCH.

**[0088]** La FIG. 11 muestra un diagrama de bloques 1100 de un aparato 1115 para uso en comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, el aparato 1115 puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115, 215, y/o 1815 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205 y/o 1705 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 17, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1215, 1315, 1415, 1515, y/o 1615 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13, 14, 15 y/o 16. El aparato 1115 también puede ser un procesador. El aparato 1115 puede incluir un módulo de receptor 1110, un módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1120 y/o un módulo de transmisor 1130. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí.

**[0089]** Los componentes del aparato 1115 se pueden implementar, individual o colectivamente, utilizando uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) adaptados para realizar algunas o todas las funciones aplicables

en el hardware. De forma alternativa, las funciones pueden llevarse a cabo por una o más unidades de procesamiento (o núcleos) en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (*por ejemplo*, ASIC estructurados/de plataforma, matrices de puertas programables in situ (FPGA) y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en parte o en su totalidad, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ejecutarse mediante uno o más procesadores de uso general o de aplicación específica.

**[0090]** En algunos ejemplos, el módulo de receptor 1110 puede ser o incluir un receptor de radiofrecuencias (RF), tal como un receptor de RF que puede funcionar para recibir transmisiones en una primera banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia, tal como una banda de espectro de radiofrecuencias utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una segunda banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, como una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). El módulo de receptor 1110 se puede utilizar para recibir diversos tipos de señales de control y/o datos (*es decir*, transmisiones) a través de uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, incluidas la primera y la segunda bandas de espectro de radiofrecuencias, tal como uno o más enlaces de comunicación de los sistemas de comunicación inalámbrica 100, 200 y/o 250 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A, y/o 2B.

**[0091]** En algunos ejemplos, el módulo de transmisor 1130 puede ser o incluir un transmisor de RF, tal como un transmisor de RF que puede funcionar para transmitir en la primera banda de espectro de radiofrecuencias y/o la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El módulo de transmisor 1130 se puede utilizar para transmitir diversos tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) a través de uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica, que incluyen la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias.

**[0092]** En algunos ejemplos, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1120 puede gestionar la recepción de las comunicaciones inalámbricas a través del módulo de receptor 1110 y/o la transmisión de las comunicaciones inalámbricas a través del módulo de transmisor 1130.

**[0093]** La FIG. 12 muestra un diagrama de bloques 1200 de un aparato 1215 para uso en comunicación inalámbrica (*por ejemplo*, para seleccionar dinámicamente una configuración de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia), de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, el aparato 1215 puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115, 215 y/o 1815 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1315, 1415, 1515, y/o 1615 descritos con referencia a las FIGs. 11, 13, 14, 15 y/o 16. El aparato 1215 también puede ser un procesador. El aparato 1215 puede incluir un módulo de receptor 1210, un módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1220 y/o un módulo de transmisor 1230. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí.

**[0094]** Los componentes del aparato 1215 se pueden implementar, individual o colectivamente, utilizando uno o más ASIC adaptados para realizar algunas o todas las funciones aplicables en el hardware. De forma alternativa, las funciones pueden llevarse a cabo por una o más unidades de procesamiento (o núcleos) en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (*por ejemplo*, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en parte o en su totalidad, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ejecutarse por uno o más procesadores de uso general o de aplicación específica.

**[0095]** En algunos ejemplos, el módulo de receptor 1210 puede ser o incluir un receptor de radiofrecuencias (RF), tal como un receptor de RF que puede funcionar para recibir transmisiones en una primera banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia utilizables para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una segunda banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, como una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). El receptor de RF puede incluir receptores separados para la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. Los receptores separados pueden, en algunos ejemplos, tomar la forma de un módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1212 para comunicarse por la primera banda de espectro de radiofrecuencias y un módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1214 para comunicarse por la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El módulo de receptor 1210, que incluye el módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1212 y/o el módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1214, puede utilizarse para recibir varios tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica incluyendo la primera y segunda bandas de espectro de radiofrecuencias, tales como uno o más enlaces de comunicación de los sistemas de comunicación inalámbrica 100, 200 y/o 250 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A, y/o 2B.

5 **[0096]** En algunos ejemplos, el módulo de transmisor 1230 puede ser o incluir un transmisor de RF, tal como un transmisor de RF que puede funcionar para transmitir en la primera banda de espectro de radiofrecuencias y/o la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El transmisor de RF puede incluir transmisores separados para la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. Los transmisores separados pueden, en algunos ejemplos, adoptar la forma de un módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1232 para comunicarse por la primera banda de espectro de radiofrecuencias y un módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234 para comunicarse por la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El módulo de transmisor 1230, incluido el módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1232 y/o el módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234, puede utilizarse para transmitir varios tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica que incluyen la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias.

15 **[0097]** En algunos ejemplos, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1220 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos del módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1120 descrito con referencia a la FIG. 11 y puede incluir un módulo selector de configuración de canal de enlace ascendente 1240, un módulo de generador de forma de onda 1245, y/o un módulo de comunicación de forma de onda 1250. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí.

20 **[0098]** En algunos ejemplos, el módulo selector de configuración de canal de enlace ascendente 1240 se puede utilizar para seleccionar dinámicamente una configuración de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente (*por ejemplo*, comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia. En algunos ejemplos, la configuración del canal de enlace ascendente se puede seleccionar entre una configuración OFDMA, una configuración SC-FDMA, y/o una configuración FDMA intercalada de RB.

25 **[0099]** En algunos ejemplos, el módulo selector de configuración de canal de enlace ascendente 1240 puede seleccionar la configuración del canal de enlace ascendente basándose al menos en parte en la señalización recibida desde una estación base (*por ejemplo*, un eNB). La señalización puede, en algunos ejemplos, indicar una asignación RB. En algunos ejemplos, la señalización puede recibirse a través de un canal de enlace descendente en la banda de espectro de radiofrecuencias con licencia (*por ejemplo*, a través del módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1212) o a través de un canal de enlace descendente en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, a través del módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1214). En algunos ejemplos, la señalización puede incluir señalización de Capa 1 (*por ejemplo*, señalización basándose en ePDCCH o PDCCH) y/o señalización de Capa 2 (*por ejemplo*, señalización basándose en cabecera MAC). La señalización puede, en algunos ejemplos, solicitar a un UE o aparato que realiza el procedimiento 2000 que seleccione dinámica o semiestáticamente una configuración del canal de enlace ascendente basándose al menos en parte en la señalización recibida.

30 **[0100]** En otros casos, el módulo selector de configuración de canal de enlace ascendente 1240 puede seleccionar la configuración del canal de enlace ascendente basándose en la proximidad del aparato 1215 a una estación base. Por ejemplo, se puede seleccionar una configuración FDMA intercalada de nivel RB o una configuración OFDMA cuando el aparato 1215 está relativamente más cerca de la estación base, como se determina, por ejemplo, mediante una intensidad de señal o calidad de señal de las comunicaciones con la estación base.

35 **[0101]** En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente para el que se selecciona la configuración puede incluir un PUSCH, un PUCCH o un PRACH. En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal UL-MIMO. Cuando el canal incluye un PRACH, el PRACH se puede transmitir en uno o más intercalados preasignados.

40 **[0102]** En algunos ejemplos, el módulo de generador de forma de onda 1245 puede usarse para generar una forma de onda basándose en la configuración seleccionada. Cuando la configuración seleccionada es una configuración OFDMA, la forma de onda generada puede ser una forma de onda OFDMA. Cuando la configuración seleccionada es una configuración SC-FDMA, la forma de onda generada puede ser una forma de onda SC-FDMA. Cuando la configuración seleccionada es una configuración FDMA intercalada de RB, la forma de onda generada puede ser una forma de onda FDMA intercalada de RB.

45 **[0103]** En algunos ejemplos, el módulo de comunicación de forma de onda 1250 se puede usar para comunicar (*por ejemplo*, transmitir) la forma de onda generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. La señal puede transmitirse a través del módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234.

50 **[0104]** En algunos ejemplos, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1220 puede usarse para comunicar la configuración que selecciona a una estación base. En otros casos, la estación base puede detectar ciegamente qué configuración seleccionó el aparato 1215 (*por ejemplo*, basándose en una forma de onda recibida desde el

aparato 1215 por la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia).

[0105] La FIG. 13 muestra un diagrama de bloques 1300 de un aparato 1315 para uso en comunicación inalámbrica (por ejemplo, para identificar una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia), de acuerdo con diversos aspectos del presente divulgación. En algunos ejemplos, el aparato 1315 puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115, 215 y/o 1815 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1215, 1415, 1515, y/o 1615 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 14, 15 y/o 16. El aparato 1315 también puede ser un procesador. El aparato 1315 puede incluir un módulo de receptor 1310, un módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1320 y/o un módulo de transmisor 1330. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí.

[0106] Los componentes del aparato 1315 se pueden implementar, individual o colectivamente, utilizando uno o más ASIC adaptados para realizar algunas o todas las funciones aplicables en el hardware. De forma alternativa, las funciones pueden llevarse a cabo por una o más unidades de procesamiento (o núcleos) en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en parte o en su totalidad, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ejecutarse por uno o más procesadores de uso general o de aplicación específica.

[0107] En algunos ejemplos, el módulo de receptor 1310 puede ser o incluir un receptor de radiofrecuencias (RF), tal como un receptor de RF que puede funcionar para recibir transmisiones en una primera banda de espectro de radiofrecuencias (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia utilizables para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una segunda banda de espectro de radiofrecuencias (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, como una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). El receptor de RF puede incluir receptores separados para la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. Los receptores separados pueden, en algunos ejemplos, tomar la forma de un módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1312 para comunicarse por la primera banda de espectro de radiofrecuencias y un módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1314 para comunicarse por la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El módulo de receptor 1310, que incluye el módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1312 y/o el módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1314, puede utilizarse para recibir varios tipos de datos y/o señales de control (es decir, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica incluyendo la primera y segunda bandas de espectro de radiofrecuencias, tales como uno o más enlaces de comunicación de los sistemas de comunicación inalámbrica 100, 200 y/o 250 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A, y/o 2B.

[0108] En algunos ejemplos, el módulo de transmisor 1330 puede ser o incluir un transmisor de RF, tal como un transmisor de RF que puede funcionar para transmitir en la primera banda de espectro de radiofrecuencias y/o la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El transmisor de RF puede incluir transmisores separados para la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. Los transmisores separados pueden, en algunos ejemplos, adoptar la forma de un módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1332 para comunicarse por la primera banda de espectro de radiofrecuencias y un módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1334 para comunicarse por la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El módulo de transmisor 1330, incluido el módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1332 y/o el módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1334, puede utilizarse para transmitir varios tipos de datos y/o señales de control (es decir, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica que incluyen la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias.

[0109] En algunos ejemplos, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1320 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos del módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1120 descrito con referencia a la FIG. 11 y puede incluir un módulo de identificador de configuración de canal de enlace ascendente 1340, un módulo de generador de forma de onda 1345 y/o un módulo de comunicación de forma de onda 1350. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí.

[0110] En algunos ejemplos, el módulo de identificador de configuración de canal de enlace ascendente 1340 se puede utilizar para identificar una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente (por ejemplo, comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia.

[0111] En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente para el que se identifica la configuración puede incluir un PUSCH, un PUCCH o un PRACH. En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal UL-MIMO. Cuando el canal incluye un PRACH, el PRACH se puede transmitir en uno o más intercalados

preasignados.

**[0112]** En algunos ejemplos, el módulo de generador de forma de onda 1345 puede usarse para generar una forma de onda OFDMA basándose en la configuración OFDMA identificada.

**[0113]** En algunos ejemplos, el módulo de comunicación de forma de onda 1350 puede usarse para comunicarse (*por ejemplo*, transmitir) la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. La señal puede transmitirse a través del módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1334.

**[0114]** La FIG. 14 muestra un diagrama de bloques 1400 de un aparato 1415 para uso en comunicación inalámbrica (*por ejemplo*, para identificar una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia), de acuerdo con diversos aspectos del presente divulgación. En algunos ejemplos, el aparato 1415 puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115, 215 y/o 1815 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1215, 1315, 1515, y/o 1615 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 15 y/o 16. El aparato 1415 también puede ser un procesador. El aparato 1415 puede incluir un módulo de receptor 1410, un módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1420 y/o un módulo de transmisor 1430. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí.

**[0115]** Los componentes del aparato 1415 se pueden implementar, individual o colectivamente, utilizando uno o más ASIC adaptados para realizar algunas o todas las funciones aplicables en el hardware. De forma alternativa, las funciones pueden llevarse a cabo por una o más unidades de procesamiento (o núcleos) en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (*por ejemplo*, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en parte o en su totalidad, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ejecutarse por uno o más procesadores de uso general o de aplicación específica.

**[0116]** En algunos ejemplos, el módulo de receptor 1410 puede ser o incluir un receptor de radiofrecuencias (RF), tal como un receptor de RF que puede funcionar para recibir transmisiones en una primera banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una segunda banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, tal como una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones WiFi y/o LTE/LTE-A). El receptor de RF puede incluir receptores separados para la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. Los receptores separados pueden, en algunos ejemplos, tomar la forma de un módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1412 para comunicarse por la primera banda de espectro de radiofrecuencias y un módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1414 para comunicarse por la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El módulo de receptor 1410, que incluye el módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1412 y/o el módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1414, puede utilizarse para recibir varios tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica incluyendo la primera y segunda bandas de espectro de radiofrecuencias, tales como uno o más enlaces de comunicación de los sistemas de comunicación inalámbrica 100, 200 y/o 250 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A, y/o 2B.

**[0117]** En algunos ejemplos, el módulo de transmisor 1430 puede ser o incluir un transmisor de RF, tal como un transmisor de RF que puede funcionar para transmitir en la primera banda de espectro de radiofrecuencias y/o la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El transmisor de RF puede incluir transmisores separados para la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. Los transmisores separados pueden, en algunos ejemplos, adoptar la forma de un módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1432 para comunicarse por la primera banda de espectro de radiofrecuencias y un módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1434 para comunicarse por la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El módulo de transmisor 1430, incluido el módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1432 y/o el módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1434, puede utilizarse para transmitir varios tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica que incluyen la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias.

**[0118]** En algunos ejemplos, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1420 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120 y/o 1320 descritos con referencia a las FIGs. 11 y/o 13 y puede incluir un módulo de identificador de configuración de canal de enlace ascendente 1440, un módulo de generador de forma de onda 1445, un módulo de comunicación de forma de onda 1450, un módulo de canal de datos 1460, un módulo de canal de control 1480, un módulo de SRS 1485, un módulo de CSI-RS 1490, y/o un módulo de multiplexación de control y datos 1495. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación

entre sí.

5 **[0119]** En algunos ejemplos, el módulo de identificador de configuración canal de enlace ascendente 1440 se puede utilizar para identificar una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente (*por ejemplo*, comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A ) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia.

10 **[0120]** En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente para el que se identifica la configuración puede incluir un PUSCH, un PUCCH o un PRACH. En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal UL-MIMO. Cuando el canal incluye un PRACH, el PRACH se puede transmitir en uno o más intercalados preasignados.

15 **[0121]** En algunos ejemplos, el módulo de generador de forma de onda 1445 puede usarse para generar una forma de onda OFDMA basándose en la configuración OFDMA identificada.

20 **[0122]** En algunos ejemplos, el módulo de comunicación de forma de onda 1450 puede usarse para comunicarse (*por ejemplo*, transmitir) la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. La señal puede transmitirse a través del módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1434.

25 **[0123]** En algunos ejemplos, el módulo de canal de datos 1460 puede incluir un módulo de asignación de recursos 1462, un módulo de agrupación de bloque de recursos físicos (PRB) 1464, un módulo de ciclos de precodificador 1466, un módulo de asignación de símbolos 1468, un módulo de reducción de potencia de símbolo 1470, un módulo de DMRS 1472. El módulo de canal de datos 1460 se puede usar, por ejemplo, para gestionar la configuración, generación y/o transmisión de un PUSCH.

30 **[0124]** En algunos ejemplos, el módulo de asignación de recursos 1462 se puede usar para asignar recursos para el canal de enlace ascendente. En algunos ejemplos, la asignación de recursos puede basarse, al menos en parte, en un mapa de bits, y puede incluir, por ejemplo, bloques de recursos Tipo 0 y Tipo 1. También o de forma alternativa, la asignación de recursos puede basarse, al menos en parte, en un bloque de recursos inicial y en varios bloques de recursos (*por ejemplo*, la asignación de recursos puede ser un valor de indicación de recursos (RIV) basándose en bloques de recursos distribuidos de Tipo 2 localizados o Tipo 2 modificados).

35 **[0125]** En algunos ejemplos, el módulo de agrupamiento de PRB 1464 se puede usar para aplicar agrupamiento de PRB cuando se genera la forma de onda OFDMA. El agrupamiento de PRB puede ser específico para concesión (*por ejemplo*, todos los bloques de recursos físicos en una transmisión para un PUSCH pueden agruparse).

40 **[0126]** En algunos ejemplos, el módulo de ciclos de precodificador 1466 se puede usar para aplicar los ciclos de precodificador cuando se genera la forma de onda OFDMA. En algunos ejemplos, los ciclos del precodificador puede incluir los ciclos a través de un conjunto predefinido de precodificadores.

45 **[0127]** En algunos ejemplos, el módulo de asignación de símbolos 1468 se puede usar para asignar uno o más símbolos de modulación. En algunos ejemplos, el módulo de asignación de símbolos 1468 puede asignar símbolos de modulación a uno o más elementos de recurso de acuerdo con una o más posiciones de símbolos OFDMA. En el mismo u otros casos, el módulo de asignación de símbolos 1468 puede asignar símbolos de modulación a uno o más elementos de recurso de acuerdo con una o más subportadoras de frecuencias. El módulo de asignación de símbolos 1468 puede también o de forma alternativa asignar símbolos de modulación a uno o más elementos de recurso de acuerdo con un intercalado de ranuras de tiempo y subportadoras de frecuencias.

50 **[0128]** En algunos ejemplos, el módulo de reducción de potencia de símbolo 1470 se puede usar para reducir la potencia del símbolo. Por ejemplo, el módulo de reducción de potencia de símbolo 1470 puede aplicar la permutación de símbolos o la rotación de fase, para reducir una métrica que indica la potencia del símbolo, cuando se genera la forma de onda OFDMA. El módulo de reducción de potencia de símbolo 1470 puede también, o de forma alternativa, aplicar diferentes secuencias de cifrado a la forma de onda OFDMA, y puede seleccionar una de las secuencias de cifrado para usar cuando se comunica la forma de onda OFDMA generada en la señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia.

60 **[0129]** En algunos ejemplos, el módulo de DM-RS 1472 se puede usar para transmitir una DM-RS en el canal de enlace ascendente. El módulo de DM-RS 1472 puede transmitir la DM-RS en un conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más subportadoras de frecuencias. El módulo de DM-RS 1472 puede transmitir la DM-RS junto con la comunicación de la forma de onda OFDMA generada.

65 **[0130]** En algunos ejemplos, el conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más subportadoras de frecuencias en las que se transmite la DM-RS puede ser el mismo que un conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más subportadoras de frecuencias usado para recibir una UE-RS en un canal de enlace descendente (*por ejemplo*, como se describe con referencia a la FIG. 5 y la FIG. 6). En otros casos, el conjunto de una o más ranuras de tiempo y una

o más subportadoras de frecuencias en las que se transmite la DM-RS pueden diferir en al menos un aspecto de un conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más subportadoras de frecuencias usado para recibir una UE-RS en un canal de enlace descendente (*por ejemplo*, como se describe con referencia a la FIG. 5 y la FIG. 7). El canal de enlace descendente puede ser un canal de enlace descendente utilizado para comunicaciones de enlace descendente (*por ejemplo*, comunicaciones de enlace descendente LTE/LTE-A) en la banda de espectro de radiofrecuencias con licencia o en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia.

**[0131]** En algunos ejemplos, el módulo de canal de control 1480 se puede usar para gestionar la configuración, generación y/o transmisión de un PUSCH. En algunos ejemplos, el módulo de canal de control 1480 se puede usar para gestionar la transmisión de copias duplicadas del PUCCH en una pluralidad de bloques de recursos intercalados, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 8A. En otros casos, el módulo de canal de control 1480 puede usarse para gestionar la transmisión del PUCCH dentro de una pluralidad de bloques de recursos intercalados, de acuerdo con una secuencia de multiplexación por división de códigos u otra secuencia ortogonal, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 8A. En otros casos, el módulo de canal de control 1480 se puede usar para multiplexar el PUCCH dentro de una pluralidad de elementos de recurso de un grupo de elementos de recurso mejorado, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 8B.

**[0132]** En algunos ejemplos, el módulo de SRS 1485 se puede usar para gestionar la configuración, generación y/o transmisión de una SRS en el canal de enlace ascendente. La SRS puede estar ubicada en un símbolo OFDM de una subtrama que es diferente de un último símbolo OFDM de la subtrama, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 4. En otros casos, la SRS puede estar ubicada en el último símbolo OFDM de la subtrama.

**[0133]** La SRS puede, en algunos ejemplos, configurarse de manera similar a cómo la SRS está configurada para un canal de enlace ascendente LTE/LTEA en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia (*por ejemplo*, la SRS puede basarse en una secuencia Zadoff-Chu (ZC)).

**[0134]** En algunos ejemplos, el módulo de CSI-RS 1490 se puede usar para gestionar la configuración, generación y/o transmisión de una CSI-RS en el canal de enlace ascendente. En algunos ejemplos, la CSI-RS puede transmitirse independientemente de una asignación de recursos y en todos los bloques de recursos. En algunos ejemplos, la CSI-RS se puede transmitir dependiendo de una asignación de recursos. La CSI-RS puede ser de banda ancha e incluir N tonos por bloque de recursos. Los símbolos utilizados para CSI-RS pueden predefinirse o definirse a través del canal de control (*por ejemplo*, PUCCH) o la señalización de control de recursos de radio (RRC). El módulo de CSI-RS 1490 puede usarse para indicar una adaptación de velocidad requerida para PUSCH y PUCCH, para contener la transmisión de CSI-RS a otros UE o aparatos que se multiplexan en frecuencia en una misma subtrama de enlace ascendente del canal de enlace ascendente como el aparato 1415. El módulo de CSI-RS 1490 también se puede usar para gestionar la configuración, generación y/o transmisión de una medición de interferencia de información de estado de canal (CSI-IM) en el canal de enlace ascendente.

**[0135]** En algunos ejemplos, el módulo de multiplexación de control y datos 1495 puede usarse para gestionar la transmisión del canal de enlace ascendente basándose en si el canal de enlace ascendente incluye un canal de control (*por ejemplo*, un PUCCH) y/o un canal de datos (*por ejemplo*, un PUSCH). Por ejemplo, cuando el canal de enlace ascendente incluye el PUCCH pero no el PUSCH, el módulo de multiplexación de control y datos 1495 puede configurar el módulo de comunicación de forma de onda 1450 para transmitir el canal de enlace ascendente utilizando un primer conjunto de bloques de recursos. Cuando el canal de enlace ascendente incluye el PUSCH pero no el PUCCH, el módulo de multiplexación de control y datos 1495 puede configurar el módulo de comunicación de forma de onda 1450 para transmitir el canal de enlace ascendente usando un segundo conjunto de bloques de recursos, cuyo segundo conjunto de bloques de recursos es diferente del primero conjunto de bloques de recursos. Cuando el canal de enlace ascendente incluye tanto el PUSCH como el PUCCH, el módulo de multiplexación de control y datos 1495 puede configurar el módulo de comunicación de forma de onda 1450 para multiplexar por división de frecuencias el PUCCH y el PUSCH. En algunos ejemplos, el módulo de comunicación de forma de onda 1450 puede configurarse para multiplexar por división de frecuencias el PUCCH y el PUSCH transmitiendo el PUCCH en un subconjunto de menos que todo el primer conjunto de bloques de recursos, y transmitiendo el PUSCH al menos a algunos del segundo conjunto de bloques de recursos, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 10. En otros casos, el módulo de comunicación de forma de onda 1450 puede configurarse para multiplexar por división de frecuencias el PUCCH y el PUSCH borrando al menos una subportadora de frecuencias de al menos un RB del primer conjunto de bloques de recursos para transmitir al menos parte del PUSCH.

**[0136]** La FIG. 15 muestra un diagrama de bloques 1500 de un aparato 1515 para uso en comunicación inalámbrica (*por ejemplo*, para identificar un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una DM-RS en un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia), de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, el aparato 1515 puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115, 215, y/o 1815 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205 y/o 1705 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 17, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1215, 1315, 1415, y/o 1615 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 16. El aparato 1515 también puede ser un procesador. El aparato 1515 puede incluir un módulo de receptor 1510, un módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1520

y/o un módulo de transmisor 1530. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí.

**[0137]** Los componentes del aparato 1515 se pueden implementar, individual o colectivamente, utilizando uno o más ASIC adaptados para realizar algunas o todas las funciones aplicables en el hardware. De forma alternativa, las funciones pueden llevarse a cabo por una o más unidades de procesamiento (o núcleos) en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (*por ejemplo*, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en parte o en su totalidad, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ejecutarse por uno o más procesadores de uso general o de aplicación específica.

**[0138]** En algunos ejemplos, el módulo de receptor 1510 puede ser o incluir un receptor de radiofrecuencias (RF), tal como un receptor de RF que puede funcionar para recibir transmisiones en una primera banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia utilizables para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una segunda banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, como una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). El receptor de RF puede incluir receptores separados para la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. Los receptores separados pueden, en algunos ejemplos, tomar la forma de un módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1512 para comunicarse por la primera banda de espectro de radiofrecuencias y un módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1514 para comunicarse por la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El módulo de receptor 1510, que incluye el módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1512 y/o el módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1514, puede utilizarse para recibir varios tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica incluyendo la primera y segunda bandas de espectro de radiofrecuencias, tales como uno o más enlaces de comunicación de los sistemas de comunicación inalámbrica 100, 200 y/o 250 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A, y/o 2B.

**[0139]** En algunos ejemplos, el módulo de transmisor 1530 puede ser o incluir un transmisor de RF, tal como un transmisor de RF que puede funcionar para transmitir en la primera banda de espectro de radiofrecuencias y/o la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El transmisor de RF puede incluir transmisores separados para la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. Los transmisores separados pueden, en algunos ejemplos, adoptar la forma de un módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1532 para comunicarse por la primera banda de espectro de radiofrecuencias y un módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1534 para comunicarse por la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El módulo de transmisor 1530, incluido el módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1532 y/o el módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1534, puede utilizarse para transmitir varios tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica que incluyen la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias.

**[0140]** En algunos ejemplos, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1520 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos del módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1120 descrito con referencia a la FIG. 11 y puede incluir un módulo de asociación de identificador celular virtual 1540 y/o un módulo de identificador de RB común 1545. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí.

**[0141]** En algunos ejemplos, el módulo de asociación de identificador celular virtual 1540 se puede usar para asociar un identificador celular virtual de una primera estación base con transmisiones entre la primera estación base y el aparato 1515. El identificador celular virtual también puede estar asociado con transmisiones entre una segunda estación base y un segundo aparato. Las transmisiones entre la primera estación base y el aparato 1515, y entre la segunda estación base y el segundo aparato, pueden, en algunos ejemplos, ser comunicaciones (*por ejemplo*, comunicaciones LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A).

**[0142]** En algunos ejemplos, el módulo de identificador RB común 1545 puede usarse para identificar un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una DM-RS en un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente entre la primera estación base y el aparato 1515. La identificación del conjunto de bloques de recursos comunes puede basarse, al menos en parte, en el identificador celular virtual asociado con las transmisiones entre la primera estación base y el aparato 1515.

**[0143]** La FIG. 16 muestra un diagrama de bloques 1600 de un aparato 1615 para uso en comunicación inalámbrica (*por ejemplo*, para identificar un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una DM-RS en un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia), de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, el aparato 1615 puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115, 215, y/o 1815 descritos con referencia

a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205 y/o 1705 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 17, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1215, 1315, 1415, y/o 1515 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 15. El aparato 1615 también puede ser un procesador. El aparato 1615 puede incluir un módulo de receptor 1610, un módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1620 y/o un módulo de transmisor 1630. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí.

**[0144]** Los componentes del aparato 1615 se pueden implementar, individual o colectivamente, utilizando uno o más ASIC adaptados para realizar algunas o todas las funciones aplicables en el hardware. De forma alternativa, las funciones pueden llevarse a cabo por una o más unidades de procesamiento (o núcleos) en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (*por ejemplo*, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en parte o en su totalidad, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ejecutarse por uno o más procesadores de uso general o de aplicación específica.

**[0145]** En algunos ejemplos, el módulo de receptor 1610 puede ser o incluir un receptor de radiofrecuencias (RF), tal como un receptor de RF que puede funcionar para recibir transmisiones en una primera banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia utilizables para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una segunda banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, como una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). El receptor de RF puede incluir receptores separados para la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. Los receptores separados pueden, en algunos ejemplos, tomar la forma de un módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1612 para comunicarse por la primera banda de espectro de radiofrecuencias y un módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1614 para comunicarse por la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El módulo de receptor 1610, que incluye el módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1612 y/o el módulo de receptor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1614, puede utilizarse para recibir varios tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica incluyendo la primera y segunda bandas de espectro de radiofrecuencias, tales como uno o más enlaces de comunicación de los sistemas de comunicación inalámbrica 100, 200 y/o 250 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A, y/o 2B.

**[0146]** En algunos ejemplos, el módulo de transmisor 1630 puede ser o incluir un transmisor de RF, tal como un transmisor de RF que puede funcionar para transmitir en la primera banda de espectro de radiofrecuencias y/o la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El transmisor de RF puede incluir transmisores separados para la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. Los transmisores separados pueden, en algunos ejemplos, adoptar la forma de un módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1632 para comunicarse por la primera banda de espectro de radiofrecuencias y un módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1634 para comunicarse por la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El módulo de transmisor 1630, incluido el módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias con licencia 1632 y/o el módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1634, puede utilizarse para transmitir varios tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica que incluyen la primera banda de espectro de radiofrecuencias y la segunda banda de espectro de radiofrecuencias.

**[0147]** En algunos ejemplos, el módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1620 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos del módulo de gestión de comunicación inalámbrica 1120 descrito con referencia a la FIG. 11 y puede incluir un módulo de asociación de identificador celular virtual 1640, un módulo de identificador de RB común 1645, un módulo de asociación de identificador de enlace 1650, un módulo de identificación de puerto DM-RS 1655 y/o un módulo de comunicación de forma de onda 1660. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí.

**[0148]** En algunos ejemplos, el módulo de asociación de identificador celular virtual 1640 se puede usar para asociar un identificador celular virtual de una primera estación base con transmisiones entre la primera estación base y el aparato 1615. El identificador celular virtual también puede estar asociado con transmisiones entre una segunda estación base y un segundo aparato. Las transmisiones entre la primera estación base y el aparato 1615, y entre la segunda estación base y el segundo aparato, pueden, en algunos ejemplos, ser comunicaciones (*por ejemplo*, comunicaciones LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A).

**[0149]** En algunos ejemplos, el módulo de identificador RB común 1645 puede usarse para identificar un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una DM-RS en un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente entre la primera estación base y el aparato 1615. La identificación del conjunto de bloques de recursos comunes puede basarse, al menos en parte, en el identificador celular virtual asociado con las transmisiones entre la primera estación base y el aparato 1615.

5 **[0150]** En algunos ejemplos, el módulo de asociación identificador de enlace 1650 se puede utilizar para asociar un primer identificador de enlace con el canal de enlace ascendente entre la primera estación base y el aparato 1615, y para asociar un segundo identificador de enlace con el canal de enlace descendente entre la primera estación base y el aparato 1615, donde el primer identificador de enlace es diferente del segundo identificador de enlace.

10 **[0151]** En algunos ejemplos, el módulo de identificación de puerto DM-RS 1655 se puede usar para identificar un puerto asociado con una primera multiplexación espacial para la transmisión de la DM-RS entre la primera estación base y el aparato 1615. La primera multiplexación espacial puede ser diferente de una segunda multiplexación espacial asociada con un puerto utilizado para transmitir una DM-RS entre la segunda estación base y el segundo aparato.

15 **[0152]** En algunos ejemplos, el módulo de comunicación de forma de onda 1660 puede usarse para transmitir el primer identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace ascendente o transmitir el segundo identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace descendente. Las transmisiones pueden realizarse a través del puerto identificado. En algunos ejemplos, la transmisión del primer identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace ascendente puede incluir generar la DM-RS como una función del primer identificador de enlace. En otros casos, la transmisión del segundo identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace descendente puede incluir generar la DM-RS como una función del segundo identificador de enlace.

20 **[0153] La FIG. 17** muestra un diagrama de bloques 1700 de una estación base 1705 para uso en comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la estación base 1705 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de una de las estaciones base 105 y/o 205 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A y/o 2B, y/o uno de los aparatos 1115, 1515 y/o 1615 descritos con referencia a las FIGs. 11, 15 y/o 16. La estación base 1705 se puede configurar para implementar o facilitar al menos algunas de las características y funciones descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B, 5, 6, 7, 8A, 8B, 9, 10, 11, 15 y/o 16. La estación base 1705 puede incluir un módulo de procesador 1710, un módulo de memoria 1720, al menos un módulo de transceptor (representado por el / los módulo(s) de transceptor 1755), al menos una antena (representada por la(s) antena(s) 1760) y/o un módulo de banda de espectro RF de la estación base 1770. La estación base 1705 también puede incluir uno o más de un módulo de comunicaciones de la estación base 1730, un módulo de comunicaciones de red 1740 y un módulo de gestión de comunicación de sistema 1750. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí, directa o indirectamente, por uno o más buses 1735.

25 **[0154]** El módulo de memoria 1720 puede incluir RAM y/o ROM. El módulo de memoria 1720 puede almacenar el código de software (SW) ejecutable por ordenador, legible por ordenador 1725, que contiene instrucciones que están configuradas para, cuando se ejecutan, hacer que el módulo de procesador 1710 realice diversas funciones descritas en el presente documento para comunicar (o gestionar comunicaciones) por una primera banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una segunda banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A). De forma alternativa, el código de software 1725 puede no ser ejecutable directamente por el módulo de procesador 1710, sino estar configurado para hacer que la estación base 1705 (*por ejemplo*, cuando se compile y ejecute) lleve a cabo varias de las funciones descritas en el presente documento.

35 **[0155]** El módulo de procesador 1710 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, *por ejemplo*, una unidad central de procesamiento (CPU), un microcontrolador, un ASIC, etc. El módulo de procesador 1710 puede procesar la información recibida a través del (de los) módulo(s) de transceptor 1755, el módulo de comunicaciones de la estación base 1730 y/o el módulo de comunicaciones de red 1740. El módulo de procesador 1710 también puede procesar la información que se enviará al (a los) módulo(s) de transceptor 1755 para la transmisión a través de la(s) antena(s) 1760 al módulo de comunicaciones de la estación base 1730 para su transmisión a una o más estaciones base 1705-a y 1705 -b, y/o al módulo de comunicaciones de red 1740 para la transmisión a una red central 1745, que puede ser un ejemplo de aspectos de la red central 130 descrita con referencia a la FIG. 1. El módulo de procesador 1710 puede manejar, solo o en conexión con el módulo de banda de espectro RF de estación base 1770, diversos aspectos de comunicación (o gestión de comunicación) por la primera banda de espectro de radiofrecuencias y/o la segunda banda de espectro de radiofrecuencias.

45 **[0156]** El (los) módulo(s) de transceptor 1755 puede(n) incluir un módem configurado para modular paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) 1760 para la transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) 1760. El (los) módulo(s) de transceptor 1755 se puede(n) implementar, en algunos ejemplos, como uno o más módulos de transmisor y uno o más módulos de receptor separados. El (los) módulo(s) de transceptor 1755 puede(n) soportar comunicaciones en la primera banda de espectro de radiofrecuencias y/o la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El (los) módulo(s) de transceptor 1755 se puede(n) configurar para comunicarse bidireccionalmente, a través de la(s) antena(s) 1760, con una o más de las estaciones base 1415 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B, 12A, 13 y/o 14, por ejemplo. La estación base 1705 puede incluir típicamente múltiples antenas 1760 (*por ejemplo*, un conjunto de antenas). La estación base 1705 puede comunicarse con la red central 1745 a través del módulo de comunicaciones de red 1740. La estación base 1705

también puede comunicarse con otras estaciones base o eNB, tales como las eNB 1705-a y 1705-b, utilizando el módulo de comunicaciones de la estación base 1730.

5 **[0157]** De acuerdo con la arquitectura de la FIG. 17, el módulo de gestión de comunicación del sistema 1750 puede gestionar las comunicaciones con otras estaciones base y/u aparatos. En algunos ejemplos, la funcionalidad del módulo de gestión de comunicación del sistema 1750 se puede implementar como un componente del (de los) módulo(s) de transceptor 1755, como un producto de programa informático, y/o como uno o más elementos de controlador del módulo de procesador 1710.

10 **[0158]** El módulo de banda de espectro RF de la estación base 1770 se puede configurar para realizar, controlar y/o facilitar algunas o todas las características y/o funciones descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B, 5, 6, 7, 8A, 8B, 9, 10, 11, 15 y/o 16 relacionadas con la comunicación inalámbrica en la primera banda de espectro de radiofrecuencias y/o la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. En algunos ejemplos, el módulo de banda de espectro RF de la estación base 1770 puede configurarse para soportar un modo de enlace descendente  
15 suplementario, un modo de agregación de portadora y/o un modo de funcionamiento independiente en la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El módulo de banda de espectro RF de estación base 1770 puede incluir un módulo LTE/LTE-A 1775 configurado para manejar comunicaciones LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia, un módulo sin licencia LTE/LTE-A 1780 configurado para manejar comunicaciones LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, y/o un módulo sin licencia 1785 configurado  
20 para manejar comunicaciones distintas de las comunicaciones LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia. El módulo de banda de espectro RF de estación base 1770 también puede incluir el módulo de gestión de comunicación 1790. El módulo de gestión de comunicación 1790 puede gestionar algunas o todas las comunicaciones con UE y/o aparatos tales como los UE 115, 215 y/o 1815 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, y/o los aparatos 1115, 1215, 1315, 1415, 1515 y/o 1615 descritos con referencia a las FIGs.  
25 11, 12, 13, 14, 15 y/o 16. En algunos ejemplos y, a modo de ejemplo, el módulo de gestión de comunicación 1790 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1520 y/o 1620 descritos con referencia a las FIGs. 11, 15 y/o 16. El módulo de banda de espectro RF de la estación base 1770, o partes del mismo, puede incluir un procesador, y/o algunas o todas las funciones del módulo de banda de espectro RF de la estación base 1770 pueden ser realizadas por el módulo de procesador 1710 y/o en relación con  
30 el módulo de procesador 1710.

**[0159] La FIG. 18** muestra un diagrama de bloques 1800 de un UE 1815 para uso en comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El UE 1815 puede tener diversas configuraciones y puede estar incluido o formar parte de un ordenador personal (*por ejemplo*, un ordenador portátil, un netbook, una 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 1815 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 1815 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de uno de los UE 115 y/o 215 descritos con referencia a las FIGs. 1, 2A y/o 2B, y/o uno de los aparatos 1115, 1215, 1315, 1415, 1515 y/o 1615 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14, 15 y/o 16. El UE 1815 se puede configurar para implementar al menos algunas de las características y funciones descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B, 5, 6, 7, 8A, 8B, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y/o 16.  
35

**[0160]** El UE 1815 puede incluir un módulo de procesador 1810, un módulo de memoria 1820, al menos un módulo de transceptor (representado(s) por el (los) módulo(s) de transceptor 1870), al menos una antena (representada(s) por la(s) antena(s) 1880) y/o un módulo de banda de espectro RF de UE 1840. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación entre sí, directa o indirectamente, por uno o más buses 1835.  
45

**[0161]** El módulo de memoria 1820 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y/o una memoria de solo lectura (ROM). El módulo de memoria 1820 puede almacenar un código de software (SW) ejecutable por ordenador, legible por ordenador 1825 que contiene instrucciones que están configuradas para, cuando se ejecutan, hacer que el módulo de procesador 1810 realice diversas funciones descritas en el presente documento para comunicarse (o gestionar comunicaciones) por una primera banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una segunda banda de espectro de radiofrecuencias (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A). De forma alternativa, el código de software 1825 puede no ser ejecutable directamente por el módulo de procesador 1810, sino estar configurado para hacer que el UE 1815 (*por ejemplo*, cuando se compile y ejecute) lleve a cabo varias de las funciones descritas en el presente documento.  
50

**[0162]** El módulo de procesador 1810 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, *por ejemplo*, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, etc. El módulo de procesador 1810 puede procesar la información recibida a través del (de los) módulo(s) de transceptor 1870 y/o información para ser enviada al (a los) módulo(s) de transceptor 1870 para su transmisión a través de la(s) antena(s) 1880. El módulo de procesador 1810 puede manejar, solo o en conexión con el módulo de banda de espectro RF de UE 1840, diversos aspectos de la comunicación (o gestión de comunicación) por la primera banda de espectro de radiofrecuencias y/o la segunda banda de espectro de radiofrecuencias.  
55

**[0163]** El (los) módulo(s) de transceptor 1870 puede(n) incluir un módem configurado para modular paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) 1880 para la transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) 1880. El (los) módulo(s) de transceptor 1870 se puede(n) implementar, en algunos ejemplos, como uno o más módulos de transmisor y uno o más módulos de receptor separados. El (los) módulo(s) de transceptor 1870 puede(n) soportar comunicaciones en la primera banda de espectro de radiofrecuencias y/o la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El (los) módulo(s) de transceptor 1870 se pueden configurar para comunicarse bidireccionalmente, a través de la(s) antena(s) 1880, con una o más de las estaciones base 105, 205 y/o 1705 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 17, y/o los aparatos 1115, 1515 y/o 1615 descritos con referencia a las FIGs. 11, 15 y/o 16. Aunque el UE 1815 puede incluir una sola antena, puede haber ejemplos en los que el UE 1815 puede incluir múltiples antenas 1880.

**[0164]** El módulo de banda de espectro RF de UE 1840 se puede configurar para realizar y/o controlar algunas o todas las características y/o funciones descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B, 5, 6, 7, 8A, 8B, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y/o 16 relacionadas con la comunicación inalámbrica en la primera banda de espectro de radiofrecuencias y/o la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. Por ejemplo, el módulo de banda de espectro RF de UE 1840 se puede configurar para soportar un modo de enlace descendente suplementario, un modo de agregación de portadora y/o un modo de funcionamiento independiente en la segunda banda de espectro de radiofrecuencias. El módulo de banda de espectro RF de UE 1840 puede incluir un módulo LTE/LTE-A 1845 configurado para manejar comunicaciones LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia, un módulo sin licencia LTE/LTE-A 1850 configurado para manejar comunicaciones LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, y/o un módulo sin licencia 1855 configurado para manejar comunicaciones distintas de las comunicaciones LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia. El módulo de banda de espectro RF de UE 1840 también puede incluir un módulo de gestión de comunicación 1860. En algunos ejemplos y, a modo de ejemplo, el módulo de gestión de comunicación 1860 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420, 1520 y/o 1620 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14, 15 y/o 16. El módulo de banda de espectro RF de UE 1840, o partes del mismo, puede incluir un procesador, y/o algunas o todas las funciones del módulo de banda de espectro RF de UE 1840 pueden ser realizadas por el módulo de procesador 1810 y/o en relación con el módulo de procesador 1810.

**[0165]** La FIG. 19 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1900 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 1900 se describirá a continuación en relación con aspectos de una o más de las UE 115, 215 y/o 1815 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1115 y/o 1215 descritos con referencia a las FIGs. 11 y/o 12. En algunos ejemplos, un UE tal como uno de los UE 115, 215 o 1815 o un aparato tal como uno de los aparatos 1115 o 1215 puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o el aparato para realizar las funciones descritas a continuación.

**[0166]** En el bloque 1905, el procedimiento 1900 puede incluir seleccionar dinámicamente una configuración de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente (*por ejemplo*, comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). En algunos ejemplos, la configuración del canal de enlace ascendente se puede seleccionar entre una configuración OFDMA, una configuración SC-FDMA, y/o una configuración FDMA intercalada de RB.

**[0167]** En algunos ejemplos, la configuración del canal de enlace ascendente puede seleccionarse basándose, al menos en parte, en la señalización recibida desde una estación base (*por ejemplo*, un eNB). En otros casos, la configuración del canal de enlace ascendente puede seleccionarse basándose en su proximidad a una estación base. Por ejemplo, una configuración FDMA intercalada de nivel de bloque de recursos o una configuración OFDMA puede seleccionarse cuando un UE o aparato que realiza el procedimiento 1900 está relativamente más cerca de la estación base, como se determina, por ejemplo, mediante una intensidad de señal o calidad de señal de comunicaciones con la estación base.

**[0168]** La(s) operación(es) en el bloque 1905 pueden realizarse utilizando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12 y/o 18 y/o el módulo de selector de configuración de canal de enlace ascendente 1240 descrito con referencia a la FIG. 12.

**[0169]** En el bloque 1910, el procedimiento 1900 puede incluir la generación de una forma de onda basándose en la configuración seleccionada. Cuando la configuración seleccionada es una configuración OFDMA, la forma de onda generada puede ser una forma de onda OFDMA. Cuando la configuración seleccionada es una configuración SCFDMA, la forma de onda generada puede ser una forma de onda SC-FDMA. Cuando la configuración seleccionada es una configuración FDMA intercalada de bloque de recursos, la forma de onda generada puede ser una forma de onda FDMA intercalada de bloque de recursos. La(s) operación(ones) en el bloque 1910 se pueden llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12 y/o 18 y/o el módulo de generador de forma de onda

1245 descrito con referencia a la FIG. 12.

5 **[0170]** En el bloque 1915, el procedimiento 1900 puede incluir comunicar (*por ejemplo*, transmitir) la forma de onda generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. La(s) operación(ones) en el bloque 1915 se pueden llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12 y/o 18, el módulo de comunicación de forma de onda 1250 descrito con referencia a la FIG. 12, los módulos de transmisor 1130 y/o 1230 descritos con referencia a las FIGs. 11 y/o 12, el módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234 descrito con referencia a la FIG. 12 y/o el (los) módulo(s) de transceptor 1870 descritos con referencia a la FIG. 18.

10 **[0171]** Por lo tanto, el procedimiento 1900 se puede utilizar para comunicación inalámbrica. Cabe señalar que el procedimiento 1900 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 1900 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que puede haber otras implementaciones.

15 **[0172]** La FIG. 20 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 2000 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2000 se describirá a continuación en relación con aspectos de una o más de las UE 115, 215 y/o 1815 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1115 y/o 1215 descritos con referencia a las FIGs. 11 y/o 12. En algunos ejemplos, un UE tal como uno de los UE 115, 215 o 1815 o un aparato tal como uno de los aparatos 1115 o 1215 puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o el aparato para realizar las funciones descritas a continuación.

20 **[0173]** En el bloque 2005, el procedimiento 2000 puede incluir recibir señalización desde una estación base (*por ejemplo*, un eNB). La señalización puede, en algunos ejemplos, indicar una asignación de bloque de recursos. En algunos ejemplos, la señalización puede recibirse a través de un canal de enlace descendente en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias LTE/LTE-A utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) o por un canal de enlace descendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). En algunos ejemplos, la señalización puede incluir señalización de Capa 1 (*por ejemplo*, señalización basándose en ePDCCH o PDCCH) y/o señalización de Capa 2 (*por ejemplo*, señalización basándose en cabecera MAC). La señalización puede, en algunos ejemplos, solicitar a un UE o aparato que realiza el procedimiento 2000 que seleccione dinámica o semiestáticamente una configuración del canal de enlace ascendente basándose al menos en parte en la señalización recibida.

25 **[0174]** La (s) operación(es) en el bloque 2005 pueden realizarse utilizando los módulos de receptor 1110 y/o 1210 descritos con referencia a las FIGs. 11 y/o 12, el (los) módulo(s) de transceptor 1870 descrito(s) con referencia a la FIG. 18, y/o los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12 y/o 18.

30 **[0175]** En el bloque 2010, el procedimiento 2000 puede incluir seleccionar dinámicamente una configuración de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente (*por ejemplo*, comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A) en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia. La selección puede basarse, al menos en parte, en la señalización recibida en el bloque 2005. En algunos ejemplos, la configuración del canal de enlace ascendente se puede seleccionar entre una configuración OFDMA, una configuración SC-FDMA y/o una configuración FDMA intercalada de bloque de recursos. Cuando la señalización recibida indica una asignación de bloque de recursos, la configuración del canal de enlace ascendente puede, en algunos ejemplos, seleccionarse basándose en la asignación del bloque de recursos.

35 **[0176]** En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente para el que se selecciona la configuración puede incluir un PUSCH, un PUCCH o un PRACH. En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal UL-MIMO. Cuando el canal incluye un PRACH, el PRACH se puede transmitir en uno o más intercalados preasignados, donde un intercalado se define como una pluralidad de bloques de recursos no contiguos. Los bloques de recursos no contiguos se pueden seleccionar de tal manera que los bloques de recursos abarquen al menos el 80 % del ancho de banda disponible del espectro de radiofrecuencias sin licencia.

40 **[0177]** En el bloque 2015, el flujo del procedimiento 2000 puede ser alterado basándose en la configuración seleccionada. Por ejemplo, cuando la configuración seleccionada es una configuración OFDMA, el flujo del procedimiento 2000 puede dirigirse al bloque 2020. Cuando la configuración seleccionada es una configuración SC-FDMA, el flujo del procedimiento 2000 puede dirigirse al bloque 2025. Cuando la configuración seleccionada es una configuración FDMA intercalada de bloque de recursos, el flujo del procedimiento 2000 puede dirigirse al bloque 2030.

45 **[0178]** El (los) funcionamiento(s) en el bloque 2010 y/o el bloque 2015 puede(n) llevarse a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12 y/o 18 y/o el módulo de selector de configuración de canal de enlace ascendente 1240

descrito con referencia a la FIG. 12.

**[0179]** En los bloques 2020, 2025 y/o 2030, el procedimiento 2000 puede incluir generar una forma de onda basándose en la configuración seleccionada. Cuando la configuración seleccionada es una configuración OFDMA, la forma de onda generada en el bloque 2020 puede ser una forma de onda OFDMA. Cuando la configuración seleccionada es una configuración SC-FDMA, la forma de onda generada en el bloque 2025 puede ser una forma de onda SC-FDMA. Cuando la configuración seleccionada es una configuración FDMA intercalada de bloque de recursos, la forma de onda generada en el bloque 2030 puede ser una forma de onda FDMA intercalada de bloque de recursos. La(s) operación(es) en los bloques 2020, 2025 y/o 2030 se pueden llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12 y/o 18 y/o el módulo de generador de forma de onda 1245 descrito con referencia a la FIG. 12.

**[0180]** En el bloque 2035, el procedimiento 2000 puede incluir comunicar (*por ejemplo*, transmitir) la forma de onda generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. La(s) operación(ones) en el bloque 2035 se pueden llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12 y/o 18, el módulo de comunicación de forma de onda 1250 descrito con referencia a la FIG. 12, los módulos de transmisor 1130 y/o 1230 descritos con referencia a las FIGs. 11 y/o 12, el módulo de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234 descrito con referencia a la FIG. 12 y/o el (los) módulo(s) de transceptor 1870 descritos con referencia a la FIG. 18.

**[0181]** En algunos ejemplos, un UE o aparato que realiza el procedimiento 2000 puede comunicar la configuración que selecciona a una estación base. En otros casos, la estación base puede detectar ciegamente qué configuración seleccionó el UE o el aparato (*por ejemplo*, basándose en una forma de onda recibida desde el UE o el aparato por la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia).

**[0182]** Por lo tanto, el procedimiento 2000 se puede utilizar para comunicación inalámbrica. Cabe señalar que el procedimiento 2000 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2000 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que puede haber otras implementaciones. En una alternativa al procedimiento 2000, un UE puede o no recibir señalización desde una estación base y puede seleccionar de forma autónoma una configuración del canal de enlace ascendente.

**[0183]** La FIG. 21 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 2100 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2100 se describirá a continuación en relación con aspectos de una o más de las UE 115, 215 y/o 1815 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, y/o con aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1215, 1315 y/o 1415 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13 y/o 14. En algunos ejemplos, un UE tal como uno de los UE 115, 215 o 1815 o un aparato tal como uno de los aparatos 1115, 1215, 1315 o 1415 puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o el aparato para realizar las funciones descritas a continuación.

**[0184]** En el bloque 2105, el procedimiento 2100 puede incluir la identificación de una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente (*por ejemplo*, comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). La(s) operación(es) en el bloque 2105 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, el módulo de selector de configuración de canal de enlace ascendente 1240 descrito con referencia a la FIG. 12, y/o los módulos de identificador de configuración de canal de enlace ascendente 1340 y/o 1440 descritos con referencia a las FIGs. 13 y/o 14.

**[0185]** En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente para el que se identifica la configuración puede incluir un PUSCH, un PUCCH o un PRACH. En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal UL-MIMO. Cuando el canal incluye un PRACH, el PRACH se puede transmitir en uno o más intercalados preasignados.

**[0186]** En el bloque 2110, el procedimiento 2100 puede incluir generar una forma de onda OFDMA basándose en la configuración OFDMA identificada. La(s) operación(es) en el bloque 2110 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18 y/o los módulos de generador de forma de onda 1245, 1345 y/o 1445 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14.

**[0187]** En el bloque 2115, el procedimiento 2100 puede incluir comunicar (*por ejemplo*, transmitir) la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. La(s) operación(es) en el bloque 2115 pueden realizarse usando los módulos de gestión de

comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, los módulos de comunicación de forma de onda 1250, 1350 y/o 1450 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14, los módulos de transmisor 1130, 1230, 1330 y/o 1430 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, y/o 14, los módulos de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234 y/o 1434 descritos con referencia a las FIGs. 12 y/o 14, y/o el (los) módulo(s) de transceptor 1870 descritos con referencia a la FIG. 18.

**[0188]** Por lo tanto, el procedimiento 2100 se puede utilizar para comunicación inalámbrica. Cabe señalar que el procedimiento 2100 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2100 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que puede haber otras implementaciones.

**[0189]** La FIG. 22 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 2200 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2200 se describirá a continuación en relación con aspectos de uno o más de las UE 115, 215 y/o 1815 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, y/o con aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1215, 1315 y/o 1415 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13 y/o 14. En algunos ejemplos, un UE tal como uno de los UE 115, 215 o 1815 o un aparato tal como uno de los aparatos 1115, 1215, 1315 o 1415 puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o el aparato para realizar las funciones descritas a continuación.

**[0190]** En el bloque 2205, el procedimiento 2200 puede incluir la identificación de una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente (*por ejemplo*, comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). El canal de enlace ascendente puede incluir un PUSCH. En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal UL-MIMO. La(s) operación(es) en el bloque 2205 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, el módulo de selector de configuración de canal de enlace ascendente 1240 descrito con referencia a la FIG. 12, y/o los módulos de identificador de configuración de canal de enlace ascendente 1340 y/o 1440 descritos con referencia a las FIGs. 13 y/o 14.

**[0191]** En el bloque 2210, el procedimiento 2200 puede incluir la asignación de recursos para el canal de enlace ascendente. En algunos ejemplos, la asignación de recursos puede basarse, al menos en parte, en un mapa de bits, y puede incluir, por ejemplo, bloques de recursos Tipo 0 y Tipo 1. También o de forma alternativa, la asignación de recursos puede basarse, al menos en parte, en un bloque de recursos inicial y en varios bloques de recursos (*por ejemplo*, la asignación de recursos puede ser un valor de indicación de recursos (RIV) basándose en bloques de recursos distribuidos de Tipo 2 localizados o Tipo 2 modificados). La(s) operación(es) en el bloque 2210 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, y/o el módulo de canal de datos 1460 y/o el módulo de asignación de recursos 1462 descritos con referencia a la FIG. 14.

**[0192]** En el bloque 2215, el procedimiento 2200 puede incluir generar una forma de onda OFDMA basándose en la configuración identificada. La(s) operación(es) en el bloque 2215 se pueden llevar a cabo utilizando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18 y/o los módulos de generador de forma de onda 1245, 1345 y/o 1445 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14.

**[0193]** En algunos ejemplos, el procedimiento 2200 puede incluir el uso de agrupamiento de PRB y/o ciclos de precodificador cuando se genera la forma de onda OFDMA. El agrupamiento de PRB puede ser específico para concesión (*por ejemplo*, todos los bloques de recursos físicos en una transmisión para un PUSCH pueden agruparse). Los ciclos del precodificador pueden incluir ciclos a través de un conjunto predefinido de precodificadores. Un precodificador utilizado para los ciclos de precodificador puede indicarse mediante una estación base como parte de una concesión de enlace ascendente. La(s) operación(es) en el bloque 2220 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, y/o el módulo de canal de datos 1460, el módulo de agrupamiento de PRB 1464, y/o el módulo de ciclos de precodificador 1466 descrito con referencia a la FIG. 14.

**[0194]** En el bloque 2220, el procedimiento 2200 puede incluir la asignación de uno o más símbolos de modulación. En algunos ejemplos, los símbolos de modulación se pueden asignar a uno o más elementos de recurso de acuerdo con una o más posiciones de símbolos OFDM. En el mismo u otros casos, los símbolos de modulación se pueden asignar a uno o más elementos de recurso de acuerdo con una o más subportadoras de frecuencias. Los símbolos de modulación pueden también o de forma alternativa asignarse a uno o más elementos de recurso de acuerdo con un intercalado de ranuras de tiempo y subportadoras de frecuencias. La(s) operación(es) en el bloque 2220 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, y/o el módulo de canal de

datos 1460 y/o el módulo de asignación de símbolos 1468 descrito con referencia a la FIG. 14.

**[0195]** En el bloque 2225, el procedimiento 2200 puede incluir comunicar (*por ejemplo*, transmitir) la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. La(s) operación(es) en el bloque 2225 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, los módulos de transmisor 1130, 1230, 1330 y/o 1430 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13 y/o 14, el módulo de comunicación de forma de onda 1250 descrito con referencia a la FIG. 12, los módulos de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234 y/o 1434 descritos con referencia a las FIGs. 12 y/o 14, y/o el (los) módulo(s) de transceptor 1870 descritos con referencia a la FIG. 18.

**[0196]** En algunos ejemplos, el procedimiento 2200 puede incluir el uso de una o más técnicas para reducir la potencia del símbolo. Por ejemplo, el procedimiento 2200 puede incluir aplicar permutación de símbolos o rotación de fase para reducir una métrica que indica la potencia del símbolo cuando se genera la forma de onda OFDMA. El procedimiento 2200 puede también, o de forma alternativa, incluir la aplicación de diferentes secuencias de cifrado a la forma de onda OFDMA, y la selección de una de las secuencias de cifrado para usar cuando se comunica la forma de onda OFDMA generada en la señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia.

**[0197]** La(s) técnica(s) para reducir la potencia de símbolo se puede(n) llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, y/o el módulo de canal de datos 1460 y/o el módulo de reducción de potencia de símbolo 1470 descritos con referencia a la FIG. 14.

**[0198]** Por lo tanto, el procedimiento 2200 se puede utilizar para comunicación inalámbrica. Cabe señalar que el procedimiento 2200 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2200 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que puede haber otras implementaciones.

**[0199]** La FIG. 23 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 2300 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2300 se describirá a continuación en relación con aspectos de una o más de las UE 115, 215 y/o 1815 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, y/o con aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1215, 1315 y/o 1415 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13 y/o 14. En algunos ejemplos, un UE tal como uno de los UE 115, 215 o 1815 o un aparato tal como uno de los aparatos 1115, 1215, 1315 o 1415 puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o el aparato para realizar las funciones descritas a continuación.

**[0200]** En el bloque 2305, el procedimiento 2300 puede incluir la identificación de una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente (*por ejemplo*, comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente para el que se identifica la configuración puede incluir un PUSCH. En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal UL-MIMO. La(s) operación(es) en el bloque 2305 se pueden llevar a cabo utilizando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, el módulo de selector de configuración de canal de enlace ascendente 1240 descrito con referencia a la FIG. 12, y/o los módulos de identificador de configuración de canal de enlace ascendente 1340 y/o 1440 descritos con referencia a las FIGs. 13 y/o 14.

**[0201]** En el bloque 2310, el procedimiento 2300 puede incluir generar una forma de onda OFDMA basándose en la configuración identificada. La(s) operación(es) en el bloque 2310 se pueden llevar a cabo utilizando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18 y/o los módulos de generador de forma de onda 1245, 1345 y/o 1445 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14.

**[0202]** En el bloque 2315, el procedimiento 2300 puede incluir comunicar (*por ejemplo*, transmitir) la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. La(s) operación(es) en el bloque 2315 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, los módulos de comunicación de forma de onda 1250, 1350 y/o 1450 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14, los módulos de transmisor 1130, 1230, 1330 y/o 1430 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, y/o 14, los módulos de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234 y/o 1434 descritos con referencia a las FIGs. 12 y/o 14, y/o el (los) módulo(s) de transceptor 1870 descritos con referencia a la FIG. 18.

**[0203]** El procedimiento 2300 también puede incluir la transmisión de una DM-RS en el canal de enlace ascendente, en un conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más subportadoras de frecuencias. La DM-RS puede

transmitirse conjuntamente con la comunicación de la forma de onda OFDMA generada en el bloque 2315.

**[0204]** En algunos ejemplos, el conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más subportadoras de frecuencias en las que se transmite la DM-RS puede ser el mismo que un conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más subportadoras de frecuencias usado para recibir una UE-RS en un canal de enlace descendente (*por ejemplo*, como se describe con referencia a la FIG. 5 y la FIG. 6). En otros casos, el conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más subportadoras de frecuencias en las que se transmite la DM-RS pueden diferir en al menos un aspecto de un conjunto de una o más ranuras de tiempo y una o más subportadoras de frecuencias usado para recibir una UE-RS en un canal de enlace descendente (*por ejemplo*, como se describe con referencia a la FIG. 5 y la FIG. 7). El canal de enlace descendente puede ser un canal de enlace descendente utilizado para comunicaciones de enlace descendente (*por ejemplo*, comunicaciones de enlace descendente LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias LTE/LTE-A utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) o la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia.

**[0205]** La transmisión de DM-RS puede realizarse utilizando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, los módulos de transmisor 1130, 1230, 1330 y/o 1430 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13 y/o 14, el módulo de canal de datos 1460 y/o el módulo de DM-RS 1472 descritos con referencia a la FIG. 14, los módulos de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234 y/o 1434 descritos con referencia a las FIGs. 12 y/o 14, y/o el (los) módulo(s) de transceptor 1870 descritos con referencia a la FIG. 18.

**[0206]** Por lo tanto, el procedimiento 2300 se puede utilizar para comunicación inalámbrica. Cabe señalar que el procedimiento 2300 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2300 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que puede haber otras implementaciones.

**[0207]** La FIG. 24 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 2400 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2400 se describirá a continuación en relación con aspectos de una o más de las UE 115, 215 y/o 1815 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, y/o con aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1215, 1315 y/o 1415 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13 y/o 14. En algunos ejemplos, un UE tal como uno de los UE 115, 215 o 1815 o un aparato tal como uno de los aparatos 1115, 1215, 1315 o 1415 puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o el aparato para realizar las funciones descritas a continuación.

**[0208]** En el bloque 2405, el procedimiento 2400 puede incluir la identificación de una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente (*por ejemplo*, comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente para el que se identifica la configuración puede incluir un PUCCH. En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal UL-MIMO. La(s) operación(es) en el bloque 2405 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, el módulo de selector de configuración de canal de enlace ascendente 1240 descrito con referencia a la FIG. 12, y/o los módulos de identificador de configuración de canal de enlace ascendente 1340 y/o 1440 descritos con referencia a las FIGs. 13 y/o 14.

**[0209]** En el bloque 2410, el procedimiento 2400 puede incluir generar una forma de onda OFDMA basándose en la configuración identificada. La(s) operación(es) en el bloque 2410 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18 y/o los módulos de generador de forma de onda 1245, 1345 y/o 1445 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14.

**[0210]** Después de la(s) operación(es) en el bloque 2410, el procedimiento 2400 puede realizar la(s) operación(es) incluida(s) en uno o más de los bloques 2415, 2420 y/o 2425. En cada uno de los bloques 2415, 2420 y 2425, el procedimiento 2400 puede incluir comunicar (*por ejemplo*, transmitir) la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente.

**[0211]** En el bloque 2415, el procedimiento 2400 puede incluir la transmisión de copias duplicadas del PUCCH en una pluralidad de bloques de recursos intercalados, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 8A. En el bloque 2420, el procedimiento 2400 puede incluir la transmisión del PUCCH dentro de una pluralidad de bloques de recursos intercalados de acuerdo con una secuencia de multiplexación por división de código u otra secuencia ortogonal, como también se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 8A. En el bloque 2425, el procedimiento 2400 puede incluir multiplexar el PUCCH dentro de una pluralidad de elementos de recurso de un grupo de elementos de recurso mejorado, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 8B.

**[0212]** La(s) operación(es) en los bloques 2415, 2420 y/o 2425 se puede(n) llevar a cabo usando los módulos de

gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, los módulos de comunicación de forma de onda 1250, 1350 y/o 1450 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14, el módulo de canal de control 1480 descrito con referencia a la FIG. 14, los módulos de transmisor 1130, 1230, 1330 y/o 1430 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, y/o 14, los módulos de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234 y/o 1434 descritos con referencia a las FIGs. 12 y/o 14, y/o el (los) módulo(s) de transceptor 1870 descritos con referencia a la FIG. 18.

**[0213]** Por lo tanto, el procedimiento 2400 se puede utilizar para comunicación inalámbrica. Cabe señalar que el procedimiento 2400 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2400 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que puede haber otras implementaciones.

**[0214]** La FIG. 25 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 2500 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2500 se describirá a continuación en relación con aspectos de una o más de las UE 115, 215 y/o 1815 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, y/o con aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1215, 1315 y/o 1415 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13 y/o 14. En algunos ejemplos, un UE tal como uno de los UE 115, 215 o 1815 o un aparato tal como uno de los aparatos 1115, 1215, 1315 o 1415 puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o el aparato para realizar las funciones descritas a continuación.

**[0215]** En el bloque 2505, el procedimiento 2500 puede incluir la identificación de una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente (*por ejemplo*, comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente para el que se identifica la configuración puede incluir un PUCCH. En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal UL-MIMO. La(s) operación(es) en el bloque 2505 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, el módulo de selector de configuración de canal de enlace ascendente 1240 descrito con referencia a la FIG. 12, y/o los módulos de identificador de configuración de canal de enlace ascendente 1340 y/o 1440 descritos con referencia a las FIGs. 13 y/o 14.

**[0216]** En el bloque 2510, el procedimiento 2500 puede incluir generar una forma de onda OFDMA basándose en la configuración identificada. La(s) operación(es) en el bloque 2510 se pueden llevar a cabo utilizando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18 y/o los módulos de generador de forma de onda 1245, 1345 y/o 1445 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14.

**[0217]** En el bloque 2515, el procedimiento 2500 puede incluir comunicar (*por ejemplo*, transmitir) la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente. La(s) operación(es) en el bloque 2515 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, los módulos de comunicación de forma de onda 1250, 1350 y/o 1450 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14, los módulos de transmisor 1130, 1230, 1330 y/o 1430 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, y/o 14, los módulos de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234 y/o 1434 descritos con referencia a las FIGs. 12 y/o 14, y/o el (los) módulo(s) de transceptor 1870 descritos con referencia a la FIG. 18.

**[0218]** Conjuntamente con la comunicación de la forma de onda OFDMA generada en el bloque 2515, el procedimiento 2500 puede realizar la(s) operación(es) incluida(s) en uno o más de los bloques 2520, 2525 y/o 2530.

**[0219]** En el bloque 2520, el procedimiento 2500 puede incluir la transmisión de una SRS en el canal de enlace ascendente. La SRS puede estar ubicada en un símbolo OFDM de una subtrama que es diferente de un último símbolo OFDM de la subtrama, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 4. En otros casos, la SRS puede estar ubicada en el último símbolo OFDM de la subtrama. La SRS puede, en algunos ejemplos, configurarse de manera similar a cómo se configura la SRS para un canal de enlace ascendente LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencias con licencia (*por ejemplo*, la SRS puede basarse en la secuencia de Zadoff-Chu (ZC)).

**[0220]** En el bloque 2525, el procedimiento 2500 puede incluir la transmisión de una CSI-RS en el canal de enlace ascendente. La CSI-RS puede, en algunos ejemplos, transmitirse independientemente de una asignación de recursos y en todos los bloques de recursos. En algunos ejemplos, la CSI-RS se puede transmitir dependiendo de una asignación de recursos. La CSI-RS puede ser de banda ancha e incluir N tonos por bloque de recursos. Los símbolos utilizados para CSI-RS pueden predefinirse o definirse a través del canal de control (*por ejemplo*, PUCCH) o la señalización de control de recursos de radio (RRC). Una adaptación de velocidad requerida para un PUSCH y un PUCCH, para contener la transmisión de la CSI-RS, puede indicarse a otros UE o aparatos que se multiplexan en

frecuencia en una misma subtrama de enlace ascendente del canal de enlace ascendente. El procedimiento 2500 también puede incluir la transmisión de una medición de interferencia de información de estado de canal (CSI-IM) en el canal de enlace ascendente.

5 **[0221]** En el bloque 2530, la forma de onda OFDMA generada se puede comunicar sin una SRS en la señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente.

10 **[0222]** La(s) operación(es) en los bloques 2520, 2525 y/o 2530 se puede(n) llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, los módulos de comunicación de forma de onda 1250, 1350 y/o 1450 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14, los módulos de transmisor 1130, 1230, 1330 y/o 1430 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, y/o 14, los módulos de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234 y/o 1434 descritos con referencia a las FIGs. 12 y/o 14, y/o el (los) módulo(s) de transceptor 1870 descritos con referencia a la FIG. 18. La(s) operación(es) en el bloque 2520 también se pueden llevar a cabo usando el módulo de SRS 1485 descrito con referencia a la FIG. 14. La (s) operación(es) en el bloque 2525 también se pueden llevar a cabo usando el módulo de CSI-RS 1490 descrito con referencia a la FIG. 14.

15 **[0223]** Por lo tanto, el procedimiento 2500 se puede utilizar para comunicación inalámbrica. Cabe señalar que el procedimiento 2500 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2500 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que puede haber otras implementaciones.

20 **[0224]** La FIG. 26 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 2600 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2600 se describirá a continuación en relación con aspectos de una o más de las UE 115, 215 y/o 1815 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, y/o con aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1215, 1315 y/o 1415 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13 y/o 14. En algunos ejemplos, un UE tal como uno de los UE 115, 215 o 1815 o un aparato tal como uno de los aparatos 1115, 1215, 1315 o 1415 puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o el aparato para realizar las funciones descritas a continuación.

25 **[0225]** En el bloque 2605, el procedimiento 2600 puede incluir la identificación de una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente (*por ejemplo*, comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). La(s) operación(es) en el bloque 2605 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, el módulo de selector de configuración de canal de enlace ascendente 1240 descrito con referencia a la FIG. 12, y/o los módulos de identificador de configuración de canal de enlace ascendente 1340 y/o 1440 descritos con referencia a las FIGs. 13 y/o 14.

30 **[0226]** En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente para el que se identifica la configuración puede incluir un PUSCH y/o un PUCCH. En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal UL-MIMO.

35 **[0227]** En el bloque 2610, el procedimiento 2600 puede incluir generar una forma de onda OFDMA basándose en la configuración identificada. La(s) operación(es) en el bloque 2610 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18 y/o los módulos de generador de forma de onda 1245, 1345 y/o 1445 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14.

40 **[0228]** En los bloques 2615, 2620, 2625, 2630, 2635, 2640 y/o 2645, el procedimiento 2600 puede incluir comunicar (*por ejemplo*, transmitir) la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente.

45 **[0229]** En el bloque 2615, el procedimiento 2600 puede incluir determinar si el canal de enlace ascendente incluye un PUCCH pero no un PUSCH. Si es así, el procedimiento 2600 puede incluir el uso de un primer conjunto de bloques de recursos para transmitir el canal de enlace ascendente en el bloque 2620. En caso contrario, el procedimiento 2600 puede proceder al bloque 2625.

50 **[0230]** En el bloque 2625, el procedimiento 2600 puede incluir determinar si el canal de enlace ascendente incluye el PUSCH pero no el PUCCH. Si es así, el procedimiento 2600 puede incluir usar un segundo conjunto de bloques de recursos para transmitir el canal de enlace ascendente en el bloque 2630. En caso contrario, el procedimiento 2600 puede proceder al bloque 2635.

55 **[0231]** En el bloque 2635, el procedimiento 2600 puede incluir determinar si el canal de enlace ascendente incluye el PUCCH y el PUSCH. Si es así, el procedimiento 2600 puede incluir multiplexar por división de frecuencias el PUCCH y el PUSCH en el canal de enlace ascendente en el bloque 2640. Cuando se multiplexan por división de

frecuencias el PUCCH y el PUSCH en el canal de enlace ascendente, se puede usar un subconjunto de menos que el primer conjunto de bloques de recursos para transmitir el PUCCH, y se puede usar al menos parte del segundo conjunto de bloques de recursos para transmitir el PUSCH, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 10.

5 **[0232]** Cuando se determina en el bloque 2635 que el canal de enlace ascendente no incluye PUCCH o PUSCH, el procedimiento 2600 puede incluir la transmisión de un canal de enlace ascendente que no incluye PUCCH o PUSCH en el bloque 2645.

10 **[0233]** La(s) operación(es) en los bloques 2615, 2620, 2625, 2630, 2635, 2640 y/o 2645 se puede(n) llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, los módulos de comunicación de forma de onda 1250, 1350 y/o 1450 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14, el módulo de canal de datos 1460, el módulo de canal de control 1480, y/o el módulo de multiplexación de control y datos 1495 descritos con referencia a la FIG. 14, los módulos de transmisor 1130, 1230, 1330 y/o 1430 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, y/o 14, los módulos de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234 y/o 1434 descritos con referencia a las FIGs. 12 y/o 14 y/o el (los) módulo(s) de transceptor 1870 descrito(s) con referencia a la FIG. 18.

15 **[0234]** Por lo tanto, el procedimiento 2600 se puede utilizar para comunicación inalámbrica. Cabe señalar que el procedimiento 2600 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2600 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que puede haber otras implementaciones.

20 **[0235]** La FIG. 27 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 2700 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2700 se describirá a continuación en relación con aspectos de una o más de las UE 115, 215 y/o 1815 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, y/o con aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1215, 1315 y/o 1415 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13 y/o 14. En algunos ejemplos, un UE tal como uno de los UE 115, 215 o 1815 o un aparato tal como uno de los aparatos 1115, 1215, 1315 o 1415 puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE o el aparato para realizar las funciones descritas a continuación.

25 **[0236]** En el bloque 2705, el procedimiento 2700 puede incluir la identificación de una configuración OFDMA de un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente (*por ejemplo*, comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). La(s) operación(es) en el bloque 2705 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, el módulo de selector de configuración de canal de enlace ascendente 1240 descrito con referencia a la FIG. 12, y/o los módulos de identificador de configuración de canal de enlace ascendente 1340 y/o 1440 descritos con referencia a las FIGs. 13 y/o 14.

30 **[0237]** En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente para el que se identifica la configuración puede incluir un PUSCH y/o un PUCCH. En algunos ejemplos, el canal de enlace ascendente puede incluir un canal UL-MIMO.

35 **[0238]** En el bloque 2710, el procedimiento 2700 puede incluir generar una forma de onda OFDMA basándose en la configuración identificada. La(s) operación(es) en el bloque 2710 pueden realizarse usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420 y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18 y/o los módulos de generador de forma de onda 1245, 1345 y/o 1445 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14.

40 **[0239]** En los bloques 2715, 2720, 2725, 2730, 2735, 2740 y/o 2745, el procedimiento 2700 puede incluir comunicar (*por ejemplo*, transmitir) la forma de onda OFDMA generada en una señal en la banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia utilizando el canal de enlace ascendente.

45 **[0240]** En el bloque 2715, el procedimiento 2700 puede incluir determinar si el canal de enlace ascendente incluye un PUCCH pero no un PUSCH. Si es así, el procedimiento 2700 puede incluir el uso de un primer conjunto de bloques de recursos para transmitir el canal de enlace ascendente en el bloque 2720. En caso contrario, el procedimiento 2700 puede proceder al bloque 2725.

50 **[0241]** En el bloque 2725, el procedimiento 2700 puede incluir determinar si el canal de enlace ascendente incluye el PUSCH pero no el PUCCH. Si es así, el procedimiento 2700 puede incluir usar un segundo conjunto de bloques de recursos para transmitir el canal de enlace ascendente en el bloque 2730. En caso contrario, el procedimiento 2700 puede proceder al bloque 2735.

55 **[0242]** En el bloque 2735, el procedimiento 2700 puede incluir determinar si el canal de enlace ascendente incluye el PUCCH y el PUSCH. Si es así, el procedimiento 2700 puede incluir multiplexar por división de frecuencias el

PUCCH y el PUSCH borrando al menos una subportadora de frecuencias de al menos un bloque de recursos del primer conjunto de bloques de recursos, en el bloque 2740, para transmitir al menos parte del PUSCH.

5 **[0243]** Cuando se determina en el bloque 2735 que el canal de enlace ascendente no incluye PUCCH o PUSCH, el procedimiento 2700 puede incluir la transmisión de un canal de enlace ascendente que no incluye PUCCH o PUSCH.

10 **[0244]** La(s) operación(es) en los bloques 2715, 2720, 2725, 2730, 2735, 2740 y/o 2745 se puede(n) llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1220, 1320, 1420, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, 14 y/o 18, los módulos de comunicación de forma de onda 1250, 1350 y/o 1450 descritos con referencia a las FIGs. 12, 13 y/o 14, el módulo de canal de datos 1460, el módulo de canal de control 1480, y/o el módulo de multiplexación de control y datos 1495 descritos con referencia a la FIG. 14, los módulos de transmisor 1130, 1230, 1330 y/o 1430 descritos con referencia a las FIGs. 11, 12, 13, y/o 14, los módulos de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1234 y/o 1434 descritos con referencia a las FIGs. 12 y/o 14 y/o el (los) módulo(s) de transceptor 1870 descrito(s) con referencia a la FIG. 18.

15 **[0245]** Por lo tanto, el procedimiento 2700 se puede utilizar para comunicación inalámbrica. Cabe señalar que el procedimiento 2700 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2700 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que puede haber otras implementaciones.

20 **[0246]** Cuando se transmite un PUCCH en un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, como se describe, por ejemplo, con referencia a las FIGs. 24, 26, y/o 27, las confirmaciones pertenecientes a un PDSCH pueden transmitirse como parte del PUCCH. Cuando se transmite un PUSCH en un canal de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia, como se describe, por ejemplo, con referencia a las FIGs. 22, 23, 26, y/o 27, la CQI perteneciente a un PDSCH puede transmitirse como parte del PUSCH. En los casos en que un PUCCH y un PUSCH se multiplexan por división de frecuencias en un canal de enlace ascendente, las confirmaciones pertenecientes a un PDSCH pueden transmitirse como parte del PUCCH, y la CQI para el PDSCH puede transmitirse como parte del PUSCH.

25 **[0247]** La FIG. 28 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 2800 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2800 se describirá a continuación en relación con aspectos de una o más de las UE 115, 215 y/o 1815 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205 y/o 1705 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 17, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1515 y/o 1615 descritos con referencia a las FIGs. 11, 15 y/o 16. En algunos ejemplos, un UE tal como uno de los UE 115, 215 o 1815 o una estación base tal como una de las estaciones base 105, 205 o 1705, o un aparato tal como uno de los aparatos 1115, 1515 o 1615 puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE, la estación base o el aparato para realizar las funciones descritas a continuación.

30 **[0248]** En el bloque 2805, el procedimiento 2800 puede incluir asociar un identificador celular virtual de una primera estación base con transmisiones entre la primera estación base y un primer UE. El identificador celular virtual también puede estar asociado con transmisiones entre una segunda estación base y un segundo UE. Las transmisiones entre la primera estación base y el primer UE, y entre la segunda estación base y el segundo UE pueden ser, en algunos ejemplos, comunicaciones (*por ejemplo*, comunicaciones LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). La(s) operación(es) en el bloque 2805 se pueden llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1520, 1620, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 15, 16 y/o 18, y/o los módulos de asociación de identificador celular virtual 1540 y/o 1640 descritos con referencia a las FIGs. 15 y/o 16.

35 **[0249]** En el bloque 2810, el procedimiento 2800 puede incluir identificar un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una DM-RS en un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente entre la primera estación base y el primer UE. La identificación del conjunto de bloques de recursos comunes puede basarse, al menos en parte, en el identificador celular virtual asociado con las transmisiones entre la primera estación base y el primer UE en el bloque 2805. La(s) operación(es) en el bloque 2810 se pueden llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1520, 1620, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 15, 16 y/o 18, y/o los módulos de identificador de bloques de recursos comunes 1545 y/o 1645 descritos con referencia a las FIGs. 15 y/o 16.

40 **[0250]** La (s) operación(es) en los bloques 2805 y 2810 pueden ser realizadas por un UE, por una estación base, o por otro aparato.

45 **[0251]** Por lo tanto, el procedimiento 2800 se puede utilizar para comunicación inalámbrica. Cabe señalar que el procedimiento 2800 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2800 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que puede haber otras implementaciones.

50 **[0250]** La (s) operación(es) en los bloques 2805 y 2810 pueden ser realizadas por un UE, por una estación base, o por otro aparato.

**[0252]** La FIG. 29 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 2900 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2900 se describirá a continuación en relación con aspectos de una o más de las UE 115, 215 y/o 1815 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 18, aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205 y/o 1705 descritas con referencia a las FIGs. 1, 2A, 2B y/o 17, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1115, 1515 y/o 1615 descritos con referencia a las FIGs. 11, 15 y/o 16. En algunos ejemplos, un UE tal como uno de los UE 115, 215 o 1815 o una estación base tal como una de las estaciones base 105, 205 o 1705, o un aparato tal como uno de los aparatos 1115, 1515 o 1615 puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales del UE, la estación base o el aparato para realizar las funciones descritas a continuación.

**[0253]** En el bloque 2905, el procedimiento 2900 puede incluir asociar un identificador celular virtual de una primera estación base con transmisiones entre la primera estación base y un primer UE. El identificador celular virtual también puede estar asociado con transmisiones entre una segunda estación base y un segundo UE. Las transmisiones entre la primera estación base y el primer, y entre la segunda estación base y el segundo UE pueden ser, en algunos ejemplos, comunicaciones (*por ejemplo*, comunicaciones LTE/LTE-A) en una banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia (*por ejemplo*, una banda de espectro de radiofrecuencias compartida utilizable para comunicaciones Wi-Fi y/o LTE/LTE-A). La(s) operación(es) en el bloque 2905 se pueden llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1520, 1620, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 15, 16 y/o 18, y/o los módulos de asociación de identificador celular virtual 1540 y/o 1640 descritos con referencia a las FIGs. 15 y/o 16.

**[0254]** En el bloque 2910, el procedimiento 2900 puede incluir identificar un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una DM-RS en un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente entre la primera estación base y el primer UE. La identificación del conjunto de bloques de recursos comunes puede basarse, al menos en parte, en el identificador celular virtual asociado con las transmisiones entre la primera estación base y el primer UE en el bloque 2905. La(s) operación(es) en el bloque 2910 se pueden llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1520, 1620, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 15, 16 y/o 18, y/o los módulos de identificador de bloques de recursos comunes 1545 y/o 1645 descritos con referencia a las FIGs. 15 y/o 16.

**[0255]** En el bloque 2915, el procedimiento 2900 puede incluir asociar un primer identificador de enlace con el canal de enlace ascendente entre la primera estación base y el primer UE, y asociar un segundo identificador de enlace con el canal de enlace descendente entre la primera estación base y el primer UE, donde el primer identificador de enlace es diferente del segundo identificador de enlace. La(s) operación(es) en el bloque 2915 se pueden llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1520, 1620, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 15, 16 y/o 18, y/o el módulo de asociación de identificador de enlace 1650 descrito con referencia a la FIG. 16.

**[0256]** En el bloque 2920, el procedimiento 2900 puede incluir la identificación de un puerto asociado con una primera multiplexación espacial para la transmisión de la DM-RS entre la primera estación base y el primer UE. La primera multiplexación espacial puede ser diferente de una segunda multiplexación espacial asociada con un puerto utilizado para transmitir una DM-RS entre la segunda estación base y el segundo UE. La(s) operación(es) en el bloque 2920 se pueden llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1520, 1620, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 15, 16 y/o 18, y/o el módulo de identificación de puerto DM-RS 1655 descrito con referencia a la FIG. 16.

**[0257]** En el bloque 2925, el procedimiento 2900 puede incluir la transmisión del primer identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace ascendente o la transmisión del segundo identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace descendente. Las transmisiones pueden realizarse a través del puerto identificado. En algunos ejemplos, la transmisión del primer identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace ascendente puede incluir generar la DM-RS como una función del primer identificador de enlace. En otros casos, la transmisión del segundo identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace descendente puede incluir generar la DM-RS como una función del segundo identificador de enlace.

**[0258]** La(s) operación(es) en el bloque 2925 se pueden llevar a cabo usando los módulos de gestión de comunicación inalámbrica 1120, 1520, 1620, y/o el módulo de gestión de comunicación 1860 descritos con referencia a las FIGs. 11, 15, 16 y/o 18, el módulo de comunicación de forma de onda 1660 descrito con referencia a la FIG. 16, los módulos de transmisor 1130, 1530 y/o 1630 descritos con referencia a las FIGs. 11, 15 y/o 16, los módulos de transmisor de banda de espectro de radiofrecuencias sin licencia 1534 y/o 1634 descritos con referencia a las FIGs. 15 y/o 16, y/o el (los) módulo(s) de transceptor 1870 descritos con referencia a la FIG. 18.

**[0259]** La(s) operación(es) en el bloque 2905, 2910, 2915, 2920 y 2925 pueden ser realizadas por un UE, por una estación base, o por otro aparato.

**[0260]** Por lo tanto, el procedimiento 2900 se puede utilizar para comunicación inalámbrica. Cabe señalar que el

procedimiento 2900 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2900 se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que puede haber otras implementaciones.

**[0261]** En algunos ejemplos, se pueden combinar uno o más aspectos de los procedimientos 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, 2800 y/o 2900.

**[0262]** La descripción detallada expuesta anteriormente en relación con los dibujos adjuntos describe ejemplos y no representa los únicos ejemplos que se pueden implementar o que pertenecen al alcance de las reivindicaciones. Las expresiones "ejemplo" y "a modo de ejemplo" cuando se utilizan en esta descripción se refieren a "que sirve como ejemplo, instancia o ilustración", y no "preferido" o "ventajoso con respecto a otros ejemplos". La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y aparatos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para evitar oscurecer los conceptos de los ejemplos descritos.

**[0263]** La información y las señales se pueden representar utilizando cualquiera de diversas tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los elementos que puedan haber sido mencionados a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

**[0264]** Los diversos módulos y bloques ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un ASIC, una FPGA u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o puerta discreta, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, micro controlador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse 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 DSP o cualquier otra dicha configuración.

**[0265]** Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware, o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones pueden ser almacenadas o transmitidas como una o más instrucciones o código en un medio legible por un ordenador. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance y del espíritu de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software, las funciones que se han descrito anteriormente se pueden implementar utilizando un software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, cableado, o combinaciones de cualquiera de estos. Las características que implementan funciones se pueden localizar también físicamente en diversas posiciones, incluido el estar distribuidas de manera que se implementen partes de funciones en diferentes ubicaciones físicas. Además, como se usa en el presente documento, incluidas las reivindicaciones, "o" como se usa en una lista de puntos iniciados por "al menos uno de" indica una lista disyuntiva de tal forma que, por ejemplo, una lista de "al menos uno de A, B o C" se refiere a A o B o C o AB o AC o BC o ABC (*es decir*, A y B y C).

**[0266]** Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, 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 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, se incluyen en la definición de medio. El término disco, tal como se utiliza en el presente documento, incluye un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde los discos magnéticos normalmente reproducen los datos magnéticamente, mientras que los discos ópticos reproducen los datos ópticamente con láseres. También se incluyen combinaciones de lo anterior dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

**[0267]** La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas 1-9.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

5 asociar un identificador celular virtual de una primera estación base con transmisiones entre la primera estación base y un primer equipo de usuario (UE), en el que el identificador celular virtual también está asociado con transmisiones entre una segunda estación base y un segundo UE; e

10 identificar un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una señal de referencia de desmodulación (DM-RS) en un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente entre la primera estación base y el primer UE, basándose la identificación del conjunto de bloques de recursos comunes al menos en parte en el identificador celular virtual.

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

15 identificar un primer puerto asociado con una primera multiplexación espacial para la transmisión de la DM-RS entre la primera estación base y el primer UE, en el que la primera multiplexación espacial es diferente de una segunda multiplexación espacial asociada con un segundo puerto utilizado para transmitir una DM- RS entre la segunda estación base y el segundo UE.

3. El procedimiento según la reivindicación 2 que comprende además:

20 asociar un primer identificador de enlace con el canal de enlace ascendente entre la primera estación base y el primer UE, y asociar un segundo identificador de enlace con el canal de enlace descendente entre la primera estación base y el primer UE, en el que el primer identificador de enlace es diferente del segundo identificador de enlace; y

25 transmitir el primer identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace ascendente o transmitir el segundo identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace descendente.

4. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que:

30 transmitir el primer identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace ascendente comprende generar la DM-RS como una función del primer identificador de enlace; y

35 transmitir el segundo identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace descendente comprende generar la DM-RS como una función del segundo identificador de enlace.

5. Un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:

40 medios para asociar un identificador celular virtual de una primera estación base con transmisiones entre la primera estación base y un primer equipo de usuario (UE), en el que el identificador celular virtual también está asociado con transmisiones entre una segunda estación base y un segundo UE; y

45 medios para identificar un conjunto de bloques de recursos comunes para la transmisión de una señal de referencia de desmodulación (DM-RS) en un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente entre la primera estación base y el primer UE, basándose la identificación del conjunto de bloques de recursos comunes al menos en parte en el identificador celular virtual.

6. El aparato según la reivindicación 5, que comprende además:

50 medios para identificar un primer puerto asociado con una primera multiplexación espacial para la transmisión de la DM-RS entre la primera estación base y el primer UE, en el que la primera multiplexación espacial es diferente de una segunda multiplexación espacial asociada con un segundo puerto utilizado para transmitir una DM-RS entre la segunda estación base y el segundo UE.

7. El aparato según la reivindicación 6, que comprende además:

60 medios para asociar un primer identificador de enlace con el canal de enlace ascendente entre la primera estación base y el primer UE, y asociar un segundo identificador de enlace con el canal de enlace descendente entre la primera estación base y el primer UE, en el que el primer identificador de enlace es diferente del segundo identificador de enlace; y

65 medios para transmitir el primer identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace ascendente o transmitir el segundo identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace descendente.

8. El aparato según la reivindicación 7, en el que:

5 los medios para transmitir el primer identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace ascendente comprenden medios para generar la DM-RS como una función del primer identificador de enlace; y

10 los medios para transmitir el segundo identificador de enlace con transmisiones en el canal de enlace descendente comprenden medios para generar la DM-RS como una función del segundo identificador de enlace.

9. Un medio legible por ordenador no transitorio que almacena código ejecutable por ordenador para comunicaciones inalámbricas, en el que el código es ejecutable por el procesador para realizar el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

15

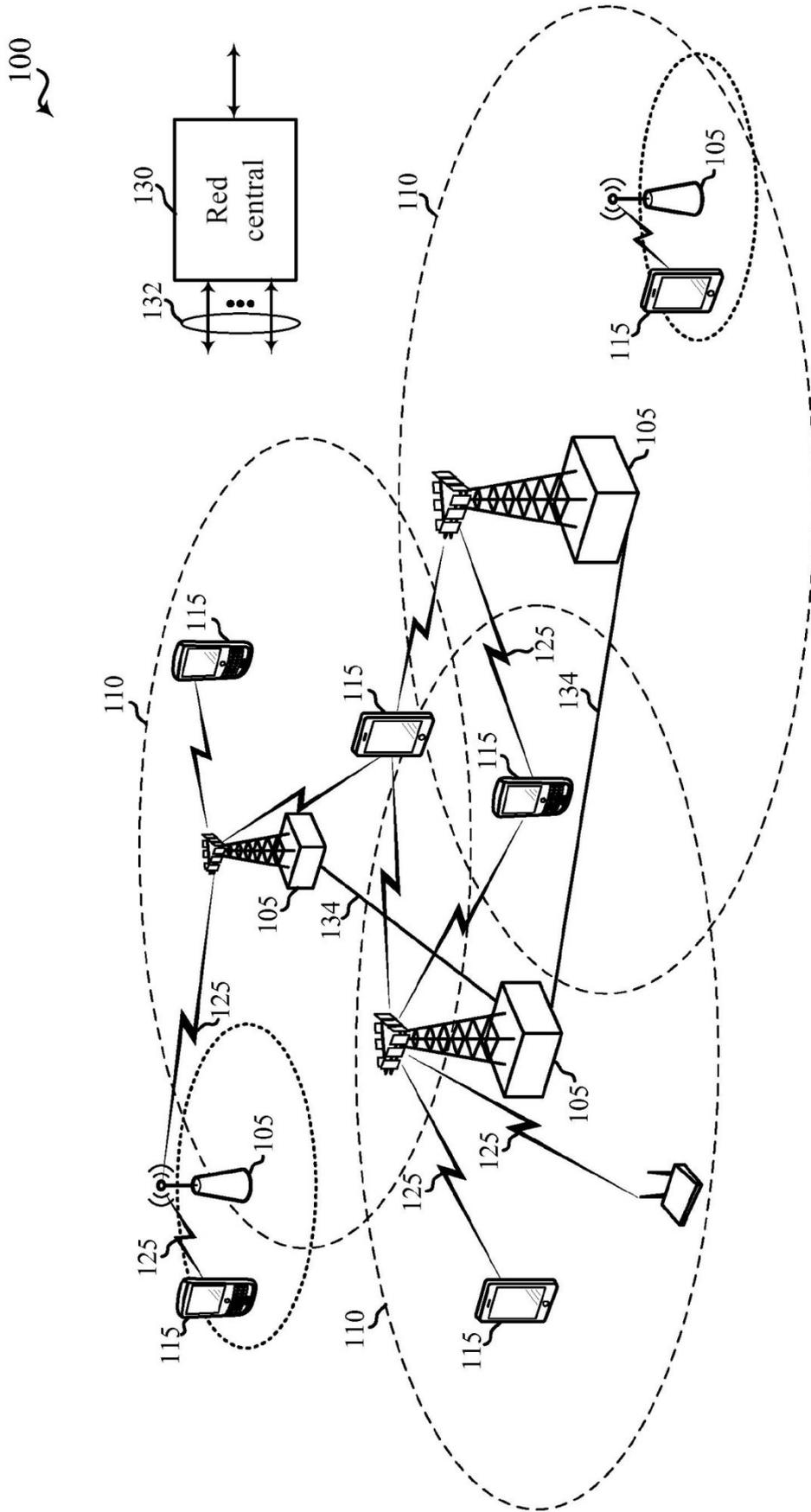


FIG. 1

200

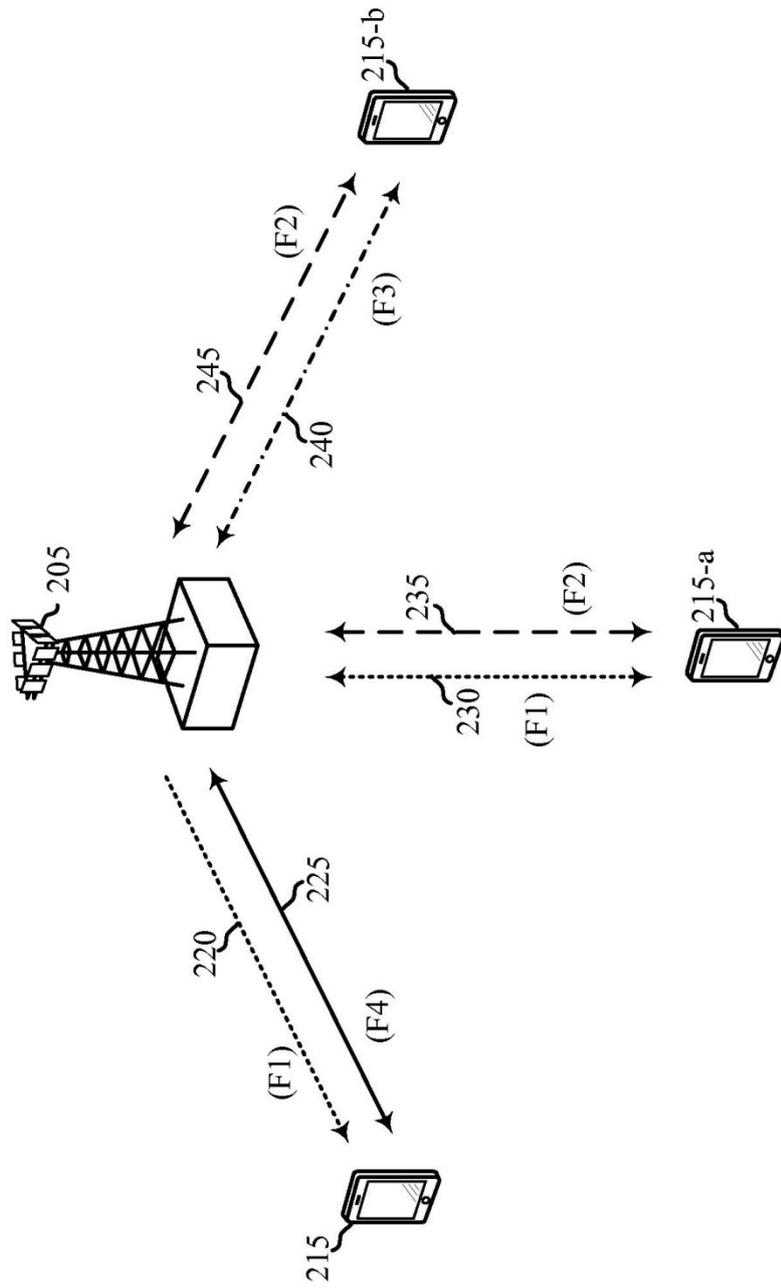


FIG. 2A

250

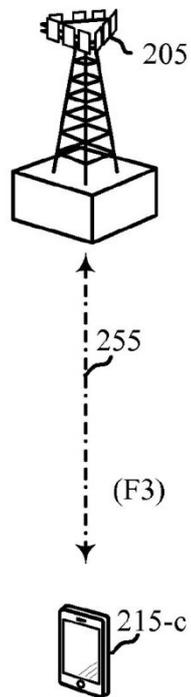


FIG. 2B

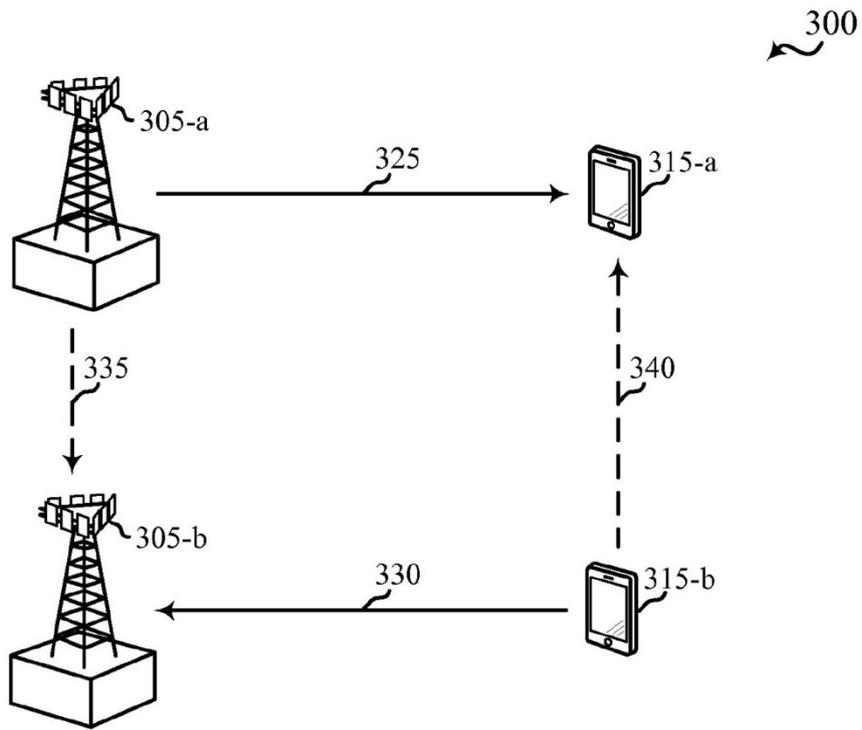


FIG. 3

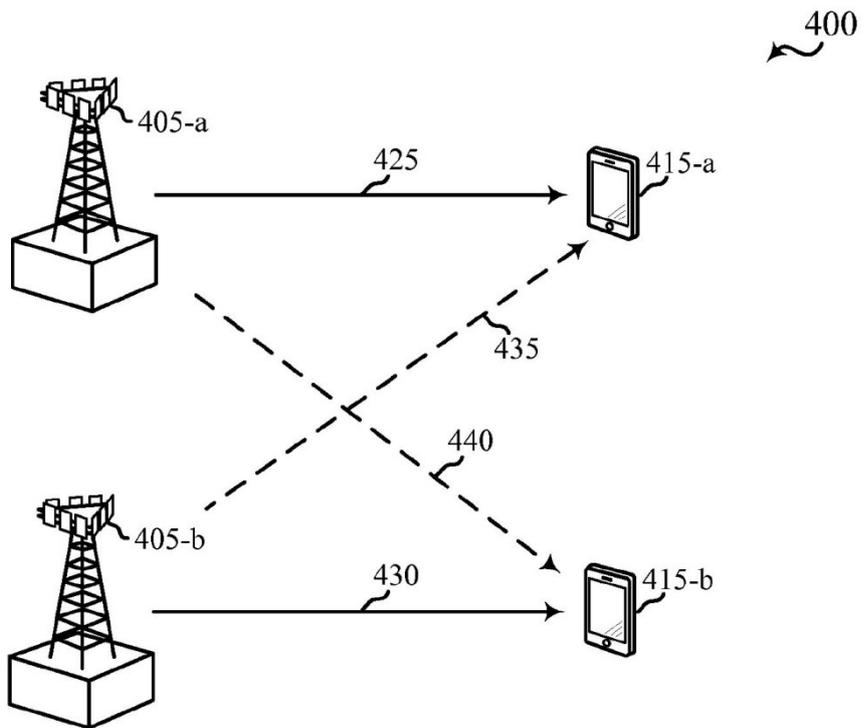


FIG. 4

500

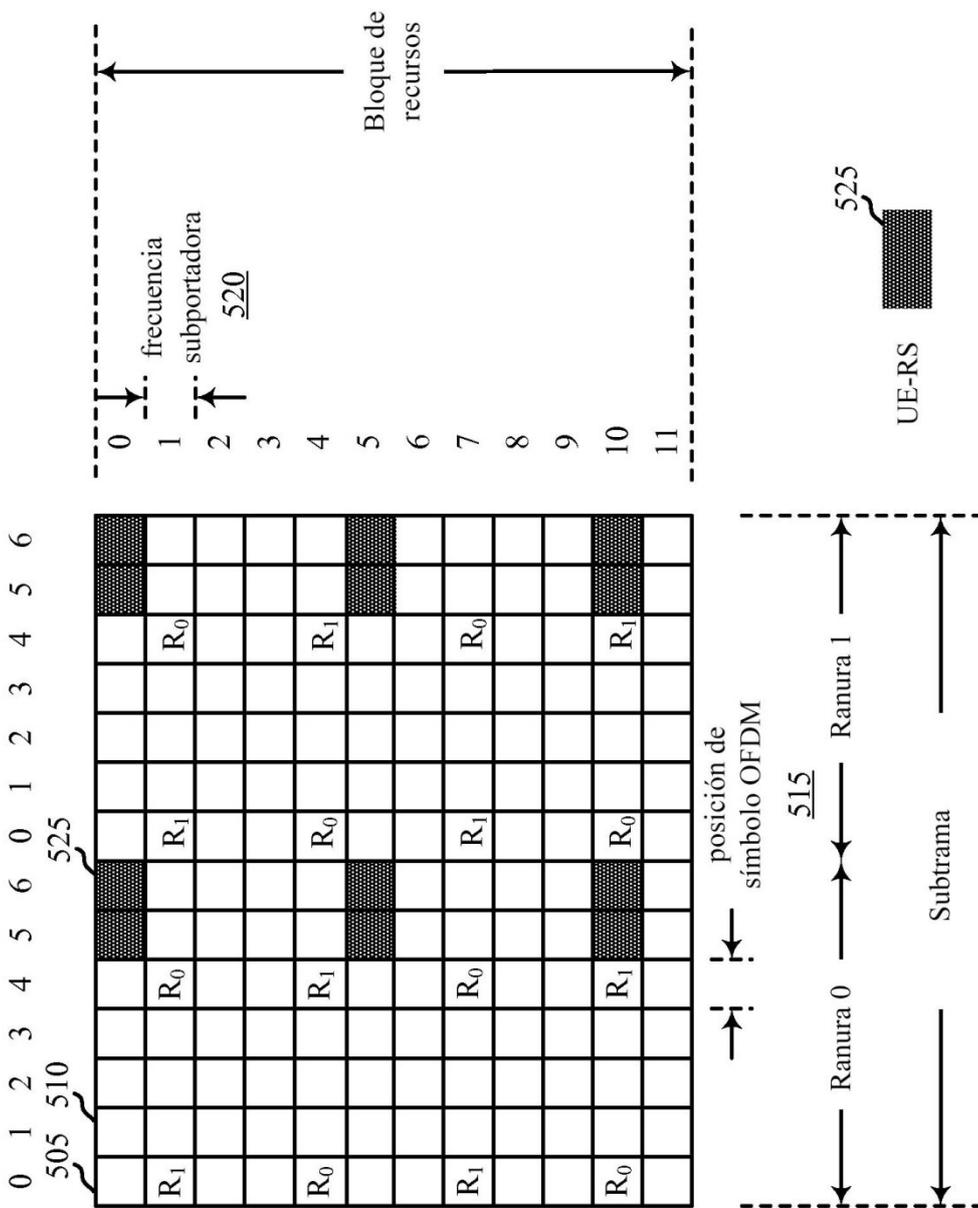


FIG. 5

600

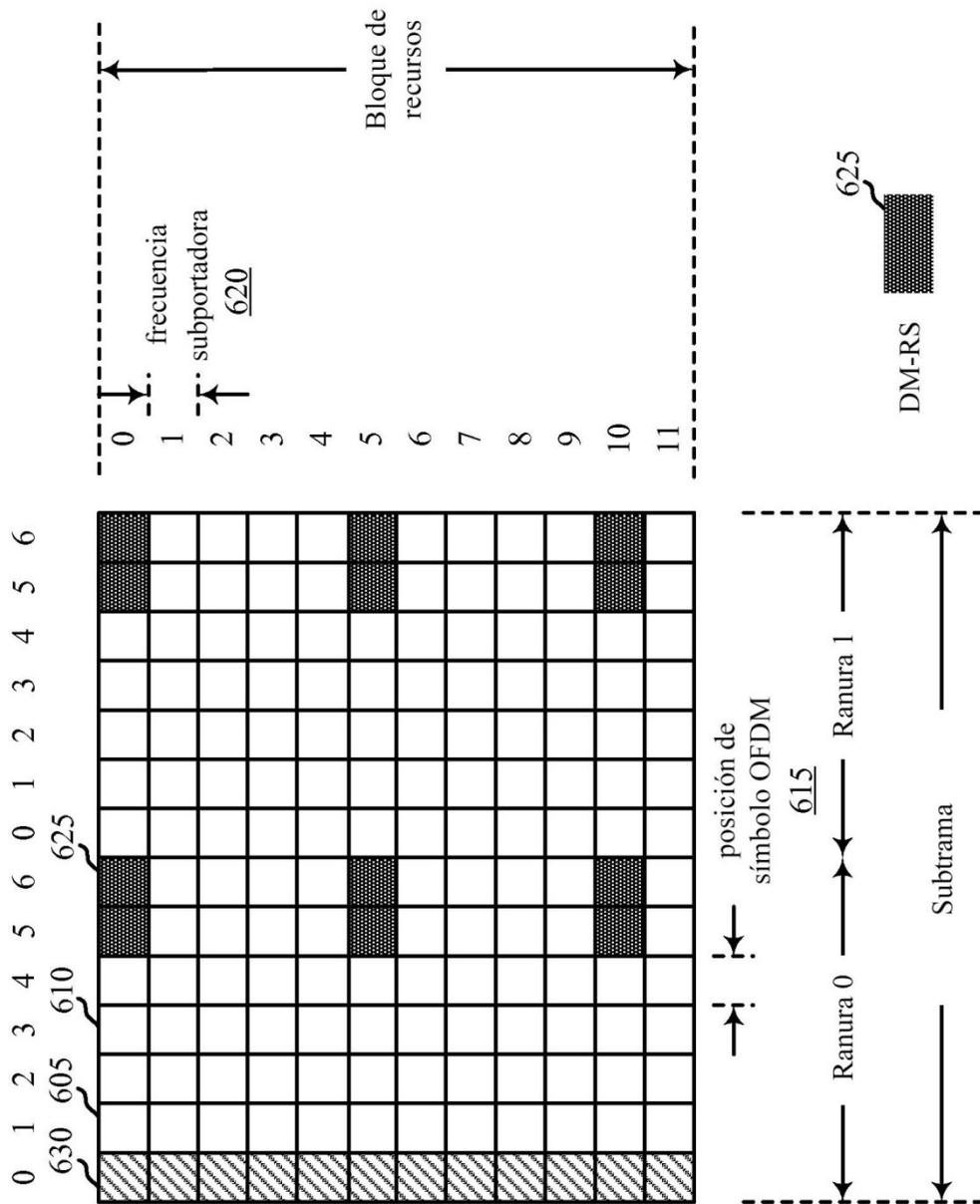


FIG. 6

700

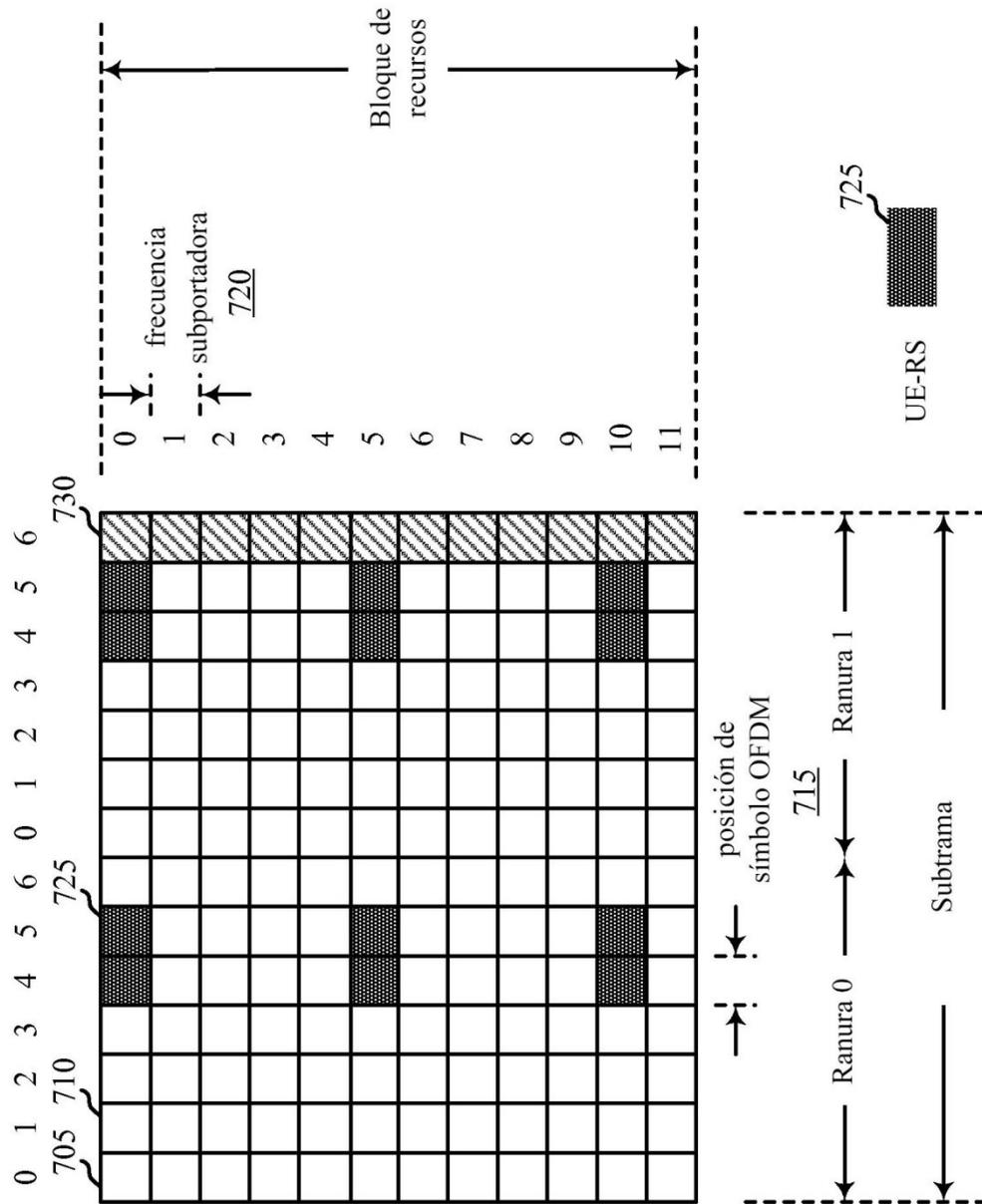


FIG. 7

800

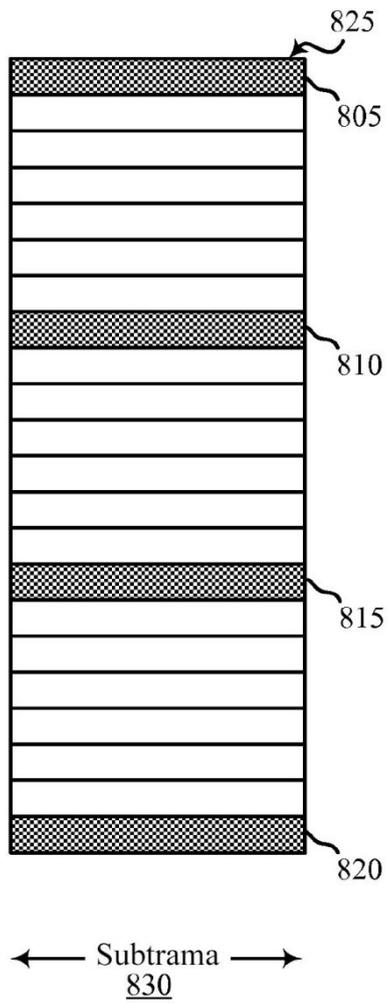


FIG. 8A

850

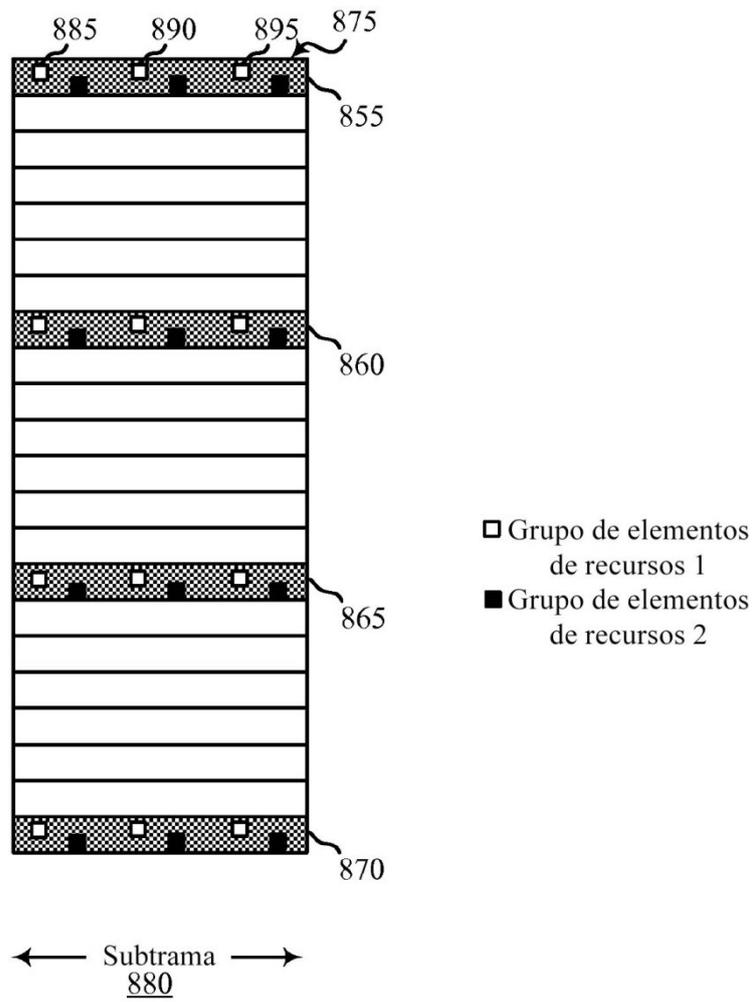


FIG. 8B

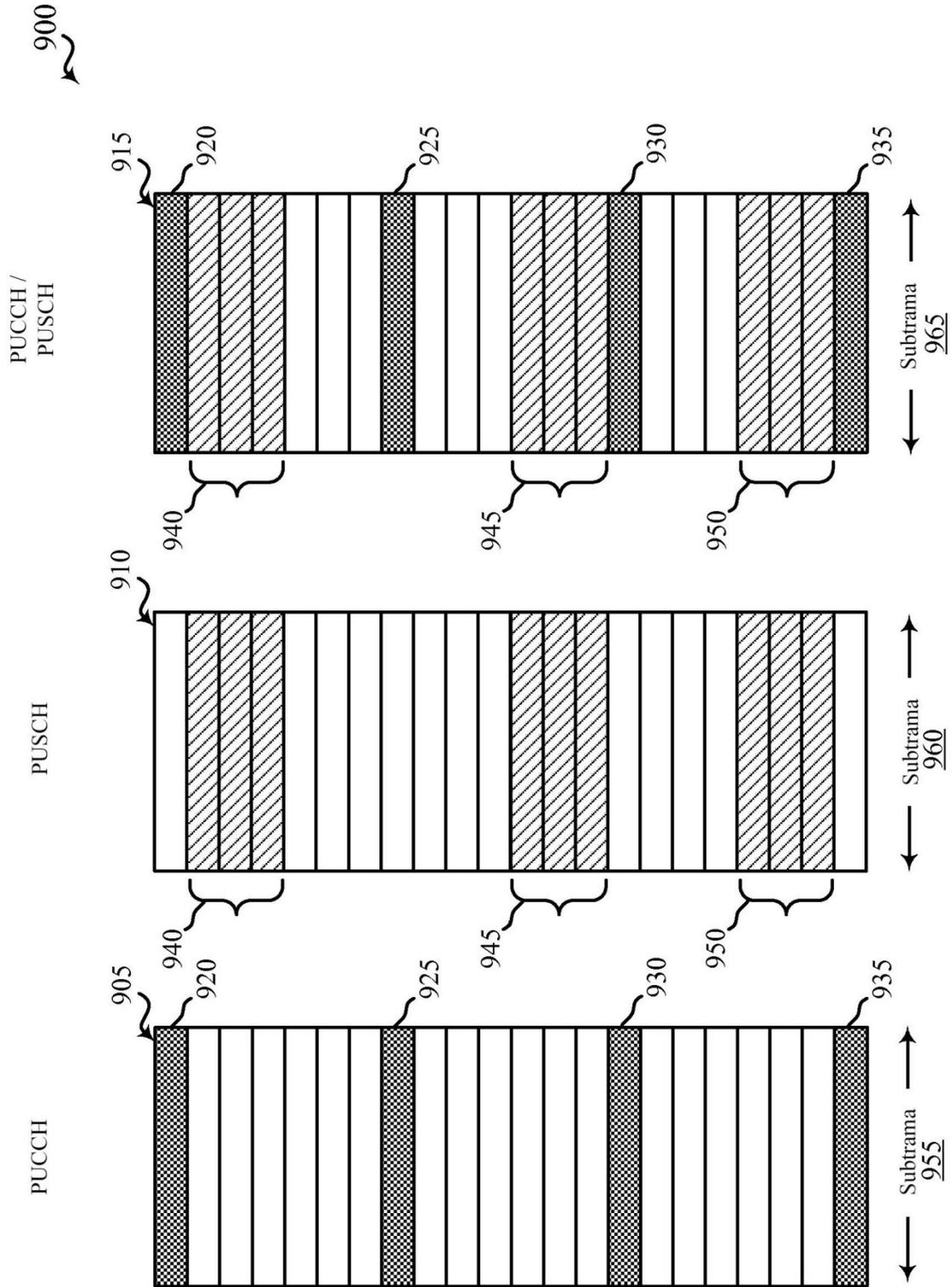


FIG. 9

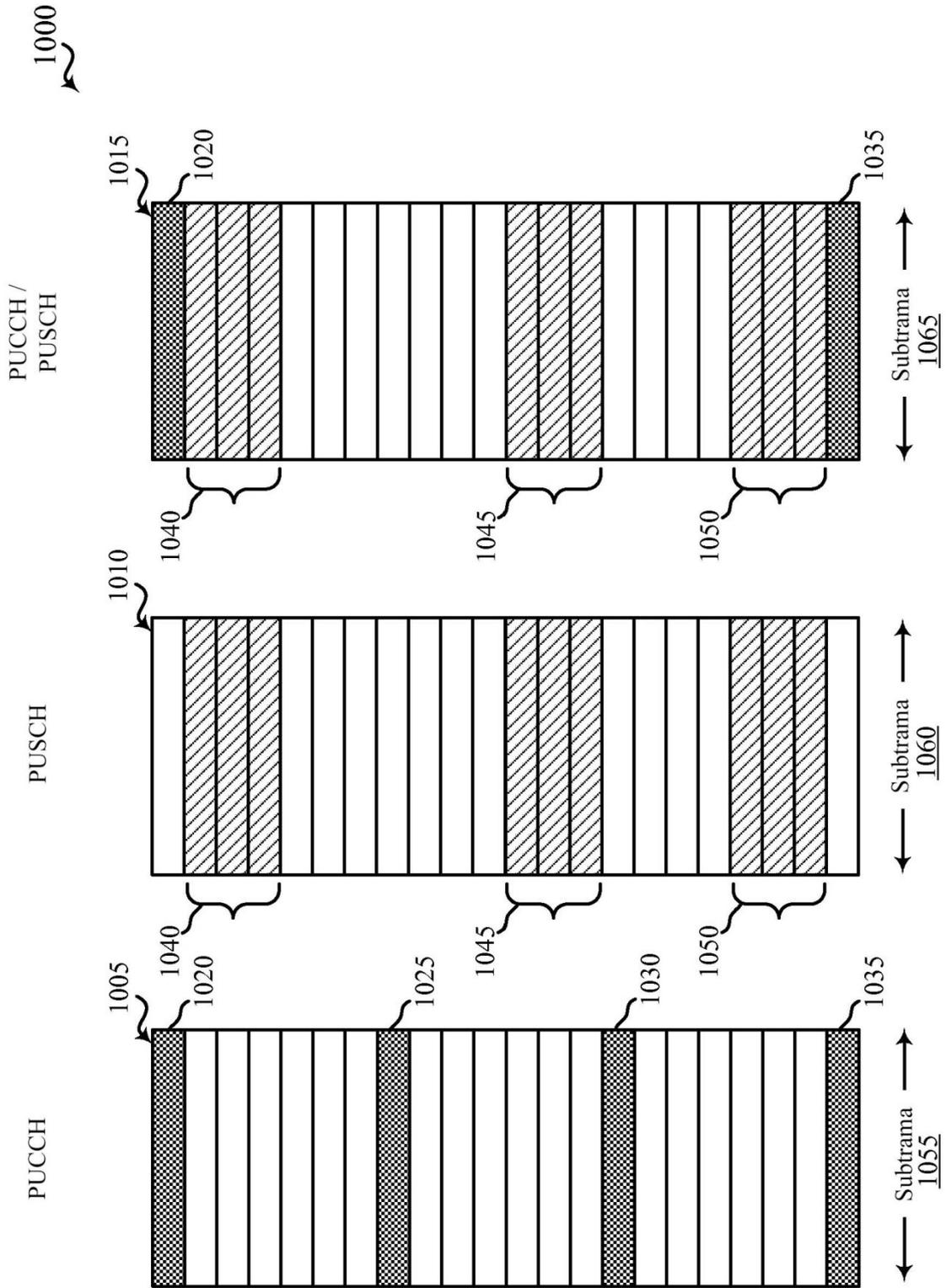


FIG. 10

1100

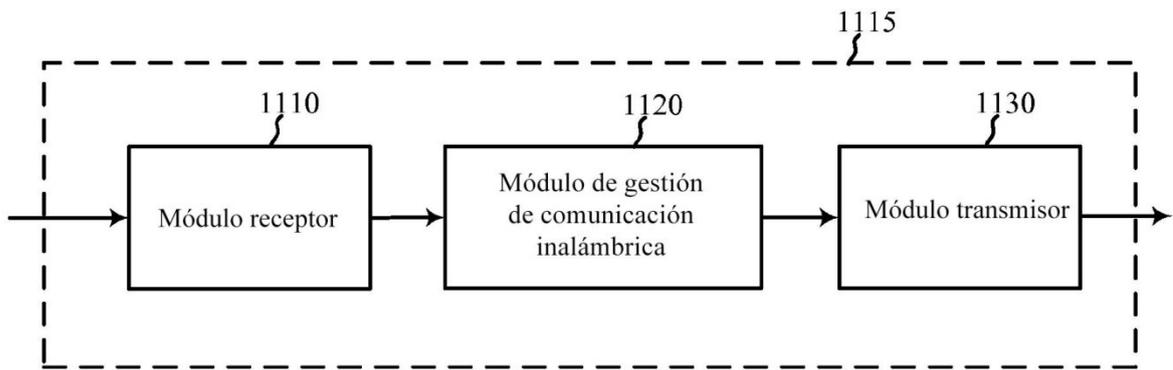


FIG. 11

1200

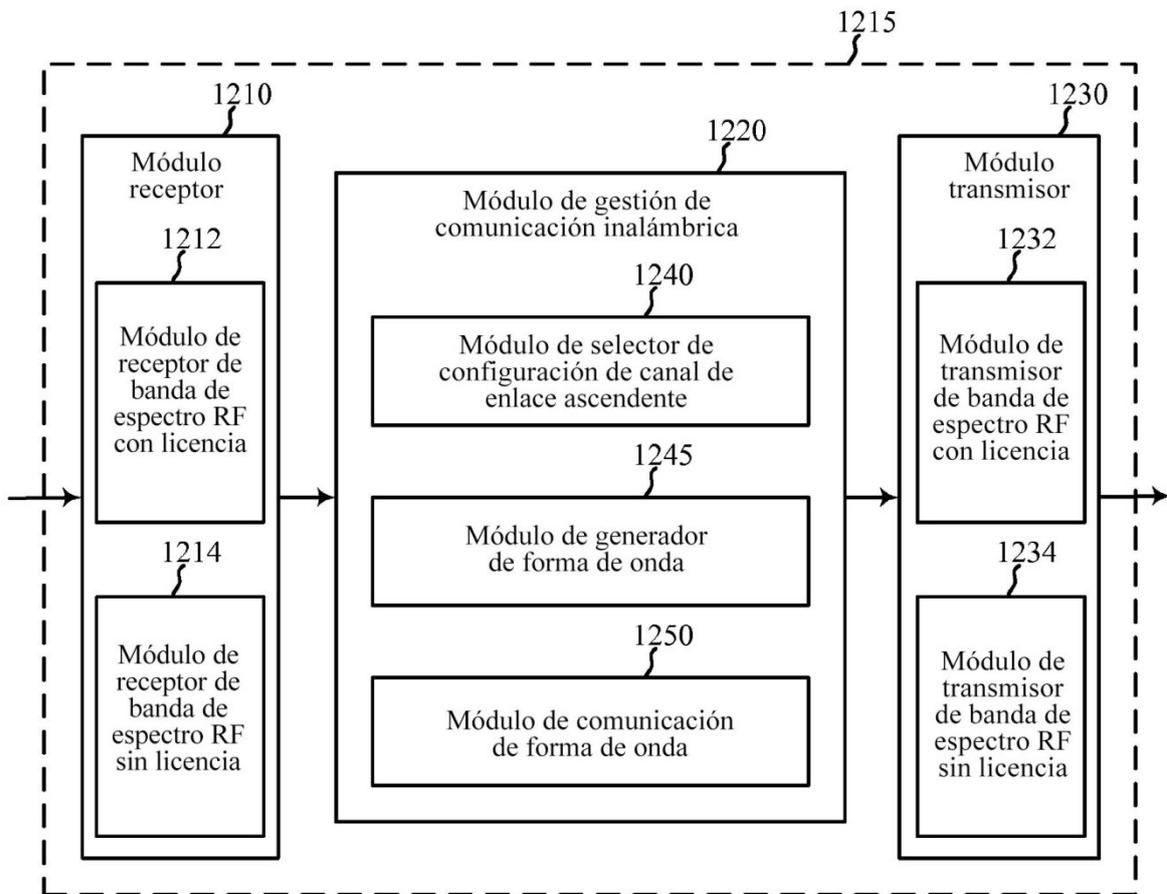


FIG. 12

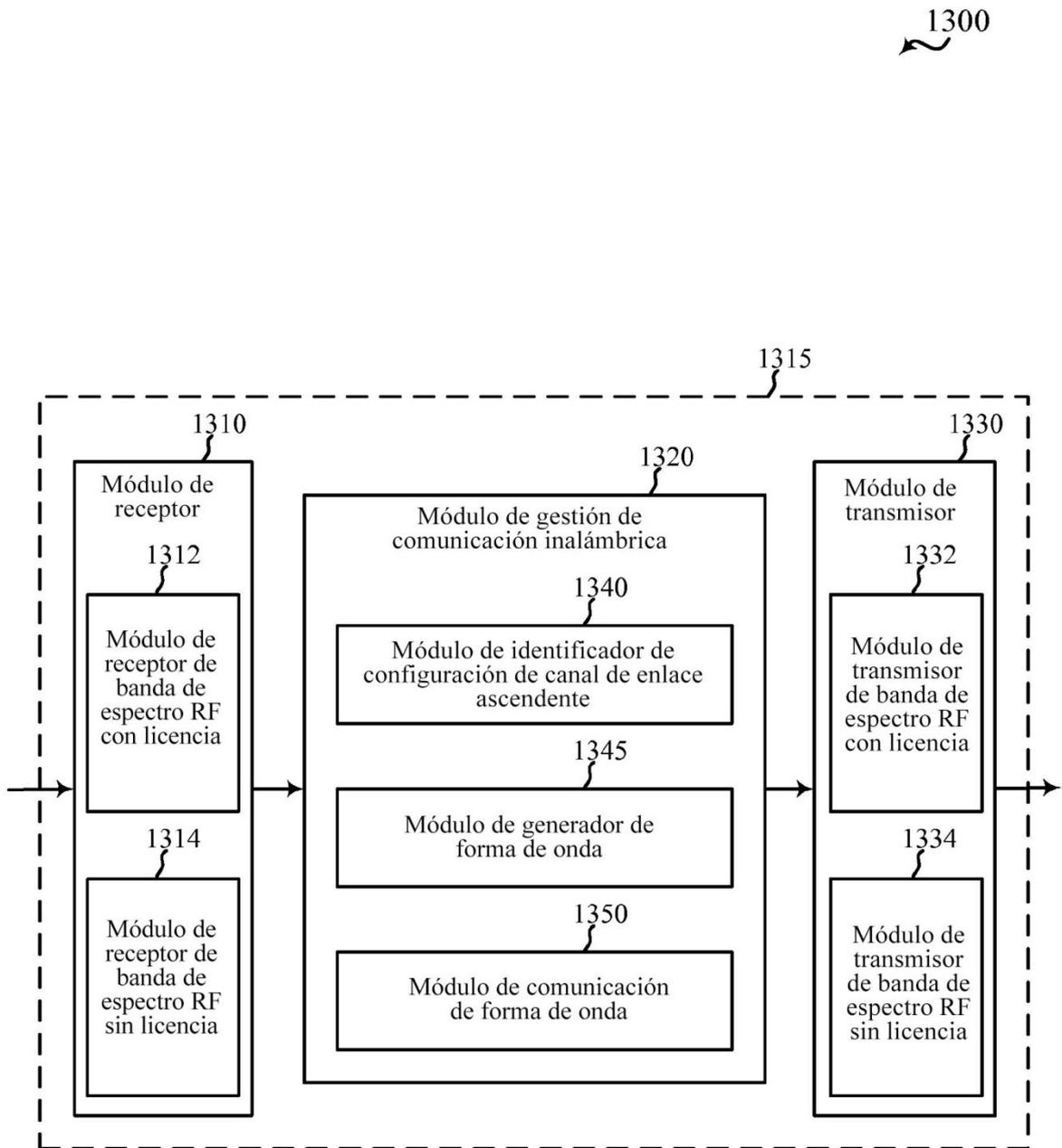


FIG. 13

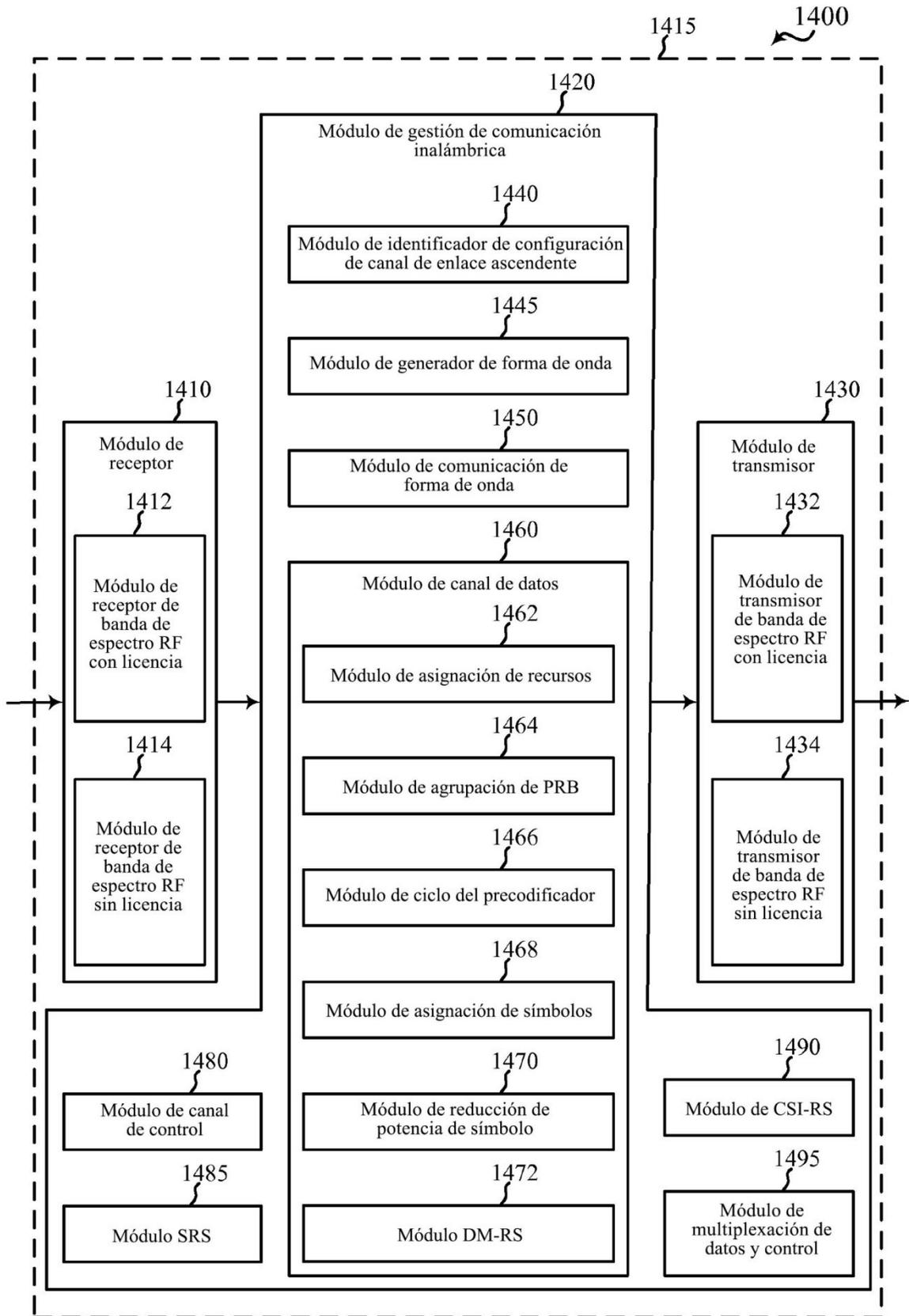


FIG. 14

1500

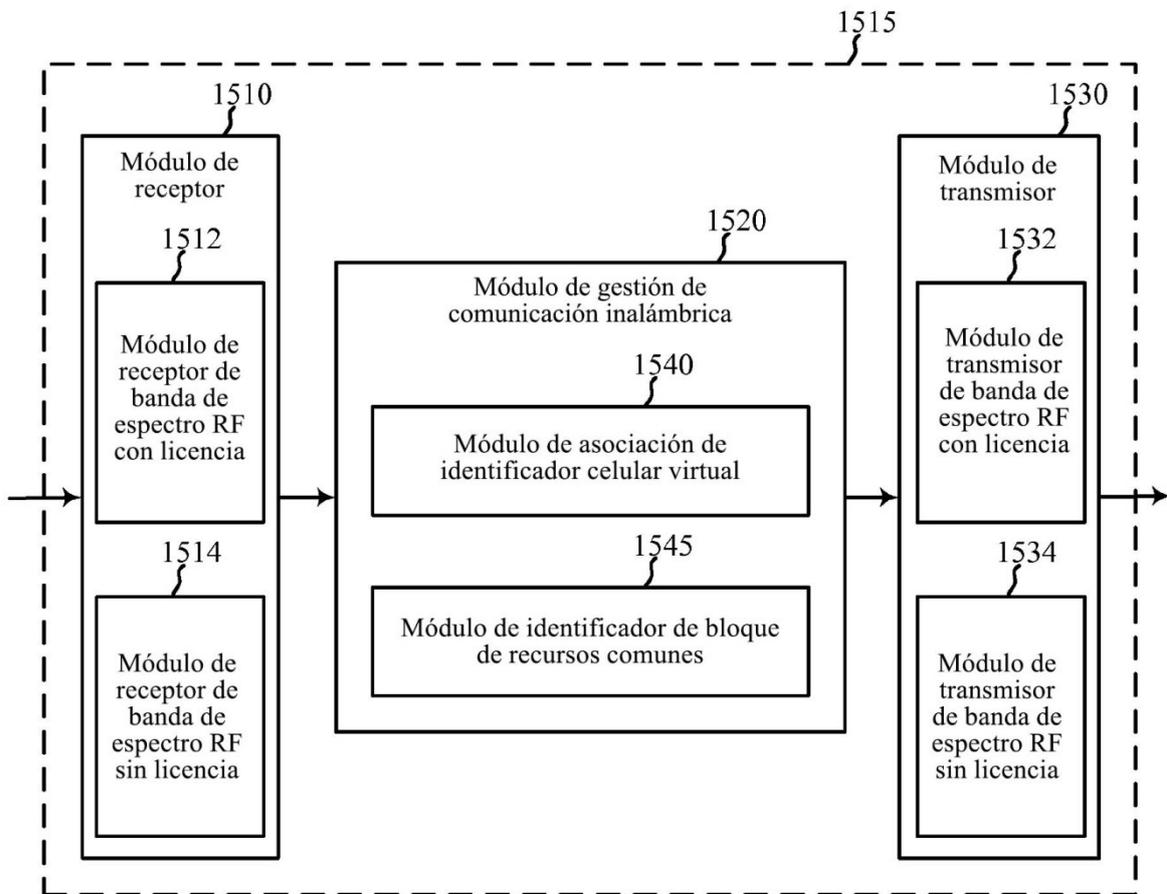


FIG. 15

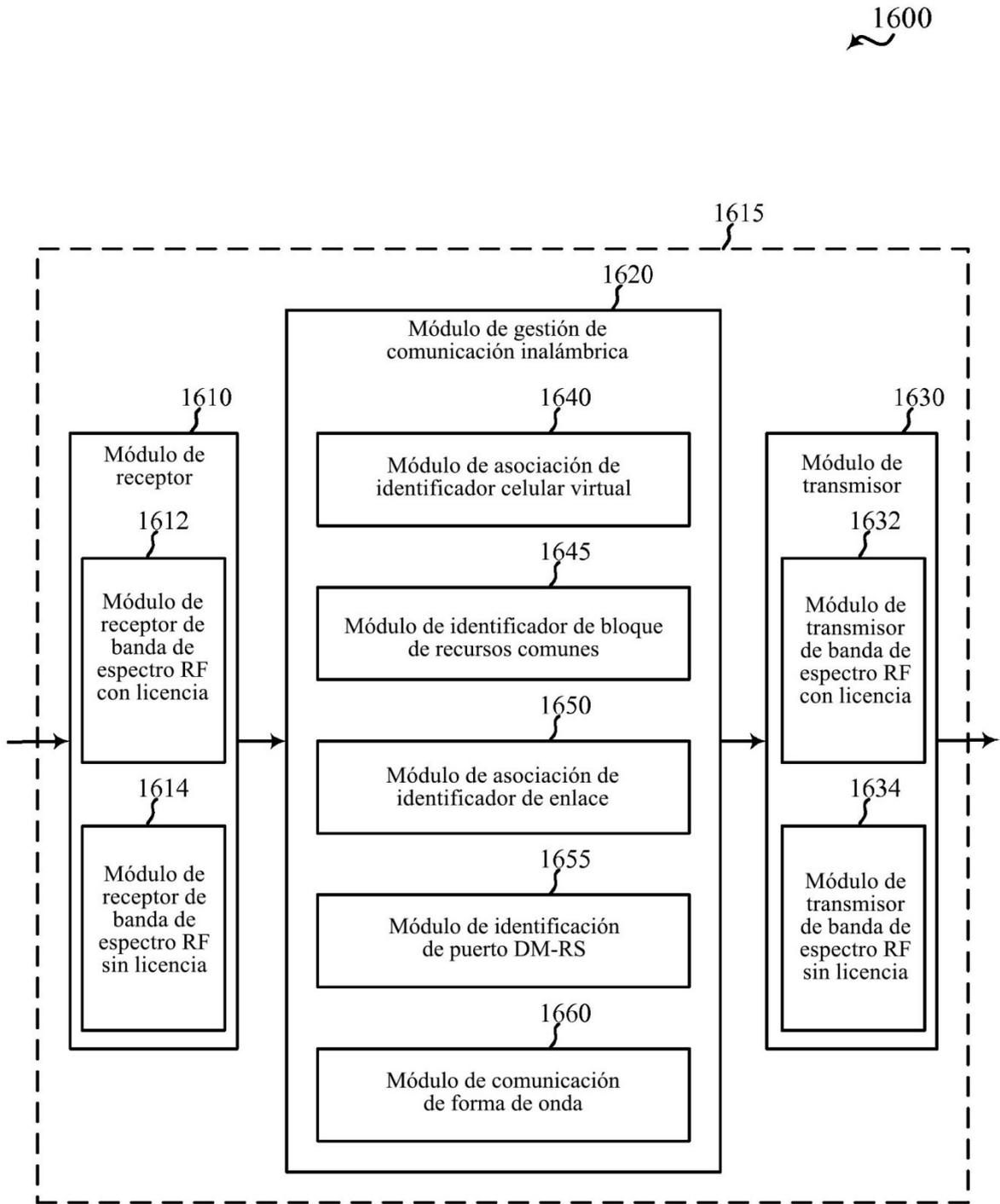


FIG. 16

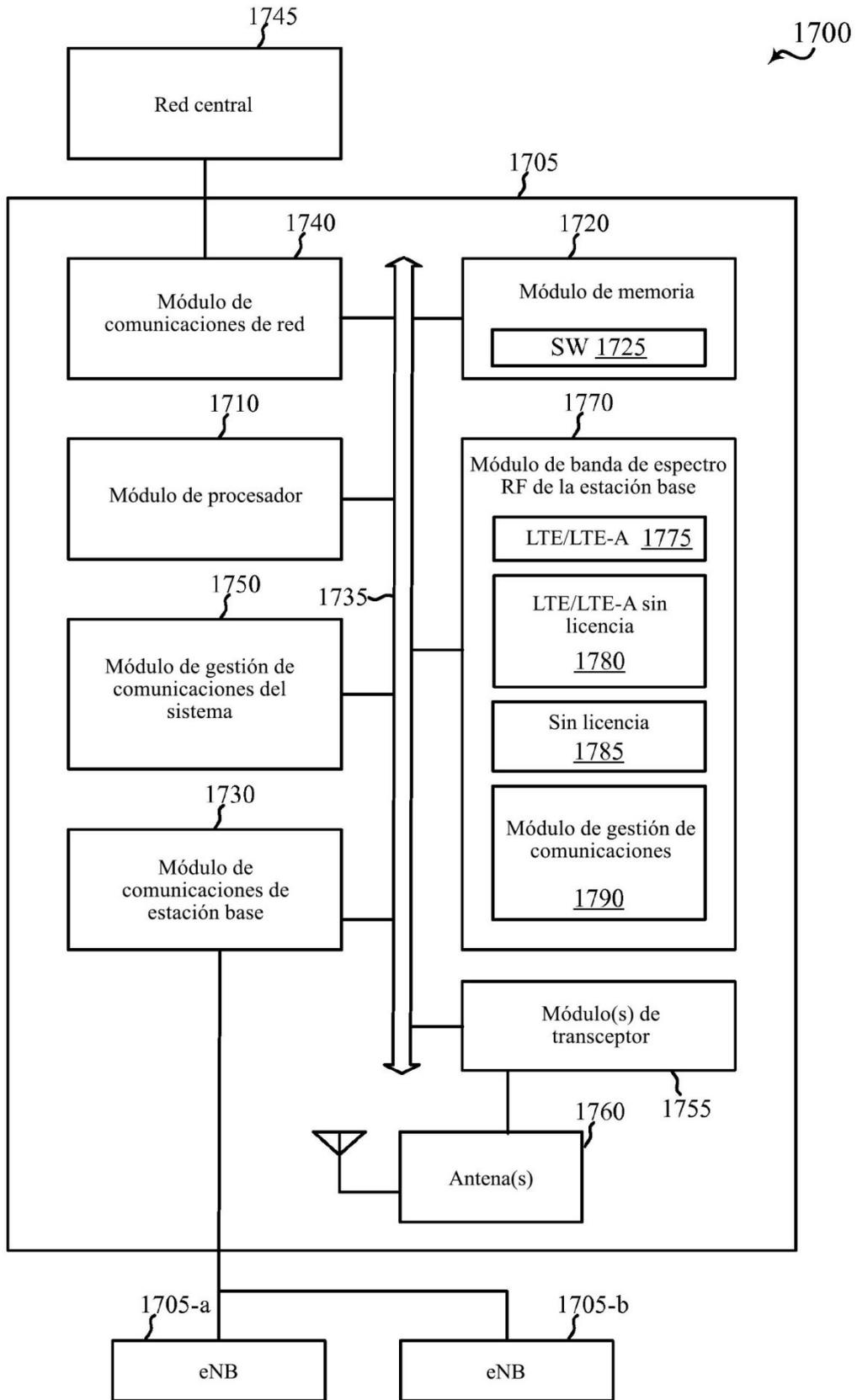


FIG. 17

1800

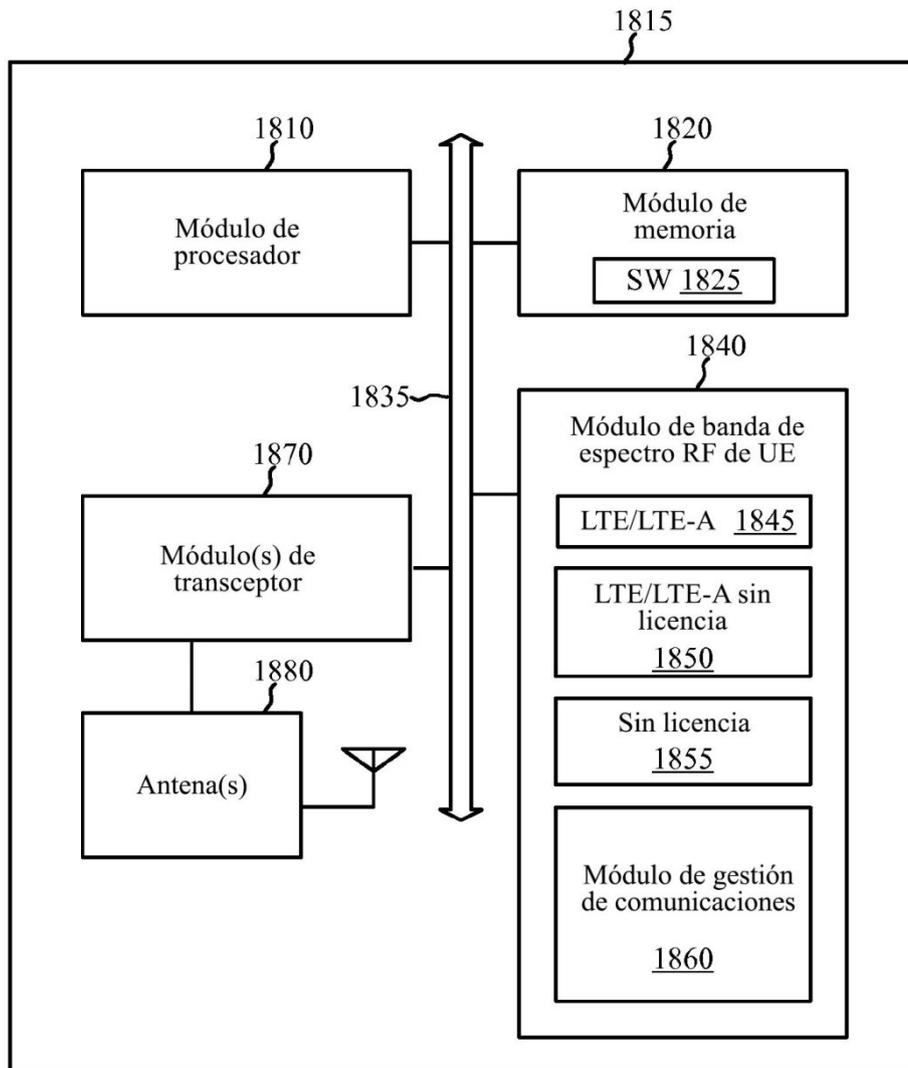


FIG. 18

1900

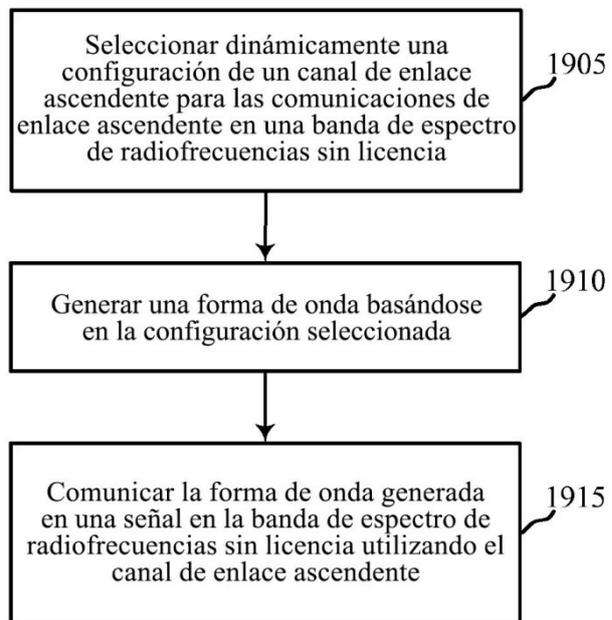


FIG. 19

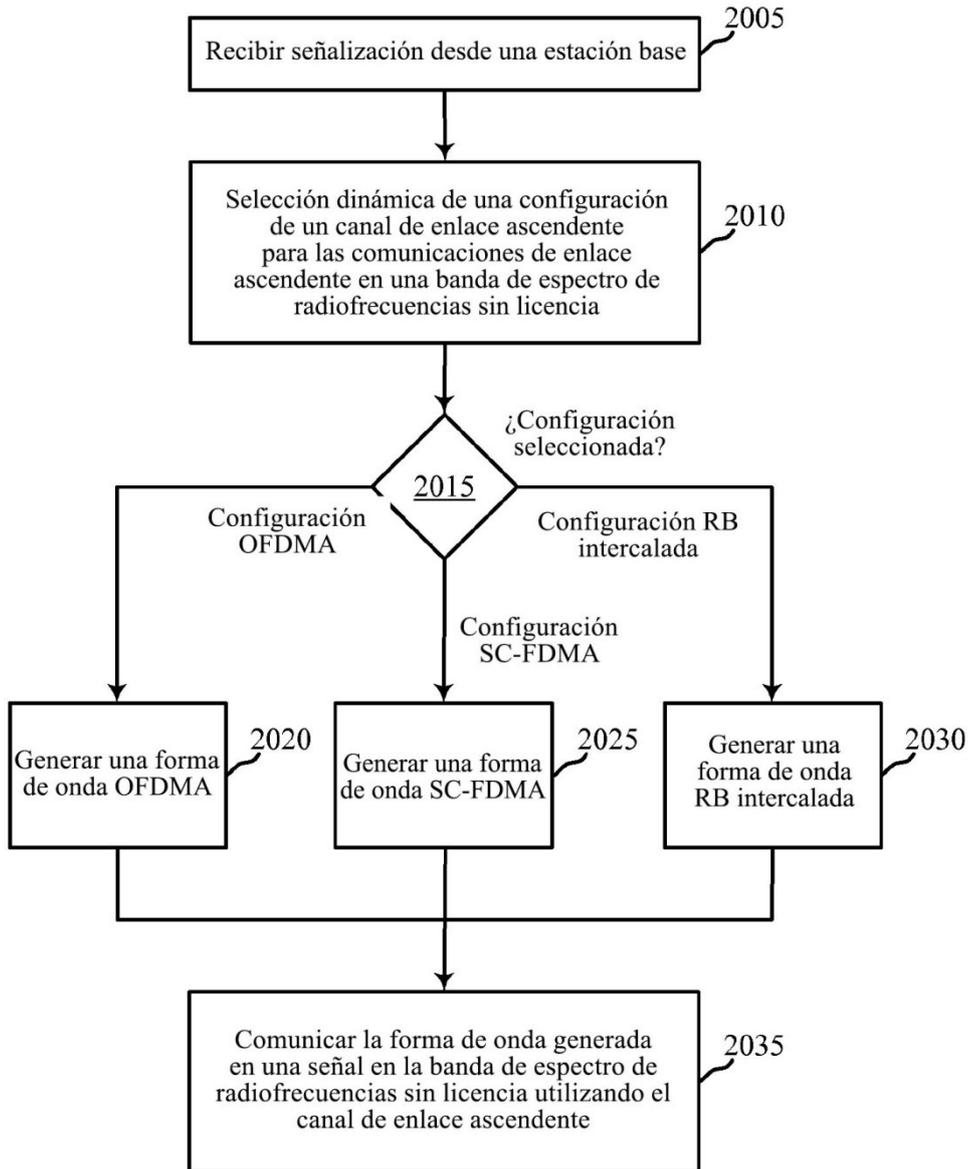


FIG. 20

2100

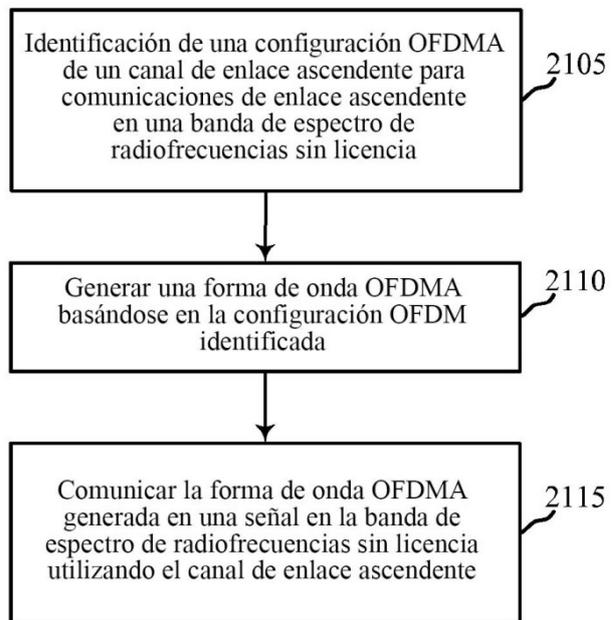


FIG. 21

2200

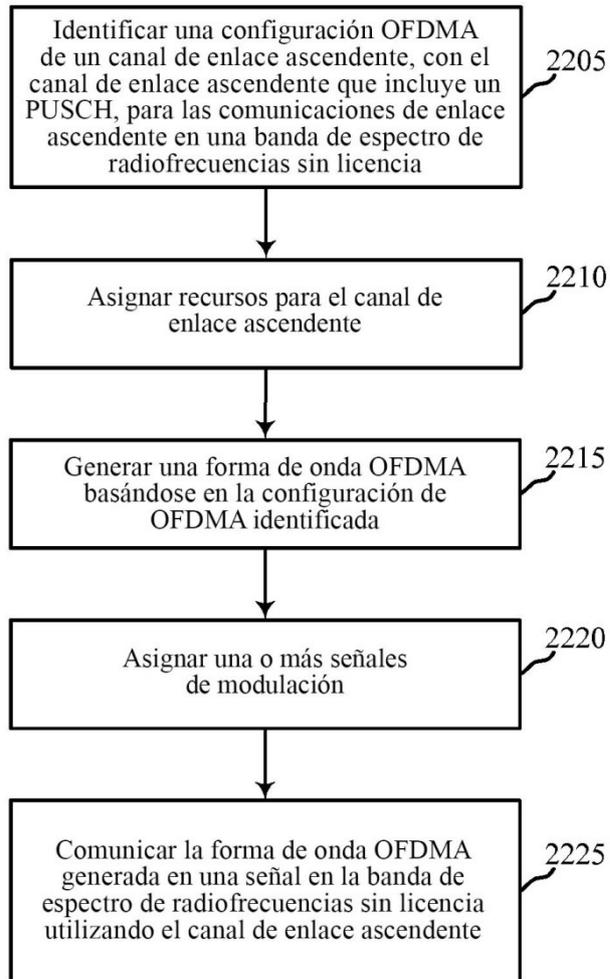


FIG. 22

2300

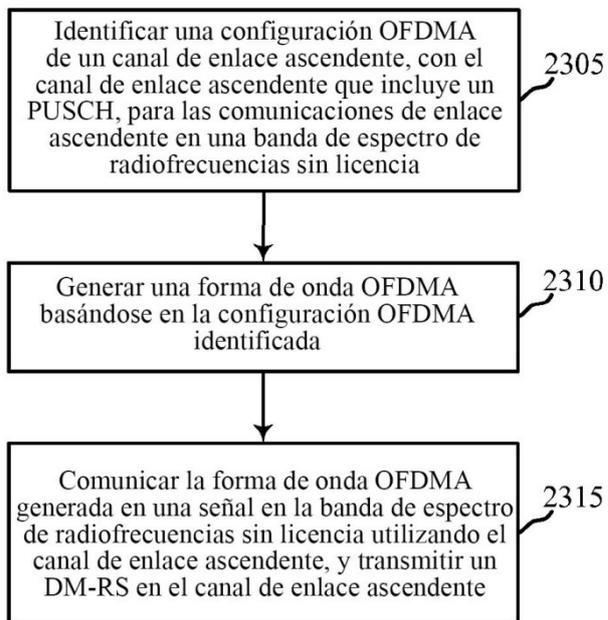


FIG. 23

2400

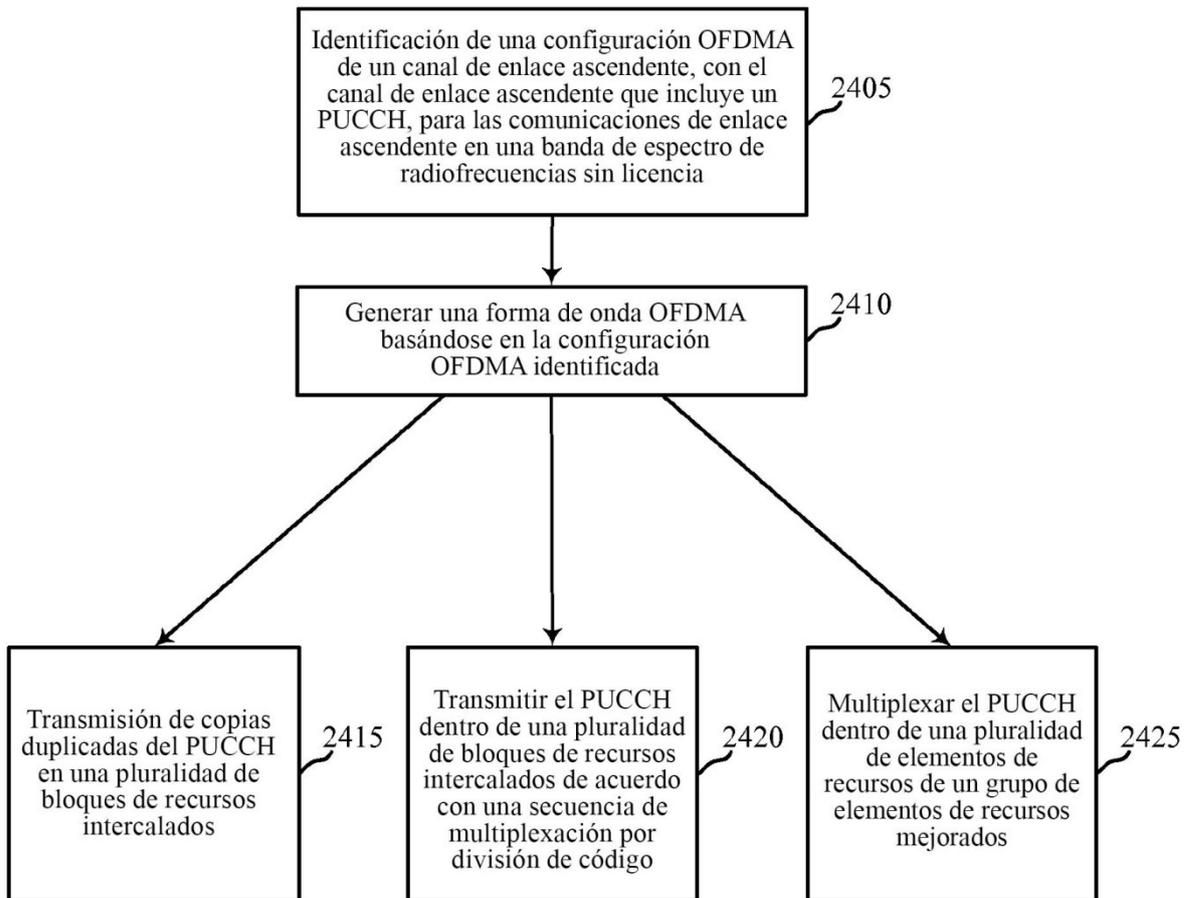


FIG. 24

2500

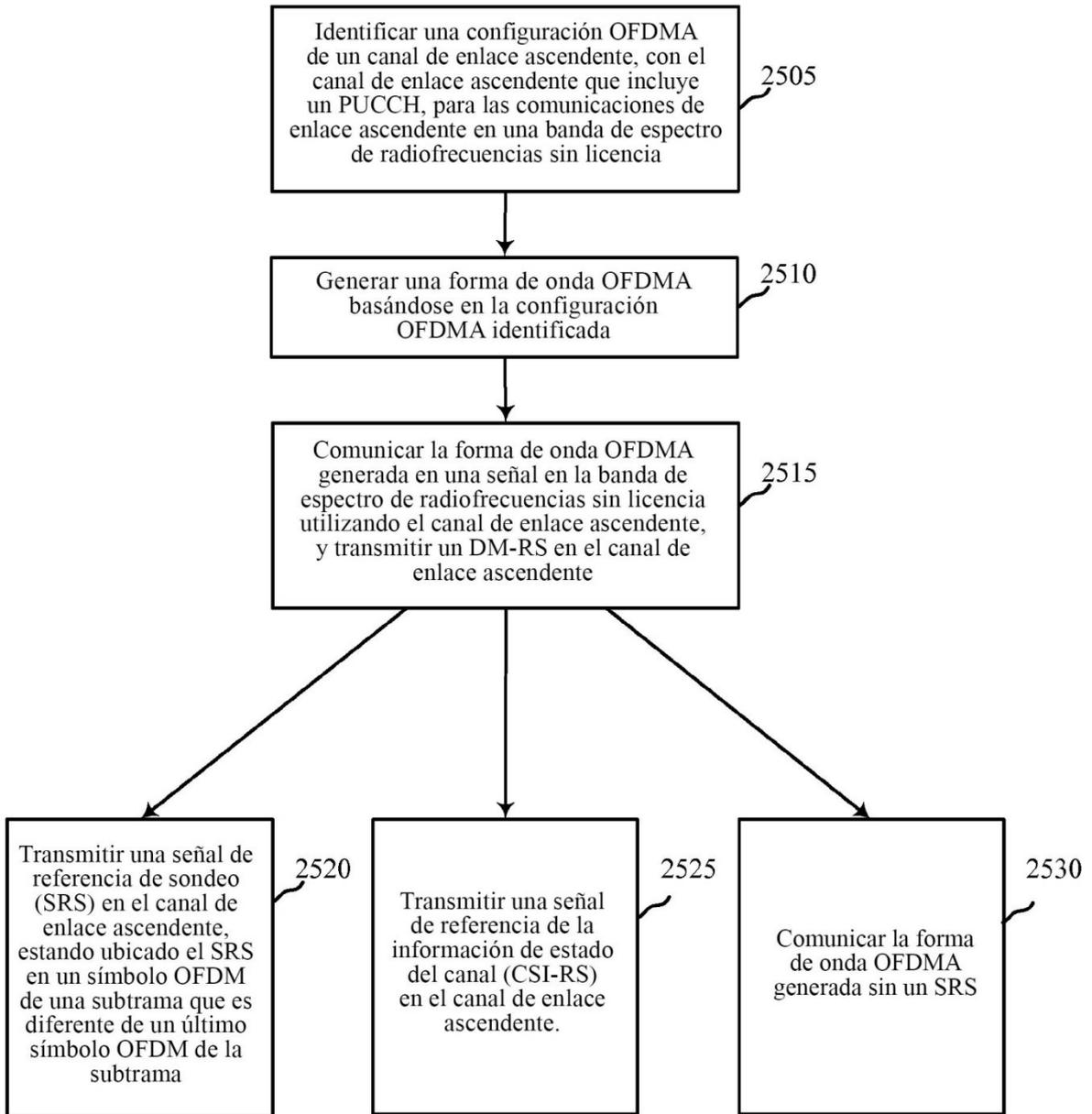


FIG. 25

2600

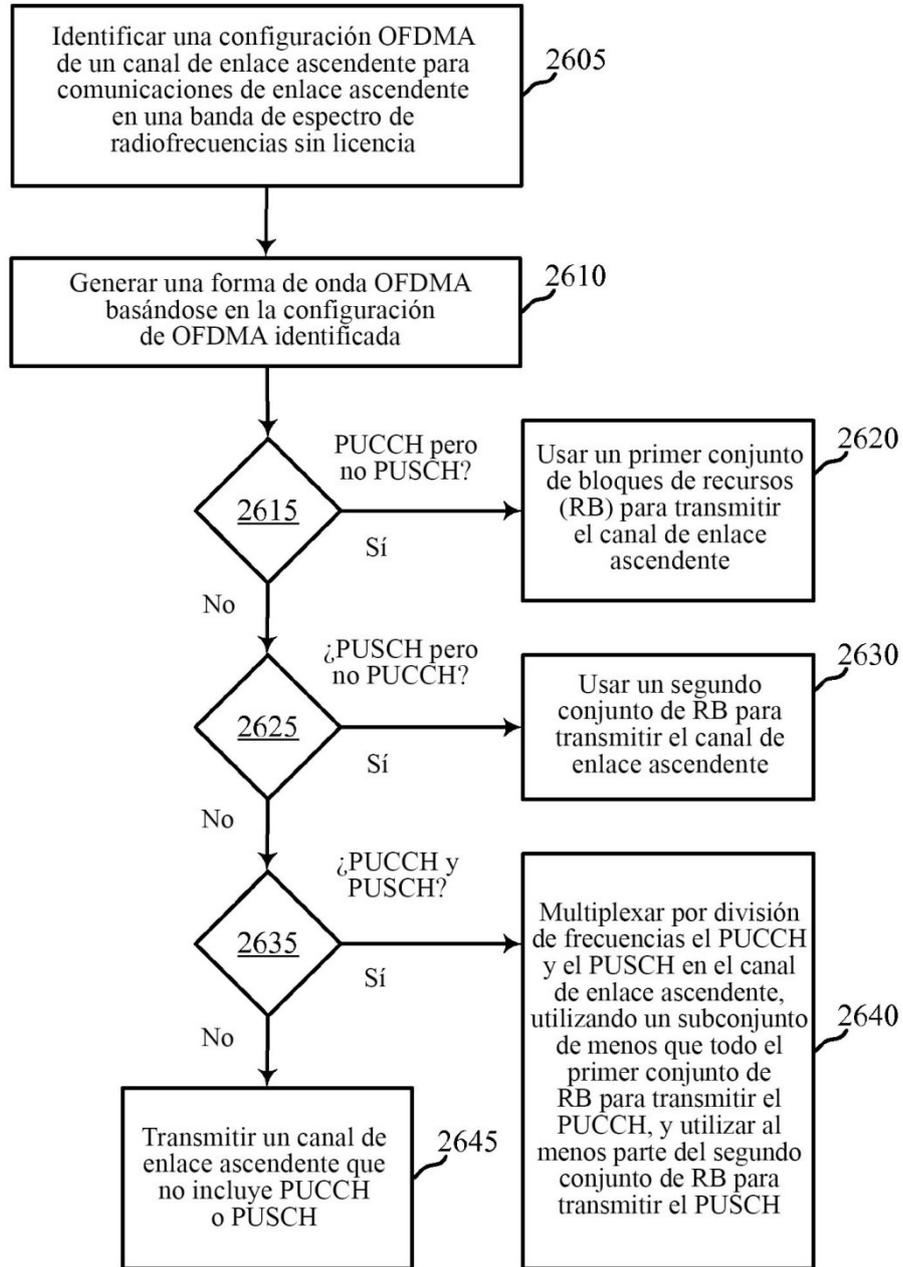


FIG. 26

2700

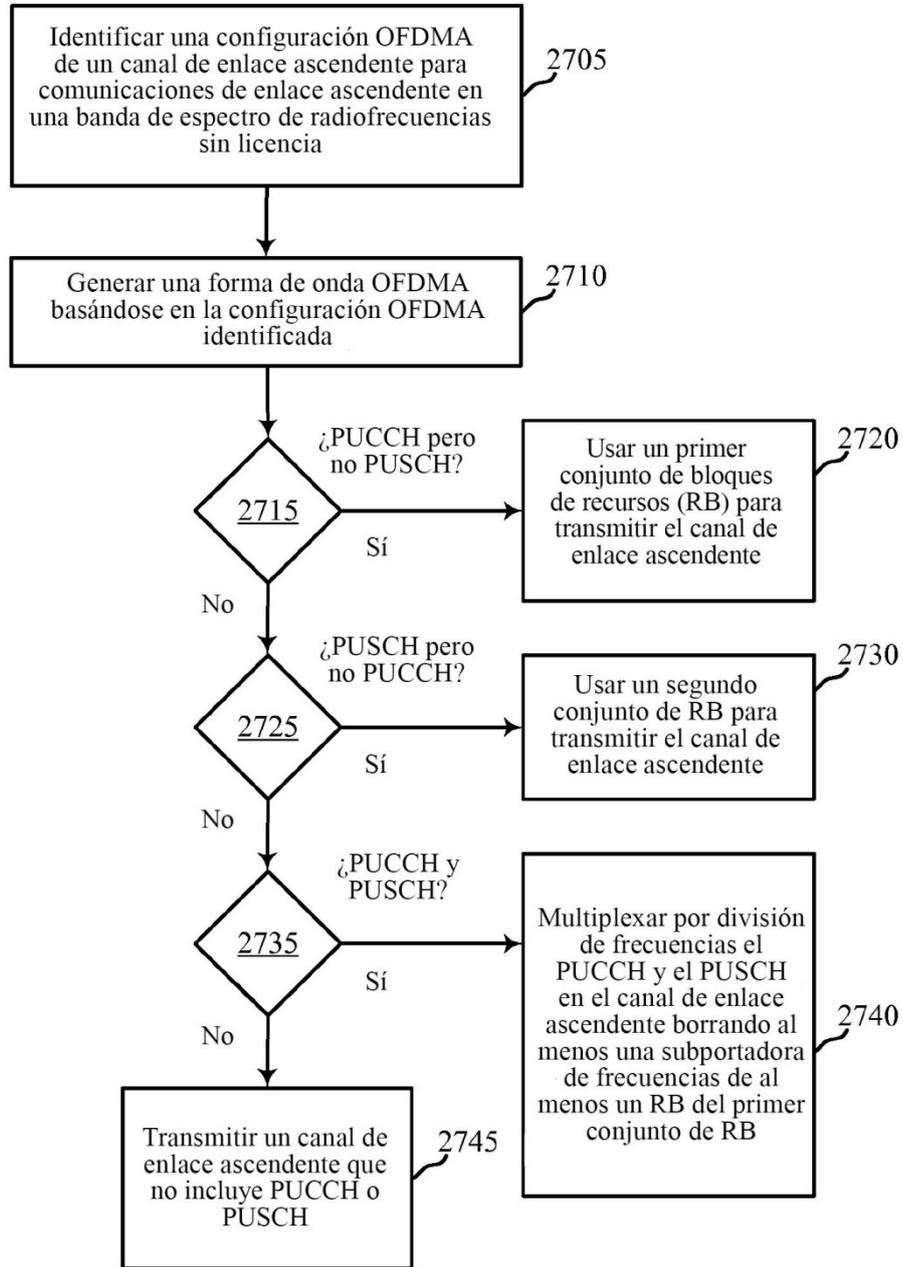


FIG. 27

2800

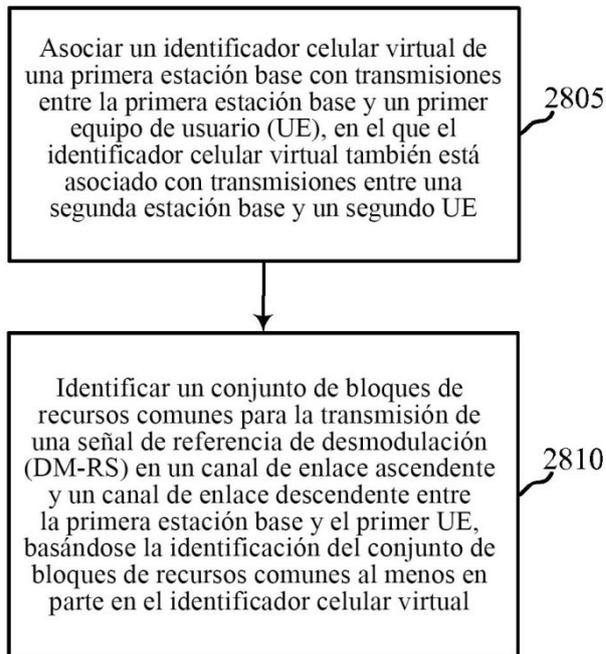


FIG. 28

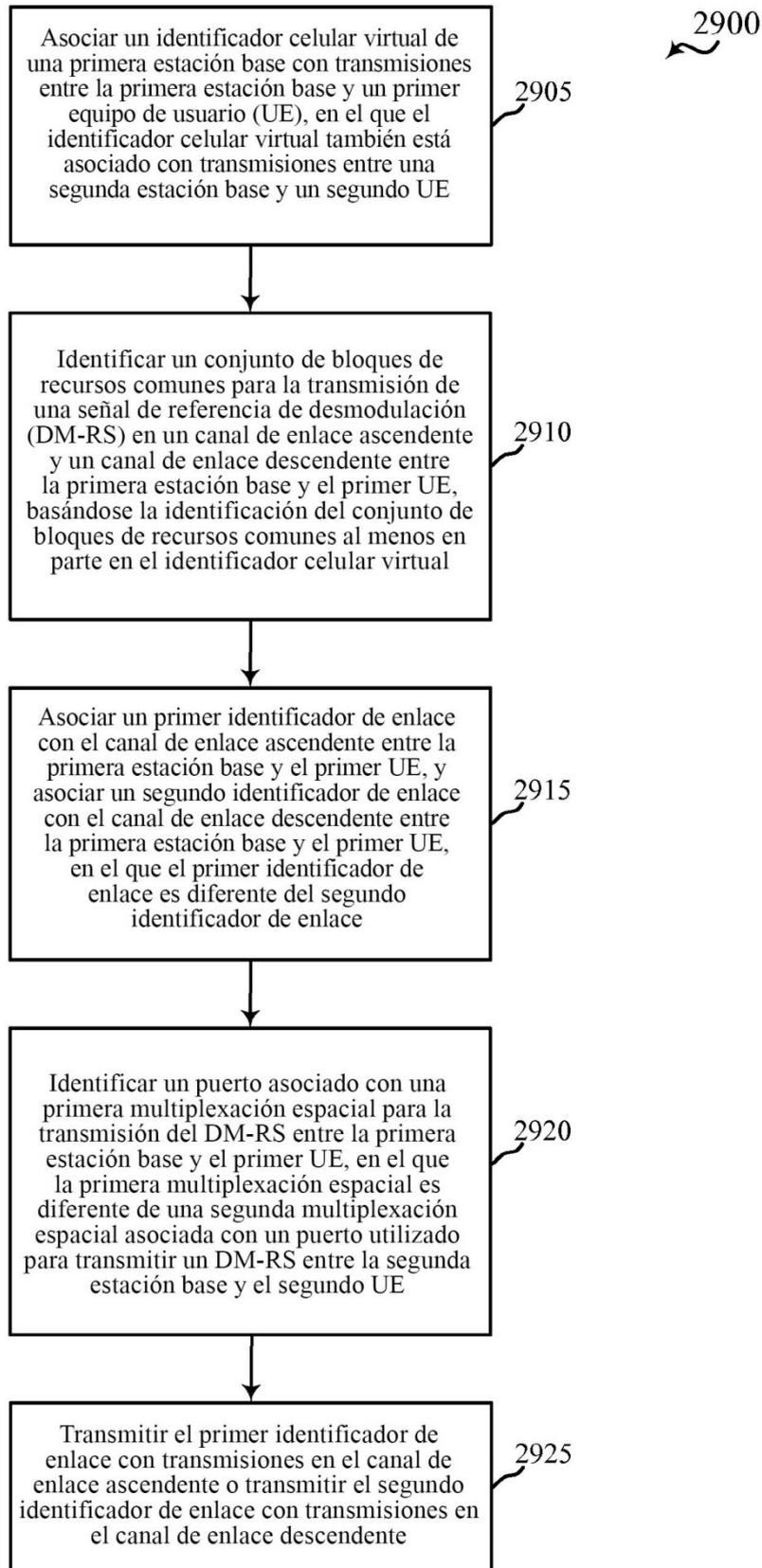


FIG. 29