

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 123**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 16/14 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 88/06 (2009.01)

H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.02.2016 PCT/US2016/017359**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.08.2016 WO16130684**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2016 E 16706954 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020 EP 3257287**

54 Título: **Procedimiento y aparato para gestionar una pluralidad de tecnologías de acceso por radio que acceden a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida**

30 Prioridad:

11.02.2015 US 201562114912 P

09.02.2016 US 201615019767

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

14.10.2020

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

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

72 Inventor/es:

**YERRAMALLI, SRINIVAS;
LUO, TAO;
DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR;
PAPALEO, MARCO;
MALIK, RAHUL y
GAAL, PETER**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 787 123 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para gestionar una pluralidad de tecnologías de acceso por radio que acceden a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida

5

REFERENCIAS CRUZADAS

[0001] La presente solicitud de patente reivindica prioridad sobre la solicitud de patente de Estados Unidos n.º 15/019,767 de Yerramalli et al., titulada "Techniques for Managing a Plurality of Radio Access Technologies Accessing a Shared Radio Frequency Spectrum Band [Técnicas para gestionar una pluralidad de tecnologías de acceso por radio que acceden a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida]", presentada el 9 de febrero de 2016; y la solicitud de patente provisional de Estados Unidos n.º. 62/114.912 de Yerramalli et al., titulada "Techniques for Managing a Plurality of Radio Access Technologies Accessing a Shared Radio Frequency Spectrum Band [Técnicas para gestionar una pluralidad de tecnologías de acceso por radio que acceden a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida]", presentada el 11 de febrero de 2015; cada una de las cuales está cedida al cesionario de la presente solicitud.

10

15

ANTECEDENTES

20

CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

[0002] La presente divulgación, por ejemplo, se refiere a sistemas de comunicación inalámbrica y, más en particular, a unas técnicas para gestionar una pluralidad de tecnologías de acceso por radio (RAT) que acceden a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

25

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

[0003] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tales como, voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión, y así sucesivamente. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que pueden admitir la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, tiempo, frecuencia y potencia). Los ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

30

35

[0004] A modo de ejemplo, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir un número de estaciones base, cada una de las cuales admite simultáneamente la comunicación para múltiples dispositivos de comunicación, conocidos de otro modo como equipos de usuario (UE). Una estación base se puede comunicar con unos 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).

40

[0005] Algunos modos de comunicación pueden permitir la comunicación entre una estación base y un UE a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia compartida con nodos wifi), o a través de diferentes bandas de espectro de radiofrecuencia (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada y una banda de espectro de radiofrecuencia compartida) de una red celular. Con el incremento del tráfico de datos en redes celulares que usan una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada (con licencia), la descarga de al menos una parte de tráfico de datos a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede proporcionar a un operador celular oportunidades para mejorar la capacidad de transmisión de datos. Una banda de espectro de radiofrecuencia compartida también puede proporcionar servicio en áreas donde el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada no está disponible.

45

50

[0006] Antes de obtener acceso a, y comunicarse a través de, una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, una estación base o un UE puede realizar un procedimiento de escuchar antes de hablar (LBT) para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Un procedimiento de LBT puede incluir realizar un procedimiento de evaluación de disponibilidad de canal (CCA) o un procedimiento de CCA ampliada (ECCA) para determinar si un canal de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible. Cuando se determina que el canal de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible, la estación base o el UE puede transmitir una o más señales de reserva de canal (por ejemplo, una o más señales de baliza de uso de canal (CUBS)) a través del canal, para reservar el canal. En algunos ejemplos, la(s) señal(es) de reserva de canal se puede(n) transmitir a través del canal hasta un próximo límite de subtrama, momento en el cual se puede realizar una transmisión de datos o de control a través del canal.

55

60

65

El documento de QUALCOMM INCORPORATED: "Coexistence mechanisms", 3GPP DRAFT; R1-150476

COEXISTENCE MECHANISMS, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, n.º Atenas, Grecia; 20150209 - 0150213, 8 de febrero de 2015 (8-2-2015), XP050933684 describe el caso de un espectro de LTE avanzada sin licencia.

5

BREVE EXPLICACIÓN

[0007] La presente divulgación, por ejemplo, se refiere a una o más técnicas para gestionar una pluralidad de RAT que acceden a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos, las técnicas pueden concernir a la gestión de una coexistencia de estaciones base y UE que se comunican a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida usando una RAT de red de área amplia inalámbrica (WWAN) (por ejemplo, una RAT celular) y puntos de acceso wifi y estaciones wifi que se comunican a través de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida usando una RAT de red de área local inalámbrica (WLAN) (por ejemplo, una RAT wifi). La gestión de coexistencia puede ser necesaria porque los nodos que usan la RAT wifi pueden usar técnicas diferentes a las de los nodos que usan la RAT celular para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Por ejemplo, los nodos wifi (por ejemplo, los puntos de acceso wifi y las estaciones wifi) pueden usar técnicas de acceso múltiple por detección de portadora con prevención de colisiones (CSMA/CA) para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, mientras que los nodos celulares (por ejemplo, las estaciones base y los UE) pueden usar procedimientos de LBT para equipos basados en carga (LBE) para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Dependiendo de las condiciones de acceso, el uso de estas técnicas de acceso diferentes puede brindar una ventaja de acceso a los nodos wifi o los nodos celulares. Una ventaja que los nodos celulares pueden tener con respecto a los nodos wifi es que no usan un mecanismo de retroceso exponencial. Es decir, cuando un nodo wifi no puede competir con éxito por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, o cuando se interrumpen las comunicaciones en proceso del nodo wifi, se puede desencadenar un mecanismo de retroceso exponencial (por ejemplo, un mecanismo que hace que el nodo wifi incremente la duración de un tiempo de espera antes de competir de nuevo por el acceso a la banda de espectro de frecuencia de radio compartida) en el nodo wifi. Las técnicas descritas en la presente divulgación pueden permitir que los nodos celulares eviten desencadenar los mecanismos de retroceso exponencial de los nodos wifi en determinadas condiciones.

[0008] En un modo de realización, se describe un procedimiento para comunicación inalámbrica, de acuerdo con la reivindicación independiente 1.

[0009] En algunos ejemplos del procedimiento, la primera RAT puede incluir una RAT wifi y la segunda RAT puede incluir una RAT celular. En algunos ejemplos del procedimiento, configurar el al menos un parámetro de la segunda RAT puede incluir configurar un intervalo de números a partir del cual se selecciona un número aleatorio, donde el número aleatorio determina un número de ranuras de CCA durante las cuales el dispositivo realiza un procedimiento de CCA ampliada. En algunos ejemplos, configurar el intervalo de números puede incluir al menos uno de: incrementar un límite inferior del intervalo de números o incrementar un límite superior del intervalo de números, o una combinación de los mismos.

[0010] En algunos ejemplos del procedimiento, la configuración del al menos un parámetro de la segunda RAT puede incluir identificar un número de ranuras de CCA consecutivas para las cuales la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible antes de que el dispositivo gane una contienda por acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos de estos ejemplos, el número identificado de ranuras de CCA puede ser un último número de ranuras de CCA en las que se realiza un procedimiento de CCA ampliada cuando el dispositivo no ha ganado una contienda por acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

[0011] En algunos ejemplos del procedimiento, configurar el al menos un parámetro de la segunda RAT puede incluir configurar un umbral de detección de energía de CCA para al menos una ranura de CCA en la que se realiza al menos un procedimiento de CCA. En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir configurar el dispositivo para detectar un nivel de energía de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida después de un período en el que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está ocupada. En estos últimos ejemplos, configurar el al menos un parámetro de la segunda RAT puede incluir configurar un umbral de detección de energía de CCA en base al menos en parte a la energía detectada; configurar el dispositivo para que realice un número de procedimientos de CCA en base al menos en parte al umbral de detección de energía de CCA, donde el número de procedimientos de CCA se puede realizar en un conjunto de ranuras de CCA; y configurar el dispositivo para que gane una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida cuando se determina que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un subconjunto de ranuras de CCA incluidas en el conjunto de ranuras de CCA.

[0012] En algunos ejemplos del procedimiento, configurar el al menos un parámetro de la segunda RAT puede incluir incrementar una duración de una última ranura de CCA en la que se realiza un procedimiento de CCA ampliada. En algunos ejemplos del procedimiento, configurar el al menos un parámetro de la segunda RAT

puede incluir configurar el dispositivo para que realice una pluralidad de procedimientos de CCA ampliada para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos del procedimiento, la pluralidad de procedimientos de CCA ampliada puede incluir un primer procedimiento de CCA ampliada seguido de un segundo procedimiento de CCA ampliada. En algunos ejemplos, el primer procedimiento de CCA ampliada puede estar configurado para realizarse durante un primer número de ranuras de CCA y el segundo procedimiento de CCA ampliada puede estar configurado para realizarse durante un segundo número de ranuras de CCA.

[0013] En algunos ejemplos del procedimiento, configurar el al menos un parámetro de la segunda RAT puede incluir configurar un período de aplazamiento para que el dispositivo espere, cuando se determina que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible, antes de realizar un número adicional de procedimientos de CCA, y configurar el dispositivo para ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida cuando se determina que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para cada uno de los procedimientos de CCA adicionales.

[0014] En algunos ejemplos del procedimiento, la indicación de comunicaciones de primera RAT puede estar basada al menos en parte en un número de transmisores detectados dentro de un alcance de detección de energía del dispositivo. En algunos ejemplos, la indicación de comunicaciones de primera RAT puede estar basada al menos en parte en una tasa de fallos de las transmisiones para las cuales se informa de retroalimentación. En algunos ejemplos, la indicación de comunicaciones de primera RAT puede estar basada al menos en parte en una tasa de borrado para transmisiones para las cuales no se informa de un error. En algunos ejemplos, la indicación de comunicaciones de primera RAT puede estar basada al menos en parte en una variación entre un sistema de modulación y codificación (MCS) admitido y un MCS realmente usado. En algunos ejemplos del procedimiento, el dispositivo puede incluir uno de una estación base o un UE, y el uno de la estación base o el UE puede realizar la identificación y la configuración.

[0015] En un modo de realización, se describe un aparato para comunicación inalámbrica, de acuerdo con la reivindicación independiente 15. En una configuración, el aparato puede incluir medios para detectar una indicación de comunicaciones de primera RAT que ocupan una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, y medios para configurar, como respuesta a la detección, al menos un parámetro de una segunda RAT usada por un dispositivo para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos, el aparato puede incluir además medios para implementar uno o más aspectos del procedimiento para comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al primer conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0016] En un ejemplo, se describe un aparato para comunicación inalámbrica. En una configuración, el aparato puede incluir un procesador, una memoria en comunicación electrónica con el procesador e instrucciones almacenadas en la memoria. El procesador puede ejecutar las instrucciones para detectar una indicación de comunicaciones de primera RAT que ocupan una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, y configurar, como respuesta a la detección, al menos un parámetro de una segunda RAT usada por un dispositivo para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos, el procesador también puede ejecutar las instrucciones para implementar uno o más aspectos del procedimiento para comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al primer conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0017] En un ejemplo, se describe un medio no transitorio legible por ordenador que almacena código ejecutable por ordenador para comunicación inalámbrica. En una configuración, un procesador puede ejecutar el código para detectar una indicación de comunicaciones de primera RAT que ocupan una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, y configurar, como respuesta a la detección, al menos un parámetro de una segunda RAT usada por un dispositivo para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos, el medio no transitorio legible por ordenador también puede incluir código para implementar uno o más aspectos del procedimiento para comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al primer conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0018] En un aspecto, se describe un procedimiento para comunicación inalámbrica. En una configuración, el procedimiento puede incluir seleccionar aleatoriamente un número de un intervalo de números que se extiende entre un límite inferior y un límite superior; competir por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida realizando un procedimiento de CCA ampliada durante una pluralidad de ranuras de CCA, donde la pluralidad de ranuras de CCA incluye un primer número de ranuras de CCA igual al límite superior; y ganar la contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida después de determinar, mientras se realiza el procedimiento de CCA ampliada, que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un segundo número de ranuras de CCA igual al número seleccionado aleatoriamente.

[0019] En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir suspender el procedimiento de CCA ampliada y no ganar la contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida después de determinar, mientras se realiza el procedimiento de CCA ampliada, que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible para un tercer número de ranuras de CCA igual al primer número de ranuras de CCA, menos

el número seleccionado aleatoriamente, más uno.

[0020] En un ejemplo, se describe otro aparato para comunicación inalámbrica. En una configuración, el aparato puede incluir medios para seleccionar aleatoriamente un número de un intervalo de números que se extiende entre un límite inferior y un límite superior; medios para competir por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida realizando un procedimiento de CCA ampliada durante una pluralidad de ranuras de CCA, donde la pluralidad de ranuras de CCA incluye un primer número de ranuras de CCA igual al límite superior; y medios para ganar la contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida después de determinar, mientras se realiza el procedimiento de CCA ampliada, que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un segundo número de ranuras de CCA igual al número seleccionado aleatoriamente. En algunos ejemplos, el aparato puede incluir además medios para implementar uno o más aspectos del procedimiento para comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al quinto conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0021] En un ejemplo, se describe otro aparato para comunicación inalámbrica. En una configuración, el aparato puede incluir un procesador, una memoria en comunicación electrónica con el procesador e instrucciones almacenadas en la memoria. El procesador puede ejecutar las instrucciones para seleccionar aleatoriamente un número de un intervalo de números que se extiende entre un límite inferior y un límite superior; competir por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida realizando un procedimiento de CCA ampliada durante una pluralidad de ranuras de CCA, donde la pluralidad de ranuras de CCA incluye un primer número de ranuras de CCA igual al límite superior; y ganar la contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida después de determinar, mientras se realiza el procedimiento de CCA ampliada, que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un segundo número de ranuras de CCA igual al número seleccionado aleatoriamente. En algunos ejemplos, el procesador también puede ejecutar las instrucciones para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al quinto conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0022] En un ejemplo, se describe otro medio no transitorio legible por ordenador que almacena código ejecutable por ordenador para comunicación inalámbrica. En una configuración, un procesador puede ejecutar el código para seleccionar aleatoriamente un número de un intervalo de números que se extiende entre un límite inferior y un límite superior; competir por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida realizando un procedimiento de CCA ampliada durante una pluralidad de ranuras de CCA, donde la pluralidad de ranuras de CCA incluye un primer número de ranuras de CCA igual al límite superior; y ganar la contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida después de determinar, mientras se realiza el procedimiento de CCA ampliada, que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un segundo número de ranuras de CCA igual al número seleccionado aleatoriamente. En algunos ejemplos, el medio no transitorio legible por ordenador también puede incluir código para implementar uno o más aspectos del procedimiento para comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al primer conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0023] Con lo anterior se han esbozado de manera bastante genérica las características y ventajas técnicas de ejemplos de acuerdo con la divulgación para permitir una mejor comprensión de la siguiente descripción detallada. A continuación en el presente documento se describirán características y ventajas adicionales. La concepción y los ejemplos específicos divulgados se pueden utilizar fácilmente como base para modificar o diseñar otras estructuras para llevar a cabo los mismos propósitos de la presente divulgación. Dichas estructuras equivalentes no se apartan del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Las características de los conceptos divulgados en el presente documento, su organización y procedimiento de funcionamiento, conjuntamente con las ventajas asociadas, se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se consideren en relación con las figuras adjuntas. Cada una de las figuras se proporciona con el propósito de ilustración y descripción, y no como una definición de los límites de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0024] Se puede alcanzar una mayor comprensión de la naturaleza y las ventajas de la presente invención en relación con los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener la misma identificación de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo posponiendo a la identificación de referencia un guion y una segunda identificación que distingue entre los componentes similares. Si solo se usa la primera identificación de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a uno cualquiera de los componentes similares que tienen la misma primera identificación de referencia, independientemente de la segunda identificación de referencia.

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

la FIG. 2 muestra un sistema de comunicación inalámbrica en el que se puede emplear la LTE/LTE-A en diferentes situaciones usando una banda de espectro de frecuencia compartida, de acuerdo con diversos

aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 3 muestra un ejemplo de comunicación inalámbrica a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

5

la FIG. 4A muestra un ejemplo de procedimiento de CCA realizado por un aparato de transmisión cuando compite por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

10

la FIG. 4B muestra un ejemplo de procedimiento de ECCA realizado por un aparato de transmisión cuando compite por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

15

la FIG. 5 ilustra unas comunicaciones entre un punto de acceso wifi y una estación wifi, en las proximidades de una estación base, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 6 muestra diversos formatos de transmisión wifi que implican un punto de acceso wifi y una estación wifi, de acuerdo con varios aspectos de la presente divulgación;

20

la FIG. 7 muestra una línea de tiempo ejemplar de comunicaciones a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, entre un punto de acceso wifi y una estación wifi, mientras un aparato (por ejemplo, una estación base o un UE) compite por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

25

la FIG. 8 muestra una línea de tiempo ejemplar de comunicaciones a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, entre un punto de acceso wifi y una estación wifi, mientras un aparato (por ejemplo, una estación base o un UE) compite por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

30

la FIG. 9 muestra una línea de tiempo ejemplar de comunicaciones a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, entre un punto de acceso wifi y una estación wifi, mientras un aparato (por ejemplo, una estación base o un UE) compite por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

35

la FIG. 10 muestra una línea de tiempo ejemplar de ranuras de CCA en las que un aparato (por ejemplo, una estación base o un UE) que compite por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede realizar un procedimiento de ECCA, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

40

la FIG. 11 muestra líneas de tiempo ejemplares de ranuras de CCA en las que un aparato (por ejemplo, una estación base o un UE) que compite por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede realizar un primer procedimiento de ECCA y un segundo procedimiento de ECCA, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

45

la FIG. 12 muestra una línea de tiempo ejemplar de comunicaciones a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, entre un punto de acceso wifi y una estación wifi, mientras un aparato (por ejemplo, una estación base o un UE) compite por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

50

la FIG. 13 muestra una línea de tiempo ejemplar de ranuras de CCA en las que un aparato (por ejemplo, una estación base o un UE) que compite por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede realizar un procedimiento de ECCA, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

55

la FIG. 14 muestra un diagrama de bloques de un aparato para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

60

la FIG. 15 muestra un diagrama de bloques de un aparato para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

65

la FIG. 16 muestra un diagrama de bloques de un aparato para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 17 muestra un diagrama de bloques de un aparato para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

65

la FIG. 18 muestra un diagrama de bloques de una estación base (por ejemplo, una estación base que forma parte o es la totalidad de un eNB) para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos

de la presente divulgación;

la FIG. 19 muestra un diagrama de bloques de un UE para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

5

la FIG. 20 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar para comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

10

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

la FIG. 22 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar para comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación; y

15

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

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20

[0025] Se describen técnicas en las que se usa una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para al menos una parte de las comunicaciones a través de un sistema de comunicación inalámbrica. En algunos ejemplos, la banda de espectro de radiofrecuencia compartida se puede usar para comunicaciones de LTE/LTE-A. La banda de espectro de radiofrecuencia compartida se puede usar en combinación con, o independiente de, una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada. La banda de espectro de radiofrecuencia dedicada puede ser una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual los aparatos que transmiten no pueden competir, porque la banda de espectro de radiofrecuencia es para algunos usuarios en particular que tienen licencia, tal como una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia que se puede usar para comunicaciones de LTE/LTE-A. La banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede ser una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual un dispositivo puede tener que competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso sin licencia, tal como el uso wifi, o una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por múltiples operadores de una manera compartida equitativamente o priorizada).

25

30

35

[0026] Con el incremento de tráfico de datos en redes celulares que usan una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada, la descarga de al menos una parte de tráfico de datos a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede brindar a un operador celular (por ejemplo, un operador de una red móvil terrestre pública (PLMN) o un conjunto coordinado de estaciones base que definen una red celular, tal como una red de LTE/LTE-A) oportunidades para una capacidad de transmisión de datos mejorada. El uso de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida también puede proporcionar servicio en áreas donde el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada no está disponible. Como se indica anteriormente, antes de comunicarse a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, los aparatos que transmiten pueden realizar un procedimiento de LBT para obtener acceso al medio. Dicho procedimiento de LBT puede incluir realizar un procedimiento de CCA (o un procedimiento de ECCA) para determinar si un canal de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible. Cuando se determina que el canal de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible, se puede transmitir una CUBS para reservar el canal. Cuando se determina que un canal no está disponible, se puede realizar de nuevo un procedimiento de CCA (o un procedimiento de ECCA) para el canal en un momento posterior.

40

45

50

[0027] En algunas situaciones, en las que unos nodos celulares (por ejemplo, unas estaciones base y unos UE) no usan un mecanismo de retroceso exponencial, se puede brindar una ventaja injusta a los nodos celulares cuando compiten por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Las técnicas descritas en la presente divulgación pueden permitir que los nodos celulares eviten desencadenar los mecanismos de retroceso exponencial de los nodos wifi en determinadas condiciones.

55

60

65

[0028] En algunas situaciones, las comunicaciones entre el punto de acceso wifi y la(s) estación(es) wifi pueden estar separadas por un espaciado corto entre tramas (SIFS). Una estación base o un UE que compite por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida a través de la cual se realizan las comunicaciones wifi puede interpretar el SIFS como una indicación de que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible (por ejemplo, desocupada). Además, cuando el punto de acceso wifi o una o más estaciones wifi están fuera del alcance de detección de energía de la estación base o el UE, la estación base o el UE puede interpretar que las comunicaciones wifi han terminado y puede suponer que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible cuando aún se necesita para realizar una comunicación wifi. Las técnicas descritas en el presente documento pueden incluir configuraciones mejoradas de CCA que los nodos celulares pueden implementar.

[0029] La siguiente descripción proporciona ejemplos, y no es limitante del alcance, la aplicabilidad o los

ejemplos expuestos en las reivindicaciones. Se pueden hacer cambios en la función y en la disposición de los elementos analizados sin abandonar el alcance de la divulgación. Diversos ejemplos pueden omitir, sustituir o añadir diversos procedimientos o componentes cuando proceda. Por ejemplo, los procedimientos descritos se pueden realizar en un orden diferente al descrito, y se pueden añadir, omitir o combinar diversas etapas. Asimismo, las características descritas con respecto a algunos ejemplos se pueden combinar en otros ejemplos.

[0030] La FIG. 1 ilustra un ejemplo de sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con diversos aspectos de la divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir las estaciones base 105, los UE 115 y una red central 130. La red central 130 puede proporcionar autenticación de usuario, autorización de acceso, seguimiento, conectividad de protocolo de Internet (IP) y otras funciones de acceso, encaminamiento o movilidad. Las estaciones base 105 pueden interactuar con la red central 130 a través de enlaces de retorno 132 (por ejemplo, S1, etc.) y pueden realizar la configuración radio y la planificación de radio para la comunicación con los UE 115, o pueden funcionar bajo control de un controlador de estación base (no mostrado). En diversos ejemplos, las estaciones base 105 se pueden comunicar entre sí, ya sea directa o indirectamente (por ejemplo, a través de la red central 130), a través de enlaces de retroceso 134 (por ejemplo, X1, etc.), que pueden ser enlaces de comunicación alámbrica o inalámbrica.

[0031] Las estaciones base 105 se pueden comunicar de forma inalámbrica con los UE 115 por medio de una o más antenas de estación base. Cada uno de los emplazamientos de estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área de cobertura geográfica respectiva 110. En algunos ejemplos, una estación base 105 se puede denominar estación transceptora base, estación base de radio, punto de acceso, transceptor de radio, NodoB, eNodoB (eNB), NodoB doméstico, eNodoB doméstico o con algún otro término adecuado. El área de cobertura geográfica 110 para una estación base 105 se puede dividir en sectores que componen una parte del área de cobertura (no mostrada). El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir estaciones base 105 de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base de macrocélula o de célula pequeña). Pueden existir áreas de cobertura geográficas superpuestas 110 para diferentes tecnologías.

[0032] En algunos ejemplos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir una red de LTE/LTE-A. En redes de LTE/LTE-A, el término nodo B evolucionado (eNB) se puede usar para describir las estaciones base 105, mientras que el término UE se puede usar para describir los UE 115. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede ser una red de LTE/LTE-A heterogénea en la que diferentes tipos de eNB proporcionan cobertura para diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada eNB o estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una célula pequeña u otros tipos de célula. El término "célula" es un término del 3GPP que se puede usar para describir una estación base, una portadora o portadora componente asociada a una estación base, o un área de cobertura (por ejemplo, sector, etc.) de una portadora o estación base, dependiendo del contexto.

[0033] Una macrocélula puede cubrir un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de varios kilómetros de radio) y puede permitir el acceso no restringido por los UE con abonos al servicio con el proveedor de red. Una célula pequeña puede ser una estación base de potencia más baja, en comparación con una macrocélula que puede funcionar en las mismas bandas de espectro de radiofrecuencia (por ejemplo, dedicadas, compartidas, etc.) que las macrocélulas o en unas diferentes. Las células pequeñas pueden incluir picocélulas, femtocélulas y microcélulas, de acuerdo con diversos ejemplos. Una picocélula puede cubrir un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir el acceso no restringido por los UE con abonos al servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una vivienda) y puede proporcionar acceso restringido por los UE que tienen una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE de un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para usuarios de la vivienda y similares). Un eNB para una macrocélula se puede denominar macro-eNB. Un eNB para una célula pequeña se puede denominar eNB de célula pequeña, pico-eNB, femto-eNB o eNB doméstico. Un eNB puede admitir una o múltiples (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares) células (por ejemplo, portadoras componentes).

[0034] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir el funcionamiento síncrono o asíncrono. En el funcionamiento síncrono, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones de diferentes estaciones base pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. En el funcionamiento asíncrono, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas diferente, y las transmisiones de diferentes estaciones base pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para operaciones síncronas o asíncronas.

[0035] Las redes de comunicación que se pueden adaptar a algunos de los diversos ejemplos divulgados pueden ser redes basadas en paquetes que funcionan de acuerdo con una pila de capas de protocolos. En el plano de usuario, las comunicaciones en la capa de portador o de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) pueden estar basadas en el IP. Una capa de control de enlace de radio (RLC) puede realizar la segmentación y el reensamblaje de paquetes para comunicarse a través de canales lógicos. Una capa de control de acceso al medio (MAC) puede realizar una gestión de prioridades y un multiplexado de canales lógicos en canales de transporte. La capa MAC también puede usar ARQ híbrida (HARQ) para proporcionar retransmisión en la capa MAC para mejorar la eficacia del enlace. En el plano de control, la capa del protocolo de control de

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

5

[0036] Los UE 115 pueden estar dispersos por todo el sistema de comunicación inalámbrica 100 y cada UE 115 puede ser estacionario o móvil. Un UE 115 también puede incluir, o puede ser denominado por los expertos en la técnica como, una estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, microteléfono, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con algún otro termino adecuado. Un UE 115 puede ser un teléfono móvil, un asistente personal digital (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, una tableta electrónica, un ordenador portátil, un teléfono sin cables, una estación de bucle local inalámbrico (WLL) o similares. Un UE se puede comunicar con diversos tipos de estaciones base y equipos de red, que incluyen macro-eNB, eNB de célula pequeña, estaciones base retransmisoras y similares.

10

15

[0037] Los enlaces de comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir transmisiones de enlace descendente (DL) desde una estación base 105 a un UE 115, o transmisiones de enlace ascendente (UL) desde un UE 115 a una estación base 105. Las transmisiones de enlace descendente también se pueden llamar transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de enlace ascendente también se pueden llamar transmisiones de enlace inverso.

20

[0038] En algunos ejemplos, cada enlace de comunicación 125 puede incluir una o más portadoras, donde cada portadora puede ser una señal constituida por múltiples subportadoras (por ejemplo, señales de forma de onda de diferentes frecuencias) moduladas de acuerdo con las diversas tecnologías de radio descritas anteriormente. Cada señal modulada se puede enviar en una subportadora diferente y puede transportar información de control (por ejemplo, señales de referencia, canales de control, etc.), información de sobrecarga, datos de usuario, etc. Los enlaces de comunicación 125 pueden transmitir comunicaciones bidireccionales usando un funcionamiento de duplexado en el dominio de la frecuencia (FDD) (por ejemplo, usando recursos de espectro emparejado) o un funcionamiento de duplexado en el dominio del tiempo (TDD) (por ejemplo, usando recursos de espectro no emparejado). Se pueden definir estructuras de trama para el funcionamiento de FDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 1) y el funcionamiento de TDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 2).

25

30

35

[0039] En algunos ejemplos del sistema de comunicación inalámbrica 100, las estaciones base 105 o los UE 115 pueden incluir múltiples antenas para emplear sistemas de diversidad de antenas para mejorar la calidad y fiabilidad de la comunicación entre las estaciones base 105 y los UE 115. De forma adicional o alternativa, las estaciones base 105 o los UE 115 pueden emplear técnicas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) que pueden aprovechar los entornos de trayectorias múltiples para transmitir múltiples capas espaciales que transportan los mismos datos codificados o unos diferentes.

40

[0040] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir el funcionamiento en múltiples células o portadoras, una característica que se puede denominar agregación de portadoras (CA) o funcionamiento de conectividad dual. Una portadora también se puede denominar portadora componente (CC), capa, canal, etc. Los términos "portadora", "portadora componente", "célula" y "canal" se pueden usar de manera intercambiable en el presente documento. Un UE 115 puede estar configurado con múltiples CC de enlace descendente y una o más CC de enlace ascendente para agregación de portadoras. La agregación de portadoras se puede usar con portadoras componentes de FDD y TDD.

45

50

[0041] En algunos ejemplos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir el funcionamiento a través de un espectro de radiofrecuencia dedicada (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual los aparatos de transmisión pueden no competir, porque la banda de espectro de radiofrecuencia es para unos usuarios con licencia particulares para usos particulares, tal como una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia usable para comunicaciones de LTE/LTE-A) o una banda de espectro de radiofrecuencia compartida (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual los aparatos que transmiten pueden tener que competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para uso sin licencia, tal como el uso wifi o una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por múltiples operadores de una manera compartida equitativamente o priorizada)).

55

60

[0042] La banda de espectro de radiofrecuencia compartida se puede compartir con nodos que se comunican de acuerdo con una RAT diferente, tal como unos nodos wifi que se comunican de acuerdo con una RAT wifi. A modo de ejemplo, la FIG. 1 ilustra una red wifi 140 que incluye un punto de acceso wifi 135 y un número de estaciones wifi 145. El punto de acceso wifi 135 y las estaciones wifi 145 se pueden comunicar entre sí en las proximidades de las estaciones base 105 y los UE 115, y en algunas situaciones, las comunicaciones entre el punto de acceso wifi 135 y las estaciones wifi 145 puede interferir con, o ser interferidas por, las comunicaciones

65

entre las estaciones base 105 y los UE 115.

[0043] La **FIG. 2** muestra un sistema de comunicación inalámbrica 200 en el que la LTE/LTE-A se puede emplear en diferentes situaciones usando una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Más específicamente, la FIG. 2 ilustra ejemplos de un modo de enlace descendente complementario (también denominado modo de acceso asistido con licencia), un modo de agregación de portadoras y un modo autónomo en el que se emplea LTE/LTE-A usando una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El sistema de comunicación inalámbrica 200 puede ser un ejemplo de unas partes del sistema de comunicación inalámbrica 100 descrito con referencia a la FIG. 1. Además, una primera estación base 205 y una segunda estación base 205-a pueden ser ejemplos de aspectos de una o más de las estaciones base 105 descritas con referencia a la FIG. 1, mientras que un primer UE 215, un segundo UE 215-a, un tercer UE 215-b y un cuarto UE 215-c pueden ser ejemplos de aspectos de uno o más de los UE 115 descritos con referencia a la FIG. 1.

[0044] En el ejemplo de modo de enlace descendente complementario (por ejemplo, un modo de acceso asistido con licencia) del sistema de comunicación inalámbrica 200, la primera estación base 205 puede transmitir formas de onda OFDMA al primer 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 radiofrecuencia compartida. La primera estación base 205 puede transmitir formas de onda de OFDMA al primer UE 215 usando un primer enlace bidireccional 225 y puede recibir formas de onda de SC-FDMA desde el primer UE 215 usando el primer enlace bidireccional 225. El primer enlace bidireccional 225 puede estar asociado con una frecuencia F4 de una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada. El canal del enlace descendente 220 de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida y el primer enlace bidireccional 225 de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada pueden funcionar simultáneamente. El canal de enlace descendente 220 puede proporcionar una descarga de capacidad de enlace descendente para la primera estación base 205. En algunos ejemplos, el canal de enlace descendente 220 se puede usar para servicios de unidifusión (por ejemplo, dirigidos a un UE) o para servicios de multidifusión (por ejemplo, dirigidos a varios UE). Esta situación se puede producir con cualquier proveedor de servicios (por ejemplo, un operador de red móvil (MNO)) que usa una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada y necesita mitigar parte de la congestión de tráfico o señalización.

[0045] En un ejemplo de modo de agregación de portadoras del sistema de comunicación inalámbrica 200, la primera estación base 205 puede transmitir formas de onda de OFDMA al segundo UE 215-a usando un segundo enlace bidireccional 230 y puede recibir formas de onda de OFDMA, formas de onda de SC-FDMA, o formas de onda de FDMA entrelazadas con bloques de recursos del segundo 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 radiofrecuencia compartida. La primera estación base 205 también puede transmitir formas de onda de OFDMA al segundo UE 215-a usando un tercer enlace bidireccional 235 y puede recibir formas de onda de SC-FDMA desde el segundo UE 215-a usando el tercer enlace bidireccional 235. El tercer enlace bidireccional 235 puede estar asociado con una frecuencia F2 de una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada. El segundo enlace bidireccional 230 puede proporcionar una descarga de capacidad de enlace descendente y enlace ascendente para la primera estación base 205. Como el enlace descendente complementario (por ejemplo, el modo de acceso asistido con licencia) descrito anteriormente, esta situación se puede producir con cualquier proveedor de servicios (por ejemplo, MNO) que usa una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada y necesita mitigar parte de la congestión de tráfico o de señalización.

[0046] En otro ejemplo de modo de agregación de portadoras del sistema de comunicación inalámbrica 200, la primera estación base 205 puede transmitir formas de onda de OFDMA al tercer UE 215-b usando un cuarto enlace bidireccional 240 y puede recibir formas de onda de OFDMA, formas de onda de SC-FDMA o formas de onda entrelazadas con bloques de recursos desde el tercer UE 215-b usando el cuarto enlace bidireccional 240. El cuarto enlace bidireccional 240 puede estar asociado con una frecuencia F3 de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La primera estación base 205 también puede transmitir formas de onda de OFDMA al tercer UE 215-b usando un quinto enlace bidireccional 245 y puede recibir formas de onda de SC-FDMA desde el tercer UE 215-b usando el quinto enlace bidireccional 245. El quinto enlace bidireccional 245 puede estar asociado con la frecuencia F2 de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada. El cuarto enlace bidireccional 240 puede proporcionar una descarga de capacidad de enlace descendente y enlace ascendente para la primera estación base 205. Este ejemplo y los proporcionados anteriormente se presentan con propósitos ilustrativos y puede haber otros modos de funcionamiento o situaciones de empleo similares que combinan la LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada y usan una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la descarga de capacidad.

[0047] Como se describe anteriormente, un tipo de proveedor de servicios que se puede beneficiar de la descarga de capacidad ofrecida al usar la LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencia compartida es un MNO tradicional que tiene derechos de acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada de LTE/LTE-A. Para estos proveedores de servicios, un ejemplo operativo puede incluir un modo de arranque (por ejemplo, enlace descendente complementario (por ejemplo, acceso asistido con licencia), agregación de portadoras) que usa la portadora componente primaria (PCC) de LTE/LTE-A en la banda de espectro de

radiofrecuencia dedicada y al menos una portadora componente secundaria (SCC) en la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

5 **[0048]** En el modo de agregación de portadoras, los datos y el control se pueden, por ejemplo, comunicar en la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada (por ejemplo, por medio del primer enlace bidireccional 225, el tercer enlace bidireccional 235 y el quinto enlace bidireccional 245) mientras que los datos se pueden, por ejemplo, comunicar en la banda de espectro de radiofrecuencia compartida (por ejemplo, por medio del segundo enlace bidireccional 230 y el cuarto enlace bidireccional 240). Los mecanismos de agregación de portadoras admitidos cuando se usa una banda de espectro de radiofrecuencia compartida se pueden encontrar en una agregación de portadoras con duplexado por división de frecuencia-duplexado por división de tiempo (FDD-TDD) híbrido o una agregación de portadoras TDD-TDD con diferente simetría a través de portadoras componentes.

15 **[0049]** En un ejemplo de modo autónomo en el sistema de comunicación inalámbrica 200, la segunda estación base 205-a puede transmitir formas de onda de OFDMA al cuarto UE 215-c usando un enlace bidireccional 250 y pueden recibir formas de onda de OFDMA, formas de onda de SC-FDMA o formas de onda de FDMA entrelazadas con bloques de recursos desde el cuarto UE 215-c usando el enlace bidireccional 250. El enlace bidireccional 250 puede estar asociado con la frecuencia F3 de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El modo autónomo se puede usar en situaciones de acceso inalámbrico no tradicionales, tales como acceso en estadios (por ejemplo, unidifusión, multidifusión). Un ejemplo de tipo de proveedor de servicios para este modo de funcionamiento puede ser el propietario de un estadio, una empresa de cable, un anfitrión de eventos, un hotel, una empresa o una gran corporación que no tiene acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada.

25 **[0050]** En algunos ejemplos, un aparato de transmisión tal como una de las estaciones base 105, 205 o 205-a descritas con referencia a la FIG. 1 o 2, o uno de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1 o 2, pueden usar un intervalo de control de compuerta para obtener acceso a un canal de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida (por ejemplo, un canal físico de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida). En algunos ejemplos, el intervalo de control de compuerta puede ser periódico. Por ejemplo, el intervalo de control de compuerta se puede sincronizar con al menos un límite de un intervalo de radio de LTE/LTE-A. El intervalo de control de compuerta puede definir la aplicación de un protocolo basado en contienda, tal como un protocolo de LBT basado en el protocolo de LBT especificado en el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI) (EN 301 893). Cuando se usa un intervalo de control de compuerta que define la aplicación de un protocolo de LBT, el intervalo de control de compuerta puede indicar cuándo un aparato que transmite tiene que realizar un procedimiento de contienda (por ejemplo, un procedimiento de LBT) tal como un procedimiento de evaluación de disponibilidad de canal (CCA). El resultado del procedimiento de CCA puede indicar al aparato de transmisión si un canal de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible o se está usando para el intervalo de control de compuerta (también denominado trama de radio de LBT). Cuando un procedimiento de CCA indica que el canal está disponible para una trama de radio de LBT correspondiente (por ejemplo, "listo para usar"), el aparato de transmisión puede reservar o usar el canal de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida durante parte o toda la trama de radio de LBT. Cuando el procedimiento de CCA indica que el canal no está disponible (por ejemplo, que el canal se está usando o está reservado para otro aparato que transmite), se puede impedir que el aparato que transmite use el canal durante la trama de radio de LBT.

45 **[0051]** La FIG. 3 muestra un ejemplo 300 de comunicación inalámbrica 310 a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la comunicación inalámbrica 310 puede incluir uno o más portadoras componentes, pudiéndose transmitir dicha(s) portadora(s) componente(s), por ejemplo, como parte de una transmisión realizada de acuerdo con el modo de enlace descendente complementario (por ejemplo, el modo de acceso asistido con licencia), el modo de agregación de portadoras o el modo autónomo descrito con referencia a la FIG. 2.

55 **[0052]** En algunos ejemplos, una trama de radio de LBT 315 de la comunicación inalámbrica 310 puede tener una duración de diez milisegundos e incluir un número de subtramas de enlace descendente (D) 320, un número de subtramas de enlace ascendente (U) 325, y dos tipos de subtramas especiales, una subtrama S 330 y una subtrama S' 335. La subtrama 330 puede proporcionar una transición entre subtramas de enlace descendente 320 y subtramas de enlace ascendente 325, mientras que la subtrama S' 335 puede proporcionar una transición entre subtramas de enlace ascendente 325 y subtramas de enlace descendente 320 y, en algunos ejemplos, una transición entre tramas de radio de LBT.

60 **[0053]** Durante la subtrama S' 335, una o más estaciones base, tal como una o más de las estaciones base 105, 205 o 205-a descritas con referencia a FIG. 1 o 2, pueden realizar un procedimiento de evaluación de disponibilidad de canal de enlace descendente (DCCA) 345 para reservar, por un período de tiempo, un canal de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida a través del cual se produce la comunicación inalámbrica 310. Después de que una estación base realice con éxito un procedimiento de DCCA 345, la estación base puede transmitir una señal de baliza de uso de canal (CUBS) (por ejemplo, una CUBS de enlace descendente (D-CUBS 350)) para proporcionar una indicación a otras estaciones base o aparatos (por ejemplo, unos UE,

unos puntos de acceso wifi, etc.) de que la estación base ha reservado el canal. En algunos ejemplos, una D-CUBS 350 se puede transmitir usando una pluralidad de bloques de recursos entrelazados. Transmitir una D-CUBS 350 de esta manera puede permitir que la D-CUBS 350 ocupe al menos cierto porcentaje del ancho de banda de frecuencia disponible de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida y satisfaga uno o más requisitos reglamentarios (por ejemplo, un requisito de que las transmisiones a través de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida ocupen al menos el 80 % del ancho de banda de frecuencia disponible). La D-CUBS 350 puede, en algunos ejemplos, adoptar una forma similar a la de una señal de referencia específica de célula (CRS) de LTE/LTE-A o una señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS). Cuando el procedimiento de DCCA 345 falla, la D-CUBS 350 puede no transmitirse.

[0054] La subtrama S' 335 puede incluir una pluralidad de períodos de símbolos de OFDM (por ejemplo, 14 períodos de símbolos de OFDM). Un número de UE pueden usar una primera parte de la subtrama S' 335 como un período de enlace ascendente (U) acortado. Una segunda parte de la subtrama S' 335 se puede usar para el procedimiento de DCCA 345. Una o más estaciones base que compiten satisfactoriamente por el acceso al canal de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida pueden usar una tercera parte de la subtrama S' 335 como una ranura de tiempo piloto de enlace descendente (DwPTS) o para transmitir la D-CUBS 350.

[0055] Durante la subtrama S 330, uno o más UE, tal como uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, o 215-c descritos anteriormente con referencia a la FIG. 1 o 2, pueden realizar un procedimiento de CCA de enlace ascendente (UCCA) 365 para reservar, por un período de tiempo, el canal a través del cual se produce la comunicación inalámbrica 310. Después de que un UE realice con éxito un procedimiento de UCCA 365, el UE puede transmitir una CUBS de enlace ascendente (U-CUBS 370) para proporcionar una indicación a otros UE o aparatos (por ejemplo, estaciones base, puntos de acceso wifi, etc.) de que el UE ha reservado el canal. En algunos ejemplos, una U-CUBS 370 se puede transmitir usando una pluralidad de bloques de recursos entrelazados. Transmitir una U-CUBS 370 de esta manera puede permitir que la U-CUBS 370 ocupe al menos un determinado porcentaje del ancho de banda de frecuencia disponible de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida y satisfaga uno o más requisitos reglamentarios (por ejemplo, el requisito de que las transmisiones a través de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida ocupen al menos el 80 % del ancho de banda de frecuencia disponible). En algunos ejemplos, la U-CUBS 370 puede adoptar una forma similar a la de una CRS o una CSI-RS de LTE/LTE-A. Cuando el procedimiento de UCCA 365 falla, la U-CUBS 370 puede no transmitirse.

[0056] La subtrama S 330 puede incluir una pluralidad de períodos de símbolos de OFDM (por ejemplo, 14 períodos de símbolos de OFDM). Un número de estaciones base pueden usar una primera parte de la subtrama S 330 como un período de enlace descendente (D) acortado 355. Se puede usar una segunda parte de la subtrama S 330 como un período de guarda (GP) 360. Se puede usar una tercera parte de la subtrama S 330 para el procedimiento de UCCA 365. Uno o más UE que compiten satisfactoriamente por el acceso al canal de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede usar una cuarta parte de la subtrama S 330 como una ranura de tiempo piloto de enlace ascendente (UpPTS) o para transmitir la U-CUBS 370.

[0057] En algunos ejemplos, el procedimiento de DCCA 345 o el procedimiento de UCCA 365 pueden incluir la ejecución de un procedimiento de CCA durante una única ranura de CCA. En otros ejemplos, el procedimiento de DCCA 345 o el procedimiento de UCCA 365 pueden incluir la ejecución de un procedimiento de CCA ampliada (ECCA). El procedimiento de ECCA se puede realizar durante una pluralidad de ranuras de CCA. Por lo tanto, los términos procedimiento de DCCA y procedimiento de UCCA se pretende que sean suficientemente amplios como para cubrir la ejecución de un procedimiento de CCA o un procedimiento de ECCA. La selección de un procedimiento de CCA o un procedimiento de ECCA, para su ejecución por una estación base o un UE durante una trama de radio de LBT, puede estar basada en las reglas de LBT. En algunos casos, el término procedimiento de CCA se puede usar en esta divulgación, en un sentido general, para referirse a un procedimiento de CCA o un procedimiento de ECCA.

[0058] A modo de ejemplo, la trama de radio de LBT 315 tiene una estructura de trama de TDD DDDDDDSUUS. En otros ejemplos, una trama de radio de LBT puede tener una estructura de trama de TDD diferente. Por ejemplo, una trama de radio de LBT puede tener una de las estructuras de trama de TDD usadas en la mitigación de interferencia y adaptación de tráfico mejorada (eIMTA).

[0059] La FIG. 4A muestra un ejemplo 400 de procedimiento de CCA 415 realizado por un aparato que transmite al competir por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, el procedimiento de CCA 415 puede ser un ejemplo del procedimiento de DCCA 345 o del procedimiento de UCCA 365 descrito con referencia a la FIG. 3. El procedimiento de CCA 415 se puede realizar durante una única ranura de CCA y tener una duración fija. En algunos ejemplos, el procedimiento de CCA 415 se puede realizar de acuerdo con un protocolo de equipo basado en trama de LBT (LBT-FBE) (por ejemplo, el protocolo de LBT-FBE descrito en el documento EN 301 893). Después del procedimiento de CCA 415, se puede transmitir una CUBS 420, seguida de una transmisión de datos (por ejemplo, una transmisión de enlace ascendente o una transmisión de enlace descendente). A modo de ejemplo, la transmisión de datos puede tener una duración prevista 405 de tres subtramas y una

duración real 410 de tres subtramas.

[0060] La **FIG. 4B** muestra un ejemplo 450 de procedimiento de ECCA 465 realizado por un aparato que transmite al competir por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, el procedimiento de ECCA 465 puede ser un ejemplo del procedimiento de DCCA 345 o del procedimiento de UCCA 365 descrito con referencia a la FIG. 3. El procedimiento de ECCA 465 se puede realizar durante una pluralidad de q ranuras de CCA, y en algunos ejemplos puede requerir que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida esté disponible durante un número aleatorio, N , de las q ranuras de CCA antes de que el aparato que transmite pueda ganar la contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos, el procedimiento de ECCA 465 se puede realizar después de que la ejecución de un procedimiento de CCA 415 (como se describe con referencia a la FIG. 4A) no se realice con éxito. En algunos ejemplos, el procedimiento de ECCA 465 se puede realizar de acuerdo con un protocolo de equipo basado en carga de LBT (LBT-LBE) (por ejemplo, el protocolo de LBT-LBE descrito en el documento EN 301 893). El procedimiento de ECCA 465 puede proporcionar una mayor probabilidad de ganar la contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia sin licencia, pero a un coste potencial de una transmisión de datos más corta. Después de la ejecución con éxito de un procedimiento de ECCA 465, se puede transmitir una CUBS 470, seguida de una transmisión de datos. A modo de ejemplo, la transmisión de datos puede tener una duración prevista 455 de tres subtramas y una duración real 460 de dos subtramas.

[0061] La **FIG. 5** ilustra las comunicaciones entre un punto de acceso wifi 535 y una estación wifi 545, en las proximidades de una estación base 505, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El punto de acceso wifi 535 y la estación wifi 545 pueden ser ejemplos respectivos de aspectos del punto de acceso wifi 135 y la estación wifi 145 descritos con referencia a la FIG. 1. La estación base 505 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205 o 205-a descritas con referencia a la FIG. 1 o 2. La estación base 505 puede tener un alcance de detección de energía 510.

[0062] Al competir por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida por la estación base 505, el punto de acceso wifi 535 y la estación wifi 545, la estación base 505 puede realizar un procedimiento de LBT (por ejemplo, un procedimiento de CCA o un procedimiento de ECCA) para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La estación base 505 puede realizar el procedimiento de LBT cuando el punto de acceso wifi 535 se está comunicando con la estación wifi 545, y la estación base 505 puede detectar una energía de las transmisiones del punto de acceso wifi a través de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida y determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible. Sin embargo, la estación base 505 puede realizar un procedimiento de LBT cuando la estación wifi 545 se está comunicando con el punto de acceso wifi 535, y la estación base 505 puede no detectar una energía de las transmisiones de la estación wifi a través de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida (por ejemplo, porque la estación wifi 545 está fuera del alcance de detección de energía 510 de la estación base 505). Por tanto, cuando el punto de acceso wifi 535 y la estación wifi 545 se turnan para comunicarse en un modo de enlace ascendente y un modo de enlace descendente, pueden surgir situaciones en las que la estación base 505 compita por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida mientras la estación wifi 545 está transmitiendo, y debido a que la estación base 505 no puede detectar la energía de las transmisiones de la estación wifi, la estación base 505 puede determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible y comenzar una transmisión que interfiere con las comunicaciones "en curso" entre el punto de acceso wifi 535 y la estación wifi 545. La transmisión de la estación base también puede desencadenar un modo de retroceso exponencial del punto de acceso wifi 535 o la estación wifi 545, lo que puede hacer que sea relativamente más difícil para el punto de acceso wifi 535 o la estación wifi 545 recuperar el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Esto puede ser injusto para los nodos wifi (por ejemplo, el punto de acceso wifi 535 o la estación wifi 545), y en algunas condiciones puede ser indeseable.

[0063] La **FIG. 6** muestra diversos formatos de transmisión wifi que implican un punto de acceso (AP) wifi y una estación wifi (STA), de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En un primer formato de transmisión wifi 600, un punto de acceso wifi transmite datos ("Datos") que son reconocidos por una estación wifi (por medio de un "ACK"). En un segundo formato de transmisión wifi 610, un punto de acceso wifi transmite una señal de petición de envío (RTS) que es confirmada por una estación wifi (por ejemplo, por medio de una señal de listo para enviar (CTS)). El punto de acceso wifi puede transmitir a continuación datos ("Datos") cuya recepción se acusa mediante un "ACK". En un tercer formato de transmisión wifi 620, un punto de acceso wifi transmite un paquete de aviso de paquete de datos nulo (NDP) seguido de un paquete NDP. Cada una de una primera estación wifi (STA_1), una segunda estación wifi (STA_2) y una tercera estación wifi (STA_3) puede transmitir secuencialmente un paquete de conformación de haces comprimido respectivo ("Datos"), que viene seguido de un paquete de interrogación de conformación de haces ("Interrogación") transmitido por el punto de acceso wifi. En un cuarto formato de transmisión wifi 630, un punto de acceso wifi puede transmitir datos de MIMO multiusuario (MU-MIMO) a una pluralidad de estaciones wifi (por ejemplo, STA_1, STA_2 y STA_3), seguidos de una secuencia de peticiones de ACK de bloque (BAR), como parte de una transmisión de MU-MIMO de DL. Una de las estaciones wifi puede acusar recibo de cada BAR en una transmisión de ACK de bloque (BA) respectiva. En un quinto formato de transmisión wifi 640, un punto de acceso wifi puede transmitir un

desencadenante de DL a una pluralidad de estaciones wifi (por ejemplo, STA_1, STA_2 y STA_3), y cada una de las estaciones wifi puede responder con una transmisión de datos ("Datos") como parte de una transmisión de MU-MIMO de UL.

5 **[0064]** En cada uno del primer formato de transmisión wifi 600, el segundo formato de transmisión wifi 610, el
tercer formato de transmisión wifi 620, el cuarto formato de transmisión wifi 630 y el quinto formato de
transmisión wifi 640, unos cambios en la dirección de las comunicaciones entre el punto de acceso wifi y la(s)
10 estación(es) wifi pueden estar separado por un espaciado corto entre tramas (SIFS). Una estación base o un UE
que compite por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida a través de la cual se
transportan las comunicaciones wifi puede interpretar el SIFS como una indicación de que la banda de espectro
de radiofrecuencia compartida está disponible (por ejemplo, inactiva). Además, cuando el punto de acceso wifi o
una o más estaciones wifi están fuera del alcance de detección de energía de la estación base o el UE, la
estación base o el UE puede interpretar que las comunicaciones wifi han terminado y puede suponer que la
15 banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible cuando aún se necesita para realizar una
comunicación wifi.

[0065] La FIG. 7 muestra una línea de tiempo ejemplar 700 de comunicaciones a través de una banda de
espectro de radiofrecuencia compartida, entre un punto de acceso wifi (AP) 735 y una estación wifi (STA) 745,
cuando un aparato 705 (por ejemplo, una estación base (BS) o un UE) compite por el acceso a la banda de
20 espectro de radiofrecuencia compartida, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El punto
de acceso wifi 735 o la estación wifi 745 pueden ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los puntos de
acceso wifi 135 o 535 o las estaciones wifi 145 o 545, respectivamente, como se describe con referencia a la
FIG. 1 o 5. El aparato 705 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205,
205-a o 505, o uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 5.

25 **[0066]** Las comunicaciones entre el punto de acceso wifi 735 y la estación wifi 745 pueden adoptar, por
ejemplo, cualquiera de los formatos de transmisión wifi mostrados en la FIG. 6, y pueden cambiar entre
transmisiones de enlace ascendente y transmisiones de enlace descendente una o más veces. A modo de
ejemplo, se muestra que las comunicaciones entre el punto de acceso wifi 735 y la estación wifi 745 adoptan el
30 primer formato de transmisión wifi 600 mostrado en la FIG. 6, en el que los datos se transmiten desde el punto de
acceso wifi 735 a la estación wifi 745 durante un período 710, y a continuación se transmite un ACK desde la
estación wifi 745 al punto de acceso wifi 735 durante un período 730 siguiente a un SIFS 720.

[0067] Cuando el punto de acceso wifi 735 o la estación wifi 745 están fuera de un alcance de detección de
energía del aparato 705 (es decir, cuando el punto de acceso wifi 735 o la estación wifi 745 es un nodo oculto
con respecto al aparato 705), el aparato 705 puede no detectar las transmisiones del nodo oculto. A modo de
ejemplo, en la FIG. 7 se presupone que el punto de acceso wifi 735 está dentro de un alcance de detección de
energía del aparato 705 y que la estación wifi 745 es un nodo oculto con respecto al aparato 705, y por tanto, el
aparato 705 puede detectar la transmisión de datos durante un período 710 y determinar que la banda de
40 espectro de radiofrecuencia compartida está ocupada durante un período 740, pero puede no detectar la
transmisión de ACK por la estación wifi 745 durante un período 730. Como resultado, cuando el aparato 705
termina con éxito un procedimiento de ECCA durante el período 750, el aparato 705 puede determinar que la
banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible y comenzar a transmitir datos durante el
período 760. La transmisión de los datos por el aparato durante el período 760 puede colisionar con la
transmisión del ACK por la estación wifi durante el período 730 e interferir con la recepción del ACK por el punto
de acceso wifi. El hecho de que el punto de acceso wifi no reciba o no descodifique correctamente el ACK puede
desencadenar el inicio o la continuación de un retroceso exponencial por el punto de acceso wifi 735. Cuando
está en modo de retroceso exponencial, el punto de acceso wifi 735 se abstiene de competir por el acceso a la
45 banda de espectro de radiofrecuencia compartida durante un período de tiempo ampliado, prolongándose
exponencialmente dicho período de tiempo cada vez que se desencadena el retroceso exponencial en el punto
de acceso wifi 735.

[0068] Como otro ejemplo de aparato que desencadena un retroceso exponencial por un punto de acceso wifi,
se van a considerar las comunicaciones entre un punto de acceso wifi y una pluralidad de estaciones wifi de
55 acuerdo con el cuarto formato de transmisión wifi 630 (por ejemplo, el formato de MU-MIMO de DL) mostrado en
la FIG. 6. Si cualquiera de las estaciones wifi funciona como un nodo oculto con respecto al aparato, el aparato
puede determinar incorrectamente que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible (por
ejemplo, porque detecta una ausencia de transmisiones en la banda de espectro de radiofrecuencia compartida
después de una transmisión de BAR del punto de acceso wifi) y transmitir datos que interfieren con la recepción
60 por el punto de acceso wifi de una transmisión de BA desde una de las estaciones wifi. Cuando la transmisión del
aparato hace que el punto de acceso wifi no reciba o no descodifique correctamente la transmisión de BA, se
puede desencadenar un retroceso exponencial en el punto de acceso wifi.

[0069] En algunas situaciones, el retroceso exponencial por un nodo wifi se puede desencadenar de una
manera que hace que el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida sea injusto. Por ejemplo,
el desencadenamiento del retroceso exponencial por un nodo wifi puede permitir que un aparato acceda a la

banda de espectro de radiofrecuencia compartida con más frecuencia que el nodo wifi. Los mecanismos implementados por el aparato (por ejemplo, HARQ) también pueden permitir que el aparato termine sus transmisiones más eficazmente que el nodo wifi.

5 **[0070]** Una técnica para gestionar una pluralidad de RAT (por ejemplo, una RAT de WWAN y una RAT de WLAN) para acceder a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, por ejemplo, durante una brecha percibida en las transmisiones entre un primer nodo wifi dentro del alcance de detección de energía y un segundo nodo wifi que funciona como un nodo oculto con respecto al aparato, es incrementar el valor de N que determina el número aleatorio N de ranuras de CCA para las que tiene que estar disponible una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, cuando un aparato realiza una ECCA, antes de que una estación base o un UE pueda ganar una contienda por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Un valor menor de N (por ejemplo, $N = 1$ o 2) puede permitir que un procedimiento de ECCA se realice con éxito después de determinarse que una banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para 1 o 2 ranuras de CCA, a pesar de que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible para q-N ranuras de CCA (por ejemplo, no disponible para 30 o 31 ranuras cuando $q = 32$). Una relación N:q tan baja puede permitir que el aparato determine que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible en base a su disponibilidad durante un pequeño número de ranuras de CCA que representan una brecha percibida incorrectamente en las transmisiones wifi entre el primer nodo wifi y el segundo nodo wifi.

20 **[0071]** Una forma de incrementar eficazmente el valor de N es configurar el intervalo de números a partir del cual se selecciona el número aleatorio N. La configuración del intervalo de números puede incluir, por ejemplo, incrementar un límite inferior del intervalo de números, incrementar un límite superior del intervalo de números o incrementar tanto el límite inferior como el límite superior del intervalo de números. Por ejemplo, en lugar de seleccionar N como un número aleatorio del intervalo de $[1, q]$, N se puede seleccionar como un número aleatorio del intervalo de $[N_{\min}, q + N_{\min}]$, donde $N_{\min} > 1$. Una estación base (para uno o más UE) o un UE puede realizar dicha configuración, que puede ser para cada célula o cada UE.

30 **[0072]** Otra técnica para gestionar una pluralidad de RAT (por ejemplo, una RAT de WWAN y una RAT de WLAN) para acceder a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, por ejemplo, durante una brecha percibida en las transmisiones entre un primer nodo wifi dentro de un alcance de detección de energía y un segundo nodo wifi que funciona como un nodo oculto con respecto al aparato, es configurar el aparato para que identifique un número de ranuras de CCA consecutivas para las cuales la banda de espectro de frecuencia de radio compartida está disponible antes de ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, como se describe en mayor detalle con referencia a la FIG. 8.

35 **[0073]** La FIG. 8 muestra una línea de tiempo ejemplar 800 de comunicaciones a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, entre un punto de acceso wifi (AP) 835 y una estación wifi (STA) 845, cuando un aparato 805 (por ejemplo, una estación base (BS) o un UE) compite por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El punto de acceso wifi 835 o la estación wifi 845 pueden ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los puntos de acceso wifi 135, 535 o 735 o las estaciones wifi 145, 545 o 745, respectivamente, como se describe con referencia a la FIG. 1, 5 o 7. El aparato 805 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a o 505, o uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 5. El aparato 805 puede ser de forma adicional o alternativa un ejemplo de aspectos del aparato 705 descritos con respecto a la FIG. 7.

50 **[0074]** Las comunicaciones entre el punto de acceso wifi 835 y la estación wifi 845 pueden adoptar, por ejemplo, cualquiera de los formatos de transmisión wifi mostrados en la FIG. 6, y pueden cambiar entre transmisiones de enlace ascendente y transmisiones de enlace descendente una o más veces. Por ejemplo, se muestra que las comunicaciones entre el punto de acceso wifi 835 y la estación wifi 845 adoptan el segundo formato de transmisión wifi 610 mostrado en la FIG. 6, en el que se transmite una transmisión de CTS desde el punto de acceso wifi 835 a la estación wifi 845 durante un período 810; se transmite una transmisión de RTS desde la estación wifi 845 al punto de acceso wifi 835 durante un período 830 después de un primer SIFS 820; se transmiten datos desde el punto de acceso wifi 835 a la estación wifi 845 durante un período 850 después de un segundo SIFS 840, y se transmite un ACK desde la estación wifi 845 al punto de acceso wifi 835 durante período 865 después de un tercer SIFS 860.

60 **[0075]** A modo de ejemplo, la FIG. 8 presupone que la estación wifi 845 es un nodo oculto con respecto al aparato 805, y por tanto, el aparato 805 puede detectar la transmisión de CTS durante el período 810 y la transmisión de datos durante el período 850 y determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está ocupada durante el período 870, la ranura de CCA 890 y el período 895, pero puede no detectar la transmisión de RTS durante el período 830 o la transmisión de ACK durante el período 865. Como resultado, cuando el aparato 805 termina con éxito un procedimiento de ECCA durante una de las ranuras de CCA 875, 880, 885 u 890, el aparato 805 puede determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible y comenzar a transmitir datos que interfieren con la recepción de la transmisión de RTS, la transmisión de datos o la transmisión de ACK por el punto de acceso wifi 835 o la estación wifi 845. El hecho de que el punto

de acceso wifi o la estación wifi no reciban o no descodifiquen apropiadamente una transmisión puede desencadenar el inicio o la continuación de un retroceso exponencial por el punto de acceso wifi 835 o la estación wifi 845.

5 **[0076]** Para disminuir la posibilidad de que el aparato 805 termine con éxito un procedimiento de ECCA durante una brecha percibida en las transmisiones entre el punto de acceso wifi 835 y la estación wifi 845, el aparato 805 puede estar configurado para identificar un número de ranuras de CCA consecutivas (por ejemplo, cuatro ranuras de CCA, que incluyen una primera ranura de CCA 875, una segunda ranura de CCA 880, una tercera ranura de CCA 885 y una cuarta ranura de CCA 890) para las cuales la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible antes de ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos, el número consecutivo de ranuras de CCA puede ser las últimas ranuras de CCA disponibles antes de que el aparato 805 comience a transmitir a través de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Cuando se empieza un procedimiento de ECCA para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida antes o durante el período ocupado 870, el número de ranuras de CCA consecutivas (por ejemplo, la primera ranura de CCA 875, la segunda ranura de CCA 880, la tercera ranura de CCA 885 y la cuarta ranura de CCA 890) puede ser un último número disponible de ranuras de CCA en el que se realiza el procedimiento de CCA ampliada. De forma alternativa, y cuando el procedimiento de ECCA para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida empieza antes o durante el período ocupado 870, el número de ranuras de CCA consecutivas (por ejemplo, la primera ranura de CCA 875, la segunda ranura de CCA 880, la tercera ranura de CCA 885 y la cuarta ranura de CCA 890) pueden incluir al menos uno de: un último número de ranuras de CCA en las que se realiza el procedimiento de CCA ampliada, o un número de ranuras de CCA en las que se realiza el procedimiento de CCA ampliada en combinación con al menos una ranura de CCA después de una última ranura de CCA en la que se realiza el procedimiento de CCA ampliada (por ejemplo, la primera ranura de CCA 875 y la segunda ranura de CCA 880 podrían ser ranuras de CCA en las que se realiza el procedimiento de CCA ampliada, y debido a que el procedimiento de ECCA concluye antes de que se haya determinado que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible en el número identificado de ranuras consecutivas, el procedimiento de ECCA puede continuar o se puede realizar uno o más procedimientos de CCA adicionales, en la tercera ranura de CCA 885 y la cuarta ranura de CCA 890.

10 **[0077]** Cuando ya se ha realizado un procedimiento de ECCA para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida y el aparato 805 está en estado inactivo con respecto a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, el aparato 805 puede estar configurado para realizar uno o más procedimientos de CCA en un número de ranuras de CCA consecutivas, y determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible en cada una de las ranuras de CCA, antes de comenzar una transmisión a través de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

15 **[0078]** Como se muestra en la FIG. 8, el número de ranuras de CCA consecutivas en las que se realiza uno o más procedimientos de CCA es de cuatro ranuras de CCA consecutivas. Debido a que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida solo está disponible en tres de las cuatro ranuras de CCA consecutivas, el aparato 805 puede no acceder a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida y no interferirá con la recepción por el punto de acceso wifi de al menos la transmisión de RTS, o la recepción por la estación wifi de al menos los datos transmitidos por el punto de acceso wifi 835 durante el período 850. Cuando el aparato 805 determina que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está ocupada (es decir, no disponible) durante una o más del número de ranuras de CCA consecutivas, el aparato 805 puede estar configurado para abstenerse de acceder a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida hasta un próxima ocasión para realizar un procedimiento de ECCA.

20 **[0079]** La FIG. 9 muestra una línea de tiempo ejemplar 900 de comunicaciones a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, entre un punto de acceso wifi (AP) 935 y una estación wifi (STA) 945, cuando un aparato 905 (por ejemplo, una estación base (BS) o un UE) compite por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El punto de acceso wifi 935 o la estación wifi 945 pueden ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los puntos de acceso wifi 135, 535, 735 u 835 o las estaciones wifi 145, 545, 745, o 845, respectivamente, como se describe con referencia a la FIG. 1, 5, 7 u 8. El aparato 905 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a o 505, o uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 5. El aparato 905 puede ser de forma adicional o alternativa un ejemplo de aspectos de uno o más de los aparatos 705 u 805 descritos con referencia a la FIG. 7 u 8.

25 **[0080]** Las comunicaciones entre el punto de acceso wifi 935 y la estación wifi 945 pueden adoptar, por ejemplo, cualquiera de los formatos de transmisión wifi mostrados en la FIG. 6, y pueden cambiar entre transmisiones de enlace ascendente y transmisiones de enlace descendente una o más veces. A modo de ejemplo, se muestra que las comunicaciones entre el punto de acceso wifi 935 y la estación wifi 945 adoptan el primer formato de transmisión wifi 600 mostrado en la FIG. 6, en el que los datos se transmiten desde el punto de acceso wifi 935 a la estación wifi 945 durante un período 910, y a continuación se transmite un ACK desde la estación wifi 945 al punto de acceso wifi 935 durante un período 930 después de un SIFS 920.

[0081] A modo de ejemplo, en la FIG. 9 se presupone que la estación wifi 945 es un nodo oculto con respecto al aparato 905, y por tanto, el aparato 905 puede detectar la transmisión de datos durante el período 910 y determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está ocupada durante un período 940, pero puede no detectar la transmisión de ACK por la estación wifi 945 durante el período 930. Como resultado, cuando el aparato 905 termina con éxito un procedimiento de ECCA durante una de las ranuras de CCA 950 y/o 960, el aparato 905 puede determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible y comenzar a transmitir datos que interfieren con la recepción de la transmisión de ACK por el punto de acceso wifi 935. La no recepción o la no descodificación apropiada por el punto de acceso wifi de la transmisión de ACK puede desencadenar el inicio o la continuación de un retroceso exponencial por el punto de acceso wifi 935.

[0082] Una forma de disminuir la posibilidad de que el aparato 905 termine con éxito un procedimiento de ECCA, durante la brecha percibida en las transmisiones entre el punto de acceso wifi 935 y la estación wifi 945, es modificar un umbral de detección de energía de CCA para al menos una ranura de CCA en la que se realiza al menos una CCA. Por ejemplo, el aparato 905 puede usar un primer umbral de detección de energía de CCA para determinar si la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible durante unas ranuras de CCA subsumidas en el período 940. Cuando se determina que el espectro de radiofrecuencia compartida está disponible, en base al menos en parte al primer umbral de detección de energía de CCA para una primera ranura de CCA 960, el aparato 905 puede detectar un nivel de energía de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida durante la primera ranura de CCA 960, y establecer un segundo umbral de detección de energía de CCA (es decir, un umbral dinámico de detección de energía de CCA, en el que el umbral dinámico de detección de energía de CCA puede cambiar en base al menos en parte a los niveles de energía de las transmisiones usando la banda de espectro de radiofrecuencia compartida) en base al menos en parte al nivel de energía detectado. Por ejemplo, el nivel de energía detectado puede incluir el nivel de energía de la transmisión de ACK durante el período 930.

[0083] El aparato 905 puede realizar un número de procedimientos de CCA en base al menos en parte al segundo umbral de detección de energía de CCA. El número de procedimientos de CCA se puede realizar en un conjunto de ranuras de CCA (por ejemplo, en una segunda ranura de CCA 965, una tercera ranura de CCA 970, una cuarta ranura de CCA 975, una quinta ranura de CCA 980 y una sexta ranura de CCA 985). En algunos ejemplos, el número de procedimientos de CCA puede incluir un procedimiento de CCA realizado para cada ranura de CCA. En algunos ejemplos, el número de procedimientos de CCA puede incluir un procedimiento de CCA ampliada realizado a través del (o incluyendo el) conjunto de ranuras de CCA. El aparato 905 puede ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida cuando se determina que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un subconjunto de ranuras de CCA incluidas en el conjunto de ranuras de CCA (por ejemplo, un subconjunto que incluye una, una pluralidad de o la totalidad de las ranuras de CCA del conjunto de ranuras de CCA). En algunos ejemplos, el segundo número de una o más ranuras de CCA puede incluir un número de ranuras de CCA consecutivas, como se describe con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, el conjunto de ranuras de CCA puede ser una única ranura de CCA (por ejemplo, la segunda ranura de CCA 965). Después de que se use el segundo umbral de detección de energía de CCA para el número de procedimientos de CCA realizados en el conjunto de ranuras de CCA, el umbral de detección de energía de CCA se puede restaurar al primer umbral de detección de energía de CCA para realizar un procedimiento de CCA o procedimiento de ECCA posterior.

[0084] La FIG. 10 muestra una línea de tiempo ejemplar 1000 de ranuras de CCA (por ejemplo, una primera ranura de CCA 1010, una segunda ranura de CCA 1015, etc.) en las que un aparato 1005 (por ejemplo, una estación base (BS) o un UE) que compite por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede realizar un procedimiento 100 de ECCA, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El aparato 1005 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a o 505, o uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 5. El aparato 1005 puede de forma adicional o alternativa ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805 o 905 descritos con referencia a la FIG. 7, 8 o 9.

[0085] Una forma de disminuir la posibilidad de que el aparato 1005 termine con éxito un procedimiento de ECCA, durante una brecha percibida en las transmisiones entre un punto de acceso wifi y una o más estaciones wifi, es incrementar una duración de una última ranura de CCA 1020 en la que se realiza un procedimiento de CCA ampliada en las ranuras de CCA (por ejemplo, de 20 microsegundos a 40, 50 o 60 microsegundos). En algunos ejemplos, ganar una contienda por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede incluir realizar con éxito el procedimiento de ECCA (que, como se muestra en la figura 10, incluye una determinación de que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible en $N = 16$ de $q = 32$ ranuras de CCA) y realizar con éxito el procedimiento de ECCA en la última ranura de CCA 1020 de duración incrementada. Si se satisfacen ambas condiciones (como se muestra), el aparato 1005 puede ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida durante un período 1025 que siga a la última ranura de CCA 1020. Si no se satisface una u otra condición, el aparato 1005 puede estar configurado para abstenerse de acceder a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida durante el período 1025. En algunos ejemplos, ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de

radiofrecuencia compartida puede requerir realizar con éxito un procedimiento de ECCA en la última ranura de CCA 1020 y una o más ranuras de CCA consecutivas, como se describe con referencia a la FIG. 8. En algunos ejemplos, la duración de la última ranura de CCA 1020 se puede incrementar y su umbral de detección de energía de CCA se puede establecer en un segundo umbral de detección de energía de CCA como se describe con referencia a la FIG. 9. Una estación base (para uno o más UE) o un UE puede realizar dicha modificación (o modificaciones) a un procedimiento de ECCA, que puede ser para cada célula o para cada UE.

[0086] La FIG. 11 muestra líneas de tiempo ejemplares (por ejemplo, una primera línea de tiempo 1100 y una segunda línea de tiempo 1150) de ranuras de CCA (por ejemplo, una primera ranura de CCA 1110, una segunda ranura de CCA 1115, etc.) en las que un aparato 1105 (por ejemplo, una estación base (BS) o un UE) que compite por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede realizar un primer procedimiento de ECCA y un segundo procedimiento de ECCA, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El aparato 1105 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a o 505, o uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 5. El aparato 1105 puede ser de forma adicional o alternativa un ejemplo de aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805, 905 o 1005 descritos con referencia a la FIG. 7, 8, 9 o 10.

[0087] Una forma de disminuir la posibilidad de que el aparato 1105 termine con éxito un procedimiento de ECCA, durante una brecha percibida en las transmisiones entre un punto de acceso wifi y una o más estaciones wifi, es configurar el aparato 1105 para que realice con éxito una pluralidad de procedimientos de ECCA antes de que el aparato 1105 pueda ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos, la pluralidad de procedimientos de ECCA puede incluir un primer procedimiento de ECCA seguido de un segundo procedimiento de ECCA. En algunos ejemplos, el primer procedimiento de ECCA se puede realizar durante un primer número de ranuras de CCA y el segundo procedimiento de ECCA se puede realizar durante un segundo número de ranuras de CCA. En algunos ejemplos, el segundo número de ranuras de CCA puede ser menor que el primer número de ranuras de CCA. En algunos ejemplos, el primer procedimiento de ECCA y el segundo procedimiento de ECCA se pueden realizar consecutivamente, o el primer número de ranuras de CCA puede ser contiguo al segundo número de ranuras de CCA.

[0088] En algunos ejemplos, una ejecución satisfactoria del primer procedimiento de ECCA puede estar configurada para determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un primer número aleatorio de ranuras de CCA (por ejemplo, $N1$ ranuras de CCA), y una ejecución satisfactoria del segundo procedimiento de ECCA puede estar configurada para determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un segundo número aleatorio de ranuras de CCA (por ejemplo, $N2$ ranuras de CCA). El primer número aleatorio de ranuras de CCA se puede seleccionar a partir de un primer intervalo de números que tiene un primer límite inferior ($q1_{min}$) y un primer límite superior ($q1_{max}$), de modo que $N1 \in [q1_{min}, q1_{max}]$, y el segundo número aleatorio de ranuras de CCA se puede seleccionar a partir de un segundo intervalo de números que tiene un segundo límite inferior ($q2_{min}$) y un segundo límite superior ($q2_{max}$), de modo que $N2 \in [q2_{min}, q2_{max}]$. En un ejemplo, el primer número aleatorio y el segundo número aleatorio se pueden seleccionar de modo que $N1 \in [6, 32]$ y $N2 \in [1, 5]$. Cuando $N1$ y $N2$ se seleccionan a partir de intervalos de números superpuestos, se puede imponer como limitación, en algunos ejemplos, que $N2$ sea menor que $N1$. La primera línea de tiempo 1100 muestra un ejemplo en el que el primer procedimiento de ECCA no tiene éxito, pero el segundo procedimiento de ECCA sí lo tiene. La segunda línea de tiempo 1150 muestra un ejemplo en el que el primer procedimiento de ECCA no tiene éxito y el segundo procedimiento de ECCA tampoco lo tiene. Cuando el segundo procedimiento ECCA no tiene éxito, se pueden realizar unos procedimientos de CCA en un número de ranuras de CCA adicionales, y si los procedimientos de CCA tienen éxito en un número consecutivo de las ranuras de CCA (por ejemplo, $N2 = 5$ ranuras), se puede obtener acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

[0089] En algunos ejemplos, el segundo procedimiento de ECCA puede estar configurado como se describe con referencia a la FIG. 8, 9 o 10, con un segundo umbral de detección de energía de CCA, una última ranura de CCA de duración más prolongada, etc.

[0090] La FIG. 12 muestra una línea de tiempo ejemplar 1200 de comunicaciones a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, entre un punto de acceso wifi (AP) 1235 y una estación wifi (STA) 1245, cuando un aparato 1205 (por ejemplo, una estación base (BS) o un UE) compite por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El punto de acceso wifi 1235 o la estación wifi 1245 pueden ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los puntos de acceso wifi 135, 535, 735, 835 o 935 o las estaciones wifi 145, 545, 745, 845 o 945, respectivamente, como se describe con referencia a la FIG. 1, 5, 7, 8 o 9. El aparato 1205 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a o 505, o uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 5. El aparato 1205 puede de forma adicional o alternativa ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805, 905, 1005 o 1105 descritos con referencia a la FIG. 7, 8, 9, 10 u 11.

- 5 **[0091]** Las comunicaciones entre el punto de acceso wifi 1235 y la estación wifi 1245 pueden adoptar, por ejemplo, cualquiera de los formatos de transmisión wifi mostrados en la FIG. 6, y pueden cambiar entre transmisiones de enlace ascendente y transmisiones de enlace descendente una o más veces. A modo de ejemplo, se muestra que las comunicaciones entre el punto de acceso wifi 1235 y la estación wifi 1245 adoptan el primer formato de transmisión wifi mostrado en la FIG. 6, en el que los datos se transmiten desde el punto de acceso wifi 1235 a la estación wifi 1245 durante un período 1210, y a continuación se transmite un ACK desde la estación wifi 1245 al punto de acceso wifi 1235 durante un período 1230 que sigue a un SIFS 1220.
- 10 **[0092]** A modo de ejemplo, en la FIG. 12 se presupone que la estación wifi 1245 es un nodo oculto con respecto al aparato 1205, y por tanto, el aparato 1205 puede detectar la transmisión de datos durante un período 1210 y determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está ocupada durante un período 1240, pero puede no detectar la transmisión de ACK durante un período 1230. Como resultado, si el aparato 1205 termina con éxito un procedimiento de ECCA durante el período 1250, el aparato 1205 puede determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible y comenzar a transmitir datos que interfieren con la recepción de la transmisión de ACK por el punto de acceso wifi 1235. La no recepción o la no decodificación apropiada por el punto de acceso wifi de la transmisión de ACK puede desencadenar el inicio o la continuación de un retroceso exponencial por el punto de acceso wifi 1235.
- 15 **[0093]** Una forma de disminuir la probabilidad de que el aparato 1205 termine con éxito un procedimiento de ECCA, durante la brecha percibida en las transmisiones entre el punto de acceso wifi 1235 y la estación wifi 1245, es introducir un período de aplazamiento 1255 (por ejemplo, un espaciado intertrama para arbitraje (AIFS)) tras determinarse que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible. El período de aplazamiento 1255 puede ser un período durante el cual el aparato 1205 espera antes de realizar un número adicional de procedimientos de CCA (pudiendo incluir dicho número adicional de procedimientos de CCA uno o más procedimientos de CCA, o pudiendo incluir dicho número adicional de procedimientos de CCA un número adicional de uno o más procedimientos de ECCA). Tras determinarse que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para cada uno del número adicional de procedimientos de CCA, el aparato 1205 puede ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.
- 20 **[0094]** En algunos ejemplos, el período de aplazamiento 1255 se puede implementar de forma similar a un AIFS wifi y tener una duración de un SIFS más tres duraciones de ranura wifi (por ejemplo, $16 + 3 \cdot 9 = 43$ microsegundos).
- 25 **[0095]** Los nodos wifi pueden usar uno de dos mecanismos para reducir colisiones a través de una red wifi (por ejemplo, a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida). El primer mecanismo es un retroceso exponencial para cada paquete, y el segundo mecanismo es una adaptación de la longitud mínima de la ventana de contienda (CW_{min}) durante un período de tiempo. Para un aparato que usa una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, puede que no sea necesario un retroceso exponencial, debido a la combinación de HARQ basada en retransmisiones y/o adaptaciones rápidas de indicador de calidad de canal (CQI). Sin embargo, la adaptación del número máximo de ranuras de CCA en las cuales se realiza un procedimiento de ECCA (por ejemplo, el valor "q"), durante un período de tiempo, puede proporcionar una mejor coexistencia entre nodos wifi y nodos celulares. En algunos ejemplos, el valor de q usado por uno o más aparatos puede estar configurado como respuesta a un potencial identificado para interferencia, pudiéndose identificar dicho potencial para interferencia, por ejemplo, en base al menos en parte a uno o más de: un número de transmisores (por ejemplo, un número de transmisores wifi) detectados dentro de un alcance de detección de energía del aparato; una tasa de fallos de transmisiones (por ejemplo, subtramas) para las cuales se informa (por ejemplo, a través de un UE) de retroalimentación; una tasa de borrado para transmisiones (por ejemplo subtramas) para las cuales no se informa de un error (por ejemplo, debido a una interferencia por ráfagas que suprime los ACK/NAK transmitidos por un UE); o una variación entre un sistema de modulación y codificación admitido (MCS; por ejemplo, un MCS basado en una potencia recibida de señal de referencia (RSRP) determinada) y un MCS que realmente se usa (por ejemplo, un MCS basado en el procesamiento de HARQ de bucle externo).
- 30 **[0096]** En algunos ejemplos, el valor de q usado por uno o más aparatos se puede configurar incrementando q linealmente o disminuyendo q linealmente a lo largo del tiempo. En algunos ejemplos, el valor de q usado por uno o más aparatos se puede configurar incrementando q multiplicativamente o disminuyendo q linealmente a lo largo del tiempo. En algunos ejemplos, el valor de q usado por uno o más aparatos se puede configurar incrementando q multiplicativamente o disminuyendo q multiplicativamente q a lo largo del tiempo.
- 35 **[0097]** La FIG. 13 muestra una línea de tiempo ejemplar 1300 de ranuras de CCA (por ejemplo, una primera ranura de CCA 1310, una segunda ranura de CCA 1315, una tercera ranura de CCA 1320, una cuarta ranura de CCA 1325, etc.) en la que un aparato 1305 (por ejemplo, una estación base o un UE) que compite por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede realizar un procedimiento de ECCA, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El aparato 1305 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a, o 505, o uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c, o 515, descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 5. El aparato 1305 puede de forma adicional o alternativa ser un ejemplo
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

de aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805, 905, 1005, 1105 o 1205 descritos con referencia a la FIG. 7, 8, 9, 10, 11 o 12.

[0098] Como se muestra en un primer ejemplo de la ejecución de un procedimiento de ECCA por el aparato 1305 (es decir, "Apl. 1305, ej. 1"), el procedimiento de ECCA se puede realizar durante un período de observación de $q = 16$ ranuras de CCA, y el aparato 1305 puede ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida tras determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible (por ejemplo, inactiva) durante $N = 9$ ranuras de CCA. Para los propósitos de los procedimientos de ECCA mostrados en la FIG. 13, los períodos de observación durante los cuales se realizan los procedimientos de ECCA se pueden dividir en una pluralidad de períodos de tiempo nominales consecutivos (por ejemplo, períodos de tiempo consecutivos de 20 microsegundos, que incluyen un primer período de tiempo 1330, un segundo período de tiempo 1335, etc.). A continuación, se puede realizar un procedimiento de ECCA durante una pluralidad de ranuras de CCA (por ejemplo, $q = 16$ ranuras de CCA), donde se puede determinar que cada una de las ranuras de CCA es una ranura inactiva (I) o una ranura ocupada (O). Una ranura de CCA inactiva puede corresponder a un período de tiempo preconfigurado para el cual se determina que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible (por ejemplo, uno de los períodos de tiempo nominales consecutivos). Una ranura de CCA ocupada puede corresponder a una totalidad de un período contiguo durante el cual se determina que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible (por ejemplo, los tres períodos de tiempo nominales consecutivos 1340, 1345 y 1350).

[0099] Continuando con la descripción del primer ejemplo (Apl. 1305, ej. 1), y a modo de ejemplo adicional, se pueden identificar 13 ranuras de CCA inactivas y 3 ranuras de CCA ocupadas durante la ejecución del procedimiento de ECCA. Por lo tanto, el aparato 1305 puede ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida en el tiempo 1355 y, después de esto, reservar, o acceder a, la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

[0100] Como se muestra en un segundo ejemplo de la ejecución de un procedimiento de ECCA por el aparato 1305 (es decir, "Apl. 1305, ej. 2"), se puede ahorrar tiempo interrumpiendo un procedimiento de ECCA tras determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un número indicado de ranuras de CCA. Por ejemplo, con $q = 16$ y $N = 9$, y la misma disponibilidad de canal usada en el primer ejemplo (es decir, en "Apl. 1305, ej. 1"), el aparato 1305 puede ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida en el tiempo 1360, anterior al tiempo 1355, e interrumpir el procedimiento de ECCA. Por lo tanto, en el segundo ejemplo, el aparato 1305 puede reservar o acceder a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida en el tiempo 1360, que es antes de cuando podría reservar o acceder a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida en el primer ejemplo.

[0101] Como se muestra en un tercer ejemplo de la ejecución de un procedimiento de ECCA por el aparato 1305 (es decir, "Apl. 1305, ej. 3"), también se puede ahorrar tiempo interrumpiendo un primer procedimiento de ECCA después de determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible durante suficientes ranuras de CCA de modo que ya no es posible satisfacer una condición de que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida esté disponible en N ranuras de CCA. Por ejemplo, con $q = 16$ y $N = 14$, y la misma disponibilidad de canal usada en el primer y segundo ejemplos (es decir, en "Apl. 1305, ej. 1" y "Apl. 1305, ej. 2"), el aparato 1305 puede determinar que no puede ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida en el tiempo 1365, anterior al tiempo 1355, e interrumpir el primer procedimiento de ECCA. Tras interrumpir el primer procedimiento de ECCA, el aparato 1305 puede comenzar un segundo procedimiento de ECCA. El segundo procedimiento de ECCA puede comenzar de inmediato después de que termine el primer procedimiento de ECCA, o después de un período de aplazamiento, o en una próxima ocasión para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos, el aparato 1305 puede implementar un mecanismo de retroceso exponencial, de modo que el segundo procedimiento de ECCA se realiza en el contexto de un valor mayor de q o N . En algunos ejemplos, el valor de q puede duplicarse para cada procedimiento de ECCA consecutivo realizado. En algunos ejemplos, el valor de q se puede incrementar de manera lineal o multiplicativa. Tras ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, o después de que haya transcurrido un período de tiempo, o después de que el valor de q alcance un valor máximo (por ejemplo, $q = 1024$), el valor de q se puede disminuir de manera lineal o multiplicativa, o el valor de q se puede restablecer en un valor inicial de q (por ejemplo, $q = 16$).

[0102] El (los) procedimiento(s) de ECCA descrito(s) con referencia al segundo y tercer ejemplos mostrados en la FIG. 13 (es decir, "Apl. 1305, ej. 2" y "Apl. 1305, ej. 3") puede(n) reducir la posibilidad de que diferentes aparatos que compiten por la banda de espectro de radiofrecuencia compartida se sincronicen entre sí y colisionen al acceder a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El segundo y tercer ejemplos mostrados en la FIG. 13 también puede reducir el tiempo de acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, especialmente cuando q valores son relativamente grandes y N valores son relativamente pequeños.

[0103] La FIG. 14 muestra un diagrama de bloques 1400 de un aparato 1405 para su uso en una comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El aparato 1405 puede ser un ejemplo

de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a o 505, o uno o más aspectos de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 5. El aparato 1405 puede ser de forma adicional o alternativa un ejemplo de aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805, 905, 1005, 1105, 1205 o 1305 descritos con referencia a la FIG. 7, 8, 9, 10, 11, 12 o 13. El aparato 1405 también puede ser o incluir un procesador. El aparato 1405 puede incluir un componente de receptor 1410, un componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420 o un componente de transmisor 1430. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0104] Los componentes del aparato 1405 se pueden implementar, de manera individual o conjunta, usando uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, una o más de otras unidades (o núcleos) de procesamiento pueden realizar las funciones en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, matrices de puertas programables in situ (FPGA) un sistema en chip (SoC) u otros tipos de IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada componente también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas a una memoria, formateadas para su ejecución por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

[0105] En algunos ejemplos, el componente de receptor 1410 puede incluir al menos un receptor de radiofrecuencia (RF), tal como al menos un receptor de RF operativo para recibir transmisiones a través de una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La banda de espectro de radiofrecuencia dedicada puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia, por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten pueden no competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia para usuarios particulares para usos particulares, tal como una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia usable para comunicaciones de LTE/LTE-A). La banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten podrían tener que competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso sin licencia, tal como un uso wifi, o una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por múltiples operadores de una manera compartida equitativamente o priorizada). En algunos ejemplos, la banda de espectro de radiofrecuencia dedicado o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida se puede usar para comunicaciones de LTE/LTE-A, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 1 o 2. El componente de receptor 1410 se puede usar para recibir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) a través de uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 o 200, descrito con referencia a la FIG. 1 o 2. Los enlaces de comunicación se pueden establecer a través de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

[0106] En algunos ejemplos, el componente de transmisor 1430 puede incluir al menos un transmisor de RF, tal como al menos un transmisor de RF operativo para transmitir a través de la primera banda de espectro de radiofrecuencia dedicado o la segunda banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El componente de transmisor 1430 se puede usar para transmitir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) a través de uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 o 200, descrito con referencia a la FIG. 1 o 2. Los enlaces de comunicación se pueden establecer a través de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicado o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

[0107] En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420 se puede usar para gestionar uno o más aspectos de la comunicación inalámbrica para el aparato 1405. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420 puede incluir un componente de detección de comunicaciones de primera RAT 1435 o un componente de configuración de parámetros de segunda RAT 1440.

[0108] En algunos ejemplos, el componente de detección de comunicaciones de primera RAT 1435 se puede usar para detectar una indicación de comunicaciones de primera RAT (por ejemplo, una RAT wifi) que ocupan una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Las comunicaciones de primera RAT pueden o no ser una causa de interferencia con las transmisiones hacia o desde el aparato 1405 o uno o más de otros aparatos.

[0109] En algunos ejemplos, el componente de configuración de parámetros de segunda RAT 1440 se puede usar para configurar, como respuesta a la detección, al menos un parámetro de una segunda RAT (por ejemplo, una RAT celular) usada por un dispositivo para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El dispositivo puede ser el aparato 1405 u otro aparato. Por ejemplo, cuando el aparato 1405 es una estación base, el dispositivo para el que está configurado el al menos un parámetro de la segunda RAT puede ser el aparato 1405, un único UE o una pluralidad de UE (por ejemplo, todos los UE de una célula en la que funciona el aparato 1405). Cuando el aparato 1405 es un UE, el dispositivo para el que está configurado el al menos un parámetro de la segunda RAT puede ser el aparato 1405.

[0110] La FIG. 15 muestra un diagrama de bloques 1500 de un aparato 1505 para su uso en una comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El aparato 1505 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a o 505, o uno o más aspectos de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 5. El aparato 1505 puede ser de forma adicional o alternativa un ejemplo de aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805, 905, 1005, 1105, 1205, 1305 o 1405 descritos con referencia a la FIG. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 o 14. El aparato 1505 también puede ser o incluir un procesador. El aparato 1505 puede incluir un componente de receptor 1510, un componente de gestión de comunicación inalámbrica 1520 o un componente de transmisor 1530. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0111] Los componentes del aparato 1505 se pueden implementar, de forma individual o conjunta, usando uno o más ASIC, adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, una o más de otras unidades (o núcleos) de procesamiento pueden realizar las funciones en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA, un SoC u otros tipos de IC semipersonalizados), que se puedan programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada componente también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas a una memoria, formateadas para su ejecución por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

[0112] En algunos ejemplos, el componente de receptor 1510 puede incluir al menos un receptor de RF, tal como al menos un receptor de RF operativo para recibir transmisiones a través de una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La banda de espectro de radiofrecuencia dedicada puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia, por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten pueden no competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia para usuarios particulares para usos particulares, tal como una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia usable para comunicaciones de LTE/LTE-A). La banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten podrían tener que competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso sin licencia, tal como un uso wifi, o una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por múltiples operadores de una manera compartida equitativamente o priorizada). En algunos ejemplos, la banda de espectro de radiofrecuencia dedicado o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida se puede usar para comunicaciones de LTE/LTE-A, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 1 o 2. El componente de receptor 1510 puede incluir en algunos casos receptores separados para la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada y la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Los receptores separados pueden, en algunos ejemplos, adoptar la forma de un componente de receptor de LTE/LTE-A para comunicarse a través de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada (por ejemplo, un componente de receptor de LTE/LTE-A para una banda de espectro de RF dedicado 1512), y un componente de receptor de LTE/LTE-A para comunicarse a través de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida (por ejemplo, componente de receptor de LTE/LTE-A para una banda de espectro de RF compartida 1514). El componente de receptor 1510, que incluye el componente de receptor de LTE/LTE-A para la banda de espectro de RF dedicada 1512 o el componente de receptor de LTE/LTE-A para la banda de espectro de RF compartida 1514, se puede usar para recibir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) a través de uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 o 200 descrito con referencia a la FIG. 1 o 2. Los enlaces de comunicación se pueden establecer a través de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

[0113] En algunos ejemplos, el componente de transmisor 1530 puede incluir al menos un transmisor de RF, tal como al menos un transmisor de RF operativo para transmitir a través de la primera banda de espectro de radiofrecuencia dedicado o la segunda banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El componente de transmisor 1530 puede incluir en algunos casos transmisores separados para la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada y la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Los transmisores separados pueden, en algunos ejemplos, adoptar la forma de un componente de transmisor de LTE/LTE-A para comunicarse a través de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada (por ejemplo, un componente de transmisor de LTE/LTE-A para una banda de espectro de RF dedicada 1532), y un componente de transmisor de LTE/LTE-A para comunicarse a través de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida (por ejemplo, componente de transmisor de LTE/LTE-A para una banda de espectro de RF compartida 1534). El componente de transmisor 1530, que incluye el componente de transmisor de LTE/LTE-A para la banda de espectro de RF dedicado 1532 o el componente de transmisor de LTE/LTE-A para la banda de espectro de RF compartida 1534, se puede usar para transmitir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) a través de uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 o 200 descrito con referencia a la FIG. 1 o 2. Los enlaces de comunicación se pueden establecer a través de la primera banda de espectro de radiofrecuencia o la segunda banda de espectro de radiofrecuencia.

[0114] En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1520 se puede usar para

gestionar uno o más aspectos de la comunicación inalámbrica para el aparato 1505. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1520 puede incluir un componente de detección de comunicaciones de primera RAT 1535 o un componente de configuración de parámetros de segunda RAT 1540.

5 **[0115]** En algunos ejemplos, el componente de detección de comunicaciones de primera RAT 1535 se puede
 10 usar para detectar una indicación de comunicaciones de primera RAT (por ejemplo, una RAT wifi) que ocupan
 una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos, el componente de detección de
 comunicaciones de primera RAT 1535 puede incluir un componente de detección de transmisor 1545, un
 15 componente de identificación de fallo de transmisión 1550, un componente de identificación de tasa de borrado
 1555 o un componente de detección de variación de MCS 1560. El componente de detección de transmisor 1545
 se puede usar para detectar un número de transmisores (por ejemplo, un número de transmisores wifi) dentro de
 un alcance de detección de energía de un dispositivo (por ejemplo, dentro del alcance del aparato 1505 o uno o
 más de otros aparatos). El componente de identificación de fallos de transmisión 1550 se puede usar para
 20 determinar una tasa de fallos de transmisiones (por ejemplo, subtramas) para las cuales se informa (por ejemplo,
 a través del aparato 1505 o uno o más de otros aparatos) de retroalimentación. El componente de identificación
 de tasa de borrado 1555 se puede usar para determinar una tasa de borrado para transmisiones (por ejemplo,
 subtramas) para las cuales no se informa de un error (por ejemplo, debido a una interferencia por ráfagas que
 suprime los ACK/NAK transmitidos por el aparato 1505 o uno o más de otros aparatos). El componente de
 25 detección de variación de MCS 1560 se puede usar para detectar una variación entre 1) un sistema de
 modulación y codificación admitido (MCS; por ejemplo, un MCS basado en una potencia recibida de señal de
 referencia (RSRP) determinada) para el aparato 1505 o uno o más de otros aparatos, y 2) un MCS realmente
 usado por el aparato 1505 o uno o más de otros aparatos (por ejemplo, un MCS basado en un procesamiento de
 HARQ de bucle externo). En algunos ejemplos, el componente de detección de comunicaciones de primera RAT
 1535 puede detectar la indicación de unas comunicaciones de primera RAT en base al menos en parte a unas
 30 detecciones o determinaciones realizadas por uno o más del componente de detección de transmisor 1545, el
 componente de identificación de fallo de transmisión 1550, el componente de identificación de tasa de borrado
 1555, o el componente de detección de variación de MCS 1560.

30 **[0116]** En algunos ejemplos, el componente de configuración de parámetros de segunda RAT 1540 se puede
 usar para configurar, como respuesta a la detección, al menos un parámetro de una segunda RAT (por ejemplo,
 una RAT celular) usada por un dispositivo para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia
 compartida. El dispositivo puede ser el aparato 1505 u otro aparato. Por ejemplo, cuando el aparato 1505 es una
 estación base, el dispositivo para el que está configurado el al menos un parámetro de la segunda RAT puede
 ser el aparato 1505, un único UE o una pluralidad de UE (por ejemplo, todos los UE de una célula en la que
 35 funciona el aparato 1505). Cuando el aparato 1505 es un UE, el dispositivo para el que está configurado el al
 menos un parámetro de la segunda RAT puede ser el aparato 1505.

40 **[0117]** En algunos ejemplos, el componente de configuración de parámetros de segunda RAT 1540 puede
 incluir un componente de configuración de ECCA 1565, un componente de configuración de ranuras de CCA
 consecutivas 1570, un componente de configuración de umbral de detección de energía de CCA 1575, un
 componente de configuración de duración de ranura de CCA 1580, un componente de configuración de número
 de ECCA 1585 o un componente de configuración de período de aplazamiento de CCA/ECCA 1590.

45 **[0118]** En algunos ejemplos, el componente de configuración de ECCA 1565 se puede usar para configurar un
 procedimiento de ECCA para el dispositivo, y puede incluir un componente de configuración de intervalo de
 ECCA 1595. El componente de configuración de intervalo de ECCA 1595 se puede usar, en algunos ejemplos,
 para configurar un intervalo de números a partir del cual se puede seleccionar un número aleatorio. El número
 aleatorio puede determinar un número de ranuras de CCA durante las cuales el dispositivo realiza un
 50 procedimiento de ECCA. En algunos ejemplos, el intervalo de números se puede configurar mediante al menos
 uno de: incrementar un límite inferior del intervalo de números, o incrementar un límite superior del intervalo de
 números, o una combinación de los mismos.

55 **[0119]** En algunos ejemplos, el componente de configuración de intervalo de ECCA 1595 se puede usar de
 forma adicional o alternativa para configurar un número máximo de ranuras de CCA durante las cuales se realiza
 un procedimiento de CCA ampliada incrementando linealmente el número máximo de ranuras de CCA o
 disminuyendo linealmente el número máximo de ranuras de CCA. En algunos ejemplos, el componente de
 configuración de intervalo de ECCA 1595 se puede usar para configurar un número máximo de ranuras de CCA
 durante las cuales se realiza un procedimiento de ECCA incrementando multiplicativamente el número de
 ranuras de CCA o disminuyendo linealmente el número de ranuras de CCA. En algunos ejemplos, el componente
 60 de configuración de intervalo de ECCA 1595 se puede usar para configurar un número máximo de ranuras de
 CCA durante las cuales se realiza un procedimiento de ECCA incrementando multiplicativamente el número de
 ranuras de CCA o disminuyendo multiplicativamente el número de ranuras de CCA.

65 **[0120]** En algunos ejemplos, el componente de configuración de ranuras de CCA consecutivas 1570 se puede
 usar para identificar un número de ranuras de CCA consecutivas para las cuales la banda de espectro de
 radiofrecuencia compartida está disponible antes de que el dispositivo gane una contienda por el acceso a la

banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Cuando el dispositivo no ha ganado la contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, el número identificado de ranuras de CCA puede ser un último número de ranuras de CCA en las que se realiza un procedimiento de ECCA. De forma alternativa, cuando el dispositivo no ha ganado una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, el número identificado de ranuras de CCA puede incluir al menos uno de: un último número de ranuras de CCA en las que se realiza un procedimiento de ECCA, o un número de ranuras de CCA en las que se realiza el procedimiento de ECCA en combinación con al menos una ranura de CCA que sigue a una última ranura de CCA en la que se realiza el procedimiento de ECCA. Cuando el dispositivo ha ganado una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida y está en un estado inactivo con respecto a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, el número especificado de ranuras de CCA puede incluir ranuras de CCA en las que se van a realizar unos procedimientos de CCA.

[0121] En algunos ejemplos, el componente de configuración de umbral de detección de energía de CCA 1575 se puede usar para configurar un primer umbral de detección energía de CCA (por ejemplo, un umbral de detección de energía de CCA predeterminado) o un segundo umbral de detección de energía de CCA (por ejemplo, un umbral dinámico de detección de energía de CCA). El componente de configuración de umbral de detección de energía de CCA 1575 puede configurar el segundo umbral de detección de energía de CCA para al menos una ranura de CCA en la que se realiza al menos un procedimiento de CCA. De forma adicional o alternativa, el componente de configuración de umbral de detección de energía de CCA 1575 se puede usar para configurar el dispositivo para que detecte un nivel de energía de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida después de un período en el que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está ocupada, y para configurar el segundo umbral de detección de energía de CCA en base al menos en parte a la energía detectada. El componente de configuración de umbral de detección de energía de CCA 1575 también se puede usar para configurar el dispositivo para que realice un número de procedimientos de CCA en base al menos en parte al segundo umbral de detección de energía de CCA, en un conjunto de ranuras de CCA, y para configurar el dispositivo para que gane una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida cuando se determina que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un subconjunto de ranuras de CCA incluidas en el conjunto de ranuras de CCA (por ejemplo, un subconjunto que incluye uno, una pluralidad o la totalidad de las ranuras de CCA del conjunto de ranuras de CCA). En algunos ejemplos, el segundo número de ranuras de CCA puede ser un número de ranuras de CCA consecutivas.

[0122] En algunos ejemplos, el componente de configuración de duración de ranura de CCA 1580 se puede usar para incrementar una duración de una última ranura de CCA en la que se realiza un procedimiento de ECCA. En algunos ejemplos, el componente de configuración de duración de ranura de CCA 1580 puede hacer que el componente de configuración de umbral de detección de energía de CCA 1575 también configure el segundo umbral de detección de energía de CCA para la última ranura de CCA en la que se realiza el procedimiento de ECCA.

[0123] En algunos ejemplos, el componente de configuración de número de ECCA 1585 se puede usar para configurar el dispositivo para que realice una pluralidad de procedimientos de ECCA para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos, la pluralidad de procedimientos de ECCA puede incluir un primer procedimiento de ECCA seguido de un segundo procedimiento de ECCA. En algunos ejemplos, el primer procedimiento de ECCA puede estar configurado para su realización durante un primer número de ranuras de CCA y el segundo procedimiento de ECCA puede estar configurado para su realización durante un segundo número de ranuras de CCA. El segundo número puede ser menor que el primer número. En algunos ejemplos, el componente de configuración de número de ECCA 1585 puede hacer que el componente de configuración de ranuras de CCA consecutivas 1570 configure el dispositivo para que identifique un número de ranuras de CCA consecutivas para las cuales la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible, durante o después de la segunda ECCA, antes de que el dispositivo gane una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

[0124] En algunos ejemplos, el componente de configuración de período de aplazamiento de CCA/ECCA 1590 se puede usar para configurar un período de aplazamiento para el dispositivo. El período de aplazamiento puede hacer que el dispositivo espere durante el período de aplazamiento, tras determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible, antes de realizar un número adicional de procedimientos de CCA (que en algunos casos puede incluir un número de procedimientos de ECCA).

[0125] La FIG. 16 muestra un diagrama de bloques 1600 de un aparato 1605 para su uso en una comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El aparato 1605 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a o 505, o uno o más aspectos de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 5. El aparato 1605 puede ser de forma adicional o alternativamente un ejemplo de aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805, 905, 1005, 1105, 1205, 1305, 1405 o 1505 descritos con referencia a la FIG. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 o 15. El aparato 1605 también puede ser o incluir un procesador. El aparato 1605 puede incluir un componente de receptor 1610, un componente de gestión de comunicación inalámbrica 1620 o un componente de transmisor 1630. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0126] Los componentes del aparato 1605 se pueden implementar, de forma individual o conjunta, usando uno o más ASIC, adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, una o más de otras unidades (o núcleos) de procesamiento pueden realizar las funciones en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA, un SoC u otros tipos de IC semipersonalizados), que se puedan programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada componente también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas a una memoria, formateadas para su ejecución por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

[0127] En algunos ejemplos, el componente de receptor 1610 puede incluir al menos un receptor de radiofrecuencia (RF), tal como al menos un receptor de RF operativo para recibir transmisiones a través de una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La banda de espectro de radiofrecuencia dedicada puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia, por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten pueden no competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia para usuarios particulares para usos particulares, tal como una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia usable para comunicaciones de LTE/LTE-A). La banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten podrían tener que competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso sin licencia, tal como un uso wifi, o una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por múltiples operadores de una manera compartida equitativamente o priorizada). En algunos ejemplos, la banda de espectro de radiofrecuencia dedicado o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida se puede usar para comunicaciones de LTE/LTE-A, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 1 o 2. El componente de receptor 1610 se puede usar para recibir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) a través de uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 o 200, descrito con referencia a la FIG. 1 o 2. Los enlaces de comunicación se pueden establecer a través de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

[0128] En algunos ejemplos, el componente de transmisor 1630 puede incluir al menos un transmisor de RF, tal como al menos un transmisor de RF operativo para transmitir a través de la primera banda de espectro de radiofrecuencia dedicado o la segunda banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El componente de transmisor 1630 se puede usar para transmitir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) a través de uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 o 200, descrito con referencia a la FIG. 1 o 2. Los enlaces de comunicación se pueden establecer a través de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

[0129] En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1620 se puede usar para gestionar uno o más aspectos de la comunicación inalámbrica para el aparato 1605. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1620 puede incluir un componente de configuración de procedimiento de ECCA 1635 o un componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1640.

[0130] En algunos ejemplos, el componente de configuración de procedimiento de ECCA 1635 se puede usar para configurar un procedimiento de ECCA. En algunos ejemplos, configurar el procedimiento de ECCA puede incluir seleccionar aleatoriamente un número de un intervalo de números que se extiende entre un límite inferior y un límite superior. El número puede determinar cuántas ranuras de CCA se debe determinar que una banda de espectro de radiofrecuencia compartida está "disponible" durante la ejecución de un procedimiento de ECCA, antes de que un aparato que realiza el procedimiento de ECCA pueda ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

[0131] En algunos ejemplos, el componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1640 se puede usar para realizar el procedimiento de ECCA configurado. Realizar el procedimiento de ECCA puede incluir competir por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida realizando el procedimiento de ECCA durante una pluralidad de ranuras de CCA. La pluralidad de ranuras de CCA puede incluir un primer número de ranuras de CCA igual al límite superior del intervalo de números. El componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1640 puede determinar que la contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida se ha ganado después de determinar, mientras se realiza el procedimiento de ECCA, que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un segundo número de ranuras de CCA igual al número seleccionado aleatoriamente. En algunos ejemplos, el componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1640 puede incluir un componente de interrupción de ECCA satisfactoria 1645. El componente de interrupción de ECCA satisfactoria 1645 puede interrumpir el procedimiento de ECCA tras determinar que se ha ganado una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

[0132] En algunos ejemplos, cada una de las ranuras de CCA durante las cuales se realiza el procedimiento de

ECCA puede incluir un período de tiempo preconfigurado para el que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible, o una totalidad de un período contiguo durante el cual la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible. En otros ejemplos, cada una de las ranuras de CCA durante las cuales se realiza el procedimiento de ECCA puede incluir un período de tiempo preconfigurado.

[0133] La FIG. 17 muestra un diagrama de bloques 1700 de un aparato 1705 para su uso en una comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El aparato 1705 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a o 505, o uno o más aspectos de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 5. El aparato 1705 puede ser de forma adicional o alternativa un ejemplo de aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805, 905, 1005, 1105, 1205, 1305, 1405, 1505 o 1605 descritos con referencia a la FIG. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 o 16. El aparato 1705 también puede ser o incluir un procesador. El aparato 1705 puede incluir un componente de receptor 1710, un componente de gestión de comunicación inalámbrica 1720 o un componente de transmisor 1730. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0134] Los componentes del aparato 1705 se pueden implementar, de forma individual o conjunta, usando uno o más ASIC, adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, una o más de otras unidades (o núcleos) de procesamiento pueden realizar las funciones en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA, un SoC u otros tipos de IC semipersonalizados), que se puedan programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada componente también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas a una memoria, formateadas para su ejecución por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

[0135] En algunos ejemplos, el componente de receptor 1710 puede incluir al menos un receptor de RF, tal como al menos un receptor de RF operativo para recibir transmisiones a través de una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La banda de espectro de radiofrecuencia dedicada puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia, por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten pueden no competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia para usuarios particulares para usos particulares, tal como una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia usable para comunicaciones de LTE/LTE-A). La banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten podrían tener que competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso sin licencia, tal como un uso wifi, o una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por múltiples operadores de una manera compartida equitativamente o priorizada). En algunos ejemplos, la banda de espectro de radiofrecuencia dedicado o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida se puede usar para comunicaciones de LTE/LTE-A, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 1 o 2. El componente de receptor 1710 puede incluir en algunos casos receptores separados para la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada y la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Los receptores separados pueden, en algunos ejemplos, adoptar la forma de un componente de receptor de LTE/LTE-A para comunicarse a través de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada (por ejemplo, un componente de receptor de LTE/LTE-A para una banda de espectro de RF dedicado 1712), y un componente de receptor de LTE/LTE-A para comunicarse a través de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida (por ejemplo, componente de receptor de LTE/LTE-A para una banda de espectro de RF compartida 1714). El componente de receptor 1710, que incluye el componente de receptor de LTE/LTE-A para la banda de espectro de RF dedicada 1712 o el componente de receptor de LTE/LTE-A para la banda de espectro de RF compartida 1714, se puede usar para recibir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) a través de uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 o 200 descrito con referencia a la FIG. 1 o 2. Los enlaces de comunicación se pueden establecer a través de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

[0136] En algunos ejemplos, el componente de transmisor 1730 puede incluir al menos un transmisor de RF, tal como al menos un transmisor de RF operativo para transmitir a través de la primera banda de espectro de radiofrecuencia dedicado o la segunda banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El componente de transmisor 1730 puede incluir en algunos casos transmisores separados para la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada y la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Los transmisores separados pueden, en algunos ejemplos, adoptar la forma de un componente de transmisor de LTE/LTE-A para comunicarse a través de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada (por ejemplo, componente de transmisor de LTE/LTE-A para una banda de espectro de RF dedicada 1732), y un componente de transmisor de LTE/LTE-A para comunicarse a través de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida (por ejemplo, un componente de transmisor de LTE/LTE-A para una banda de espectro de RF compartida 1734). El componente de transmisor 1730, que incluye el componente de transmisor de LTE/LTE-A para la banda de espectro de RF dedicado 1732 o el componente de transmisor de LTE/LTE-A para la banda de espectro de RF compartida 1734, se puede usar para transmitir diversos tipos de datos o señales de control (es decir, transmisiones) a través de uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces

de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 o 200 descrito con referencia a la FIG. 1 o 2. Los enlaces de comunicación se pueden establecer a través de la primera banda de espectro de radiofrecuencia o la segunda banda de espectro de radiofrecuencia.

5 **[0137]** En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1720 se puede usar para gestionar uno o más aspectos de la comunicación inalámbrica para el aparato 1705. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1720 puede incluir un componente de configuración de procedimiento de ECCA 1735 o un componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1740.

10 **[0138]** En algunos ejemplos, el componente de configuración de procedimiento de ECCA 1735 se puede usar para configurar un procedimiento de ECCA. En algunos ejemplos, configurar el procedimiento de ECCA puede incluir seleccionar aleatoriamente un número de un intervalo de números que se extiende entre un límite inferior y un límite superior. El número puede determinar cuántas ranuras de CCA se debe determinar que una banda de espectro de radiofrecuencia compartida está "disponible" durante la ejecución de un procedimiento de ECCA, antes de que un aparato que realiza el procedimiento de ECCA pueda ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

15 **[0139]** En algunos ejemplos, el componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1740 se puede usar para realizar el procedimiento de ECCA configurado. Realizar el procedimiento de ECCA puede incluir competir por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida realizando el procedimiento de ECCA durante una pluralidad de ranuras de CCA. La pluralidad de ranuras de CCA puede incluir un primer número de ranuras de CCA igual al límite superior del intervalo de números. El componente de ejecución del procedimiento de ECCA 1740 puede determinar que una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida se ha ganado después de determinar, mientras se realiza el procedimiento de ECCA, que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un segundo número de ranuras de CCA igual al número seleccionado aleatoriamente. El componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1740 también puede determinar que una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida ha fallado después de determinar, mientras se realiza el procedimiento de ECCA, que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible para un tercer número de ranuras de CCA igual al primer número de ranuras de CCA, menos el número seleccionado aleatoriamente, más uno. En algunos ejemplos, el componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1740 puede incluir un componente de interrupción de ECCA satisfactoria 1745 o un componente de interrupción de ECCA no satisfactoria 1750. El componente de interrupción de ECCA satisfactoria 1745 puede interrumpir el procedimiento de ECCA tras determinar que se ha ganado una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El componente 1750 de interrupción de ECCA no satisfactoria puede interrumpir el procedimiento de ECCA al determinar que la contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida ha fallado.

20 **[0140]** En algunos ejemplos, cada una de las ranuras de CCA durante las cuales se realiza el procedimiento de ECCA puede incluir un período de tiempo preconfigurado durante el cual la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible, o una totalidad de un período contiguo durante el cual la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible. En otros ejemplos, cada una de las ranuras de CCA durante las cuales se realiza el procedimiento de ECCA puede incluir un período de tiempo preconfigurado.

25 **[0141]** La FIG. 18 muestra un diagrama de bloques 1800 de una estación base 1805 (por ejemplo, una estación base que forma parte, o es la totalidad, de un eNB) para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la estación base 1805 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de la estación base 105, 205, 205-a o 505 descritas con referencia a la FIG. 1, 2 o 5, o aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805, 905, 1005, 1105, 1205, 1305, 1405, 1505 o 1605 descritos con referencia a la FIG. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 o 17. La estación base 1805 puede estar configurada para implementar o facilitar al menos algunas de las características y funciones de la estación base descritas con referencia a la FIG. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 o 17.

30 **[0142]** La estación base 1805 puede incluir un componente de procesador de estación base 1810, un componente de memoria de estación base 1820, al menos un componente de transceptor de estación base (representado por el (los) componente(s) de transceptor(es) de estación base 1850), al menos una antena de estación base (representada por la(s) antena(s) de estación base 1855), o un componente de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1860. La estación base 1805 también puede incluir uno o más de un componente de comunicaciones de estación base 1830 o un componente de comunicaciones de red 1840. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás, directa o indirectamente, a través de uno o más buses 1835.

35 **[0143]** El componente de memoria de estación base 1820 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) o una memoria de solo lectura (ROM). El componente de memoria de estación base 1820 puede almacenar código legible por ordenador y ejecutable por ordenador 1825 que contiene instrucciones que están configuradas para, cuando se ejecutan, hacer que el componente de procesador de estación base 1810 realice diversas funciones descritas en el presente documento relacionadas con la detección de una indicación de

comunicaciones de primera RAT (por ejemplo, una RAT wifi); configurar, como respuesta a la detección, al menos un parámetro de una segunda RAT (por ejemplo, una RAT celular) usada por un dispositivo (por ejemplo, la estación base 1805 o uno o más UE) para competir por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida; o competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. De forma alternativa, el código 1825 puede no ser ejecutable directamente por el componente de procesador de estación base 1810, sino estar configurado para hacer que la estación base 1805 (por ejemplo, cuando se compila y se ejecuta) realice diversas de las funciones descritas en el presente documento.

[0144] El componente de procesador de estación base 1810 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU), un microcontrolador, un ASIC, etc. El componente de procesador de estación base 1810 puede procesar información recibida a través del (de los) componente(s) de transceptor(es) de estación base 1850, el componente de comunicaciones de estación base 1830 o el componente de comunicaciones de red 1840. El componente de procesador de estación base 1810 también puede procesar información que se va a enviar al (a los) componente(s) de transceptor 1850 para su transmisión a través de la(s) antena(s) 1855, al componente de comunicaciones de estación base 1830 para su transmisión a una o más de otras estaciones base 1805-a y 1805-b, o al componente de comunicaciones de red 1840 para su transmisión a una red central 1845, que puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de la red central 130 descrita con referencia a la FIG. 1. El componente procesador de estación base 1810 se puede ocupar, solo o en conexión con el componente de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1860, de diversos aspectos de la comunicación (o la gestión de comunicaciones) a través de una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La banda de espectro de radiofrecuencia dedicada puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia, por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten pueden no competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia para usuarios particulares para usos particulares, tal como una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia usable para comunicaciones de LTE/LTE-A). La banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten podrían tener que competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso sin licencia, tal como un uso wifi, o una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por múltiples operadores de una manera compartida equitativamente o priorizada).

[0145] El (los) componente(s) de transceptor de estación base 1850 puede(n) incluir un módem configurado para modular paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) de estación base 1855 para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) de estación base 1855. El (los) componente(s) de transceptor de estación base 1850, en algunos ejemplos, se puede(n) implementar como uno o más componentes de transmisor de estación base y uno o más componentes de receptor de estación base separados. El (los) componente(s) de transceptor de estación base 1850 puede(n) admitir comunicaciones en la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El (los) componente(s) de transceptor de estación base 1850 puede(n) estar configurado(s) para comunicarse bidireccionalmente, por medio de la(s) antena(s) 1855, con uno o más UE o aparatos, tales como uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 5. La estación base 1805 puede, por ejemplo, incluir múltiples antenas de estación base 1855 (por ejemplo, un sistema de antenas). La estación base 1805 se puede comunicar con la red central 1845 a través del componente de comunicaciones de red 1840. La estación base 1805 también se puede comunicar con otras estaciones base, tales como las estaciones base 1805-a y 1805-b, usando el componente de comunicaciones de estación base 1830.

[0146] El componente de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1860 puede estar configurado para realizar o controlar algunas o todas las características o funciones descritas con referencia a la FIG. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 o 18 relacionadas con la comunicación inalámbrica a través de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Por ejemplo, el componente de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1860 puede estar configurado para admitir un modo de enlace descendente complementario (por ejemplo un modo de acceso asistido con licencia), un modo de agregación de portadoras o un modo autónomo usando la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El componente de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1860 puede incluir un componente de estación base de LTE/LTE-A para una banda de espectro de RF dedicada 1865 configurado para ocuparse de las comunicaciones de LTE/LTE-A en la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada, y un componente de estación base de LTE/LTE-A para una banda de espectro de RF compartida 1870 configurado para ocuparse de las comunicaciones de LTE/LTE-A en la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El componente de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1860, o unas partes del mismo, puede incluir un procesador, o algunas o todas las funciones del componente de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1860 pueden ser realizadas por el componente de procesador de estación base 1810 o en conexión con el componente de procesador de estación base 1810. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1860 puede ser un ejemplo del componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620 o 1720 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16 o 17.

[0147] La FIG. 19 muestra un diagrama de bloques 1900 de un UE 1915 para su uso en la comunicación

inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El UE 1915 puede tener diversas configuraciones y puede estar incluido o formar parte de un ordenador personal (por ejemplo, un ordenador portátil, un ordenador ultraportátil, una tableta, etc.), un teléfono móvil, un PDA, una grabadora de vídeo digital (DVR), un aparato de Internet, una consola de videojuegos, un libro electrónico, etc. El UE 1915 puede, en algunos ejemplos, tener una fuente de alimentación interna (no mostrada), tal como una batería pequeña, para facilitar el funcionamiento móvil. En algunos ejemplos, el UE 1915 puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, o 215-c descritos con referencia a la figura 1 o 2, o aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805, 905, 1005, 1105, 1205, 1305, 1405, 1505, 1605 o 1705 descritos con referencia a la FIG. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 o 17. El UE 1915 puede estar configurado para implementar al menos algunas de las características y funciones de un UE o aparato descritas con referencia a la FIG. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 o 17.

[0148] El UE 1915 puede incluir un componente de procesador de UE 1910, un componente de memoria de UE 1920, al menos un componente de transceptor de UE (representado por un(os) componente(s) de transceptor de UE 1930), al menos una antena de UE (representada por una(s) antena(s) de UE 1940) o un componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1960. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás, directa o indirectamente, a través de uno o más buses 1935.

[0149] El componente de memoria de UE 1920 puede incluir RAM o ROM. El componente de memoria de UE 1920 puede almacenar código 1925 legible por ordenador y ejecutable por ordenador que contiene instrucciones que están configuradas para, cuando se ejecutan, hacer que el componente de procesador de UE 1910 realice diversas funciones descritas en el presente documento relacionadas con la detección de una indicación de comunicaciones de primera RAT (por ejemplo, una RAT wifi); configurar, como respuesta a la detección, al menos un parámetro de una segunda RAT (por ejemplo, una RAT celular) usada por un dispositivo (por ejemplo, el UE 1915) para competir por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida; o competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

[0150] El componente de procesador de UE 1910 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, etc. El componente de procesador de UE 1910 puede procesar información recibida a través del (de los) componente(s) de transceptor de UE 1930 o información que se va a enviar al (a los) componente(s) de transceptor de UE 1930 para su transmisión a través de la(s) antena(s) de UE 1940. El componente de procesador de UE 1910 se puede ocupar, solo o en conexión con el componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1960, de diversos aspectos de la comunicación (o gestión de comunicaciones) a través de una banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La banda de espectro de radiofrecuencia dedicada puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia, por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten pueden no competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia para usuarios particulares para usos particulares, tal como una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia usable para comunicaciones de LTE/LTE-A). La banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten podrían tener que competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso sin licencia, tal como un uso wifi, o una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por múltiples operadores de una manera compartida equitativamente o priorizada).

[0151] El (los) componente(s) de transceptor de UE 1930 puede(n) incluir un módem configurado para modular paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) de UE 1940 para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) de UE 1940. El (los) componente(s) de transceptor de UE 1930, en algunos ejemplos, puede(n) estar implementado(s) como uno o más componentes de transmisor de UE y uno o más componentes de receptor de UE separados. El (los) componente(s) de transceptor de UE 1930 puede(n) admitir comunicaciones en la banda de espectro de radiofrecuencia con licencia o la banda de espectro de radiofrecuencia sin licencia. El (los) componente(s) de transceptor de UE 1930 puede(n) estar configurado(s) para comunicarse bidireccionalmente, por medio de la(s) antena(s) de UE 1940, con una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a, 505 o 1805 descritas con referencia a la FIG. 1, 2, 5 o 18. Aunque el UE 1915 puede incluir una única antena de UE, puede haber ejemplos en los que el UE 1915 puede incluir múltiples antenas de UE 1940.

[0152] El componente de estado de UE 1950 se puede usar, por ejemplo, para gestionar las transiciones del UE 1915 entre un estado de RRC inactivo y un estado de RRC conectado, y puede estar en comunicación con otros componentes del UE 1915, directa o indirectamente, a través del uno o más buses 1935. El componente de estado de UE 1950, o partes del mismo, puede incluir un procesador, o algunas de o todas las funciones del componente de estado de UE 1950 pueden ser realizadas por el componente de procesador de UE 1910 o en conexión con el procesador de UE 1910.

[0153] El componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1960 puede estar configurado para realizar o controlar algunas o todas las características y funciones del UE o aparato descritas con referencia a la FIG. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 o 17 relacionadas con la comunicación inalámbrica a través

de la banda de espectro de radiofrecuencia dedicado o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Por ejemplo, el componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1960 puede estar configurado para admitir un modo de enlace descendente complementario (por ejemplo, un modo de acceso asistido con licencia), un modo de agregación de portadoras o un modo autónomo usando la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada o la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1960 puede incluir un componente de LTE/LTE-A de UE para una banda de espectro de RF dedicada 1965 configurada para ocuparse de unas comunicaciones de LTE/LTE-A en la banda de espectro de radiofrecuencia dedicada, y un componente de LTE/LTE-A de UE para una banda de espectro de RF compartida 1970 configurado para ocuparse de unas comunicaciones de LTE/LTE-A en la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. El componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1960, o partes de este, puede incluir un procesador, o algunas o todas las funciones del componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1960 pueden ser realizadas por el componente de procesador de UE 1910 o en conexión con el componente de procesador de UE 1910. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1960 puede ser un ejemplo del componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620 o 1720 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16 o 17.

[0154] La FIG. 20 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 2000 ejemplar para comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2000 se describe a continuación con referencia a unos aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a, 505 o 1805 descritas con referencia a la FIG. 1, 2, 5 o 18, unos aspectos de uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c, o 1915 descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 19, o unos aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805, 905, 1005, 1105, 1205, 1305, 1405, 1505, 1605 o 1705 descritos con referencia a la FIG. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 o 17. En algunos ejemplos, una estación base, un UE o un aparato puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales de la estación base, el UE o el aparato, para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, la estación base, el UE o el aparato puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0155] En el bloque 2005, el procedimiento 2000 puede incluir detectar una indicación de comunicaciones de primera RAT (por ejemplo, una RAT wifi) que ocupan una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten podrían tener que competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para uso sin licencia, tal como un uso wifi, o una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por múltiples operadores de una manera compartida equitativamente o priorizada). La(s) operación(es) del bloque 2005 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de detección de comunicaciones de primera RAT 1435 o 1535 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15.

[0156] En el bloque 2010, el procedimiento 2000 puede incluir configurar, como respuesta a la detección realizada en el bloque 2005, al menos un parámetro de una segunda RAT (por ejemplo, una RAT celular) usada por un dispositivo para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La(s) operación(es) del bloque 2010 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de configuración de parámetros de segunda RAT 1440 o 1540 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15.

[0157] En el bloque 2015, y como parte de (por ejemplo, como ejemplo de), o en combinación con, la(s) operación(es) realizada(s) en el bloque 2010, el procedimiento 2000 puede incluir opcionalmente configurar al menos un parámetro de LBT usado por un dispositivo (por ejemplo, un parámetro de un procedimiento de CCA o procedimiento de ECCA usado por una estación base o uno o más UE).

[0158] En algunos ejemplos, el procedimiento 2000 puede ser realizado por una estación base o un UE. Cuando una estación base realiza el procedimiento 2000, el dispositivo para el que está configurado el al menos un parámetro de la segunda RAT puede ser la estación base, un único UE o una pluralidad de UE (por ejemplo, todos los UE de una célula en la que funciona la estación base). Cuando el UE realiza el procedimiento 2000, el dispositivo para el que está configurado el al menos un parámetro de la segunda RAT puede ser el UE.

[0159] Por tanto, el procedimiento 2000 puede permitir la comunicación inalámbrica. Cabe destacar que el procedimiento 2000 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2000 se pueden reorganizar o modificar de otro modo de modo que otras implementaciones son posibles.

[0160] La FIG. 21 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 2100 ejemplar para comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2100 se describe a continuación con referencia a unos aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a, 505 o 1805 descritas con referencia a la FIG. 1, 2, 5 o 18, unos aspectos de uno o más de los UE 115,

215, 215-a, 215-b, 215-c, o 1915 descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 19, o unos aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805, 905, 1005, 1105, 1205, 1305, 1405, 1505, 1605 o 1705 descritos con referencia a la FIG. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 o 17. En algunos ejemplos, una estación base, un UE o un aparato puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales de la estación base, el UE o el aparato, para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, la estación base, el UE o el aparato puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0161] En el bloque 2105, el procedimiento 2100 puede incluir detectar un número de transmisores (por ejemplo, un número de transmisores wifi) dentro de un alcance de detección de energía de un dispositivo (por ejemplo, dentro del alcance de una estación base, un UE u otro aparato). La(s) operación(es) del bloque 2105 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, el componente de detección de comunicaciones de primera RAT 1435 o 1535 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15, o el componente de detección de transmisor 1545 descrito con referencia a la FIG.15.

[0162] En el bloque 2110, el procedimiento 2100 puede incluir determinar una tasa de fallos de transmisiones (por ejemplo, subtramas) para las cuales se informa de retroalimentación (por ejemplo, a una estación base u otro aparato). La(s) operación(es) del bloque 2105 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de gestión de comunicaciones de primera RAT 1435 o 1535 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15, o el componente de identificación de fallo de transmisión 1550 descrito con referencia a la FIG.15.

[0163] En el bloque 2115, el procedimiento 2100 puede incluir determinar una tasa de borrado para transmisiones (por ejemplo, subtramas) para las cuales no se informa de un error (por ejemplo, a una estación base u otro aparato, debido a que la interferencia por ráfagas suprime los ACK/NAK). La(s) operación(es) del bloque 2105 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, el componente de detección de comunicaciones de primera RAT 1435 o 1535 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15, o el componente de identificación de tasa de borrado 1555 descrito con referencia a la FIG.15.

[0164] En el bloque 2120, el procedimiento 2100 puede incluir detectar una variación entre 1) un sistema de modulación y codificación admitido (por ejemplo, un MCS basado en una RSRP determinada) y 2) un MCS realmente usado (por ejemplo, un MCS basado en procesamiento de HARQ de bucle externo). La(s) operación(es) del bloque 2105 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, el componente de detección de comunicaciones de primera RAT 1435 o 1535 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15, o el componente de detección de variación de MCS 1560 descrito con referencia a la FIG.15.

[0165] En el bloque 2125, el procedimiento 2100 puede incluir detectar una indicación de comunicaciones de primera RAT (por ejemplo, una RAT wifi) que ocupan una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, en base al menos en parte a una o más de las detecciones o determinaciones realizadas en el bloque 2105, 2110, 2115 o 2120 (o a uno o más factores adicionales o alternativos). La banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten podrían tener que competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso sin licencia, tal como un uso wifi, o una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por múltiples operadores de una manera compartida equitativamente o priorizada). La(s) operación(es) del bloque 2125 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de detección de comunicaciones de primera RAT 1435 o 1535 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15.

[0166] En el bloque 2130, el procedimiento 2100 puede incluir configurar, como respuesta a la detección realizada en el bloque 2125, al menos un parámetro de una segunda RAT (por ejemplo, una RAT celular) usada por un dispositivo para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La(s) operación(es) del bloque 2130 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de configuración de parámetros de segunda RAT 1440 o 1540 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15.

[0167] Los bloques 2135, 2140, 2145, 2150, 2155 y 2160 ilustran diversas operaciones de configuración opcionales que se pueden realizar como parte de (por ejemplo, ejemplos de), o en combinación con, la(s) operación(es) realizada(s) en el bloque 2130.

[0168] En el bloque 2135, el procedimiento 2100 puede incluir configurar un procedimiento de ECCA para un

dispositivo (por ejemplo, una estación base o uno o más UE). En algunos ejemplos, la(s) operación(es) del bloque puede(n) incluir configurar un intervalo de números a partir del cual se selecciona un número aleatorio. El número aleatorio puede determinar un número de ranuras de CCA durante las cuales un dispositivo realiza un procedimiento de ECCA. En algunos ejemplos, el intervalo de números se puede configurar mediante al menos uno de: incrementar un límite inferior del intervalo de números, o incrementar un límite superior del intervalo de números, o una combinación de los mismos. En algunos ejemplos, la(s) operación(es) del bloque 2135 de forma adicional o alternativa puede(n) incluir configurar un número máximo de ranuras de CCA durante las cuales se realiza un procedimiento de ECCA. En algunos ejemplos, el número máximo de ranuras de CCA se puede configurar, por ejemplo, incrementando linealmente el número máximo de ranuras de CCA o disminuyendo linealmente el número máximo de ranuras de CCA. En algunos ejemplos, el número máximo de ranuras de CCA se puede configurar incrementando multiplicativamente el número de ranuras de CCA o disminuyendo linealmente el número de ranuras de CCA. En algunos ejemplos, el número máximo de ranuras de CCA se puede configurar incrementando multiplicativamente el número de ranuras de CCA o disminuyendo multiplicativamente el número de ranuras de CCA. La(s) operación(es) del bloque 2135 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, el componente de configuración de parámetros de segunda RAT 1440 o 1540 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15, o el componente de configuración de ECCA 1565 o el componente de configuración de intervalo de ECCA 1595 descrito con referencia a la FIG.15.

[0169] En el bloque 2140, el procedimiento 2100 puede incluir identificar un número de ranuras de CCA consecutivas para las cuales la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible antes de que un dispositivo gane una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Cuando un dispositivo no ha ganado una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, el número identificado de ranuras de CCA puede ser un último número de ranuras de CCA en las que se realiza un procedimiento de ECCA. De forma alternativa, cuando el dispositivo no ha ganado una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, el número identificado de ranuras de CCA puede incluir al menos uno de: un último número de ranuras de CCA en las que se realiza un procedimiento de ECCA, o un número de ranuras de CCA en las que se realiza el procedimiento de ECCA en combinación con al menos una ranura de CCA que sigue a una última ranura de CCA en la que se realiza el procedimiento de ECCA. Cuando el dispositivo ha ganado una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida y está en un estado inactivo con respecto a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida, el número especificado de ranuras de CCA puede incluir ranuras de CCA en las que se van a realizar unos procedimientos de CCA. La(s) operación(es) del bloque 2140 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, el componente de configuración de parámetros de segunda RAT 1440 o 1540 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15, o el componente de configuración de ranuras de CCA consecutivas 1570 descrito con referencia a la FIG.15.

[0170] En el bloque 2145, el procedimiento 2100 puede incluir configurar un umbral de detección de energía de CCA para al menos una ranura de CCA en la que se realiza al menos un procedimiento de CCA. De forma adicional o alternativa, la(s) operación(es) realizada(s) en el bloque 2145 puede(n) incluir configurar el dispositivo para detectar un nivel de energía de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida después de un período en el que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está ocupada, y configurar un umbral de detección de energía de CCA en base al menos en parte a la energía detectada. La(s) operación(es) también pueden incluir configurar el dispositivo para realizar un número de procedimientos de CCA en base al menos en parte al umbral de detección de energía de CCA, en un conjunto de ranuras de CCA, y configurar el dispositivo para ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida cuando se determina que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un subconjunto de ranuras de CCA incluidas en el conjunto de ranuras de CCA (por ejemplo, un subconjunto que incluye una, una pluralidad de, o todas las ranuras de CCA del conjunto de ranuras de CCA). En algunos ejemplos, el segundo número de ranuras de CCA puede ser un número de ranuras de CCA consecutivas. La(s) operación(es) del bloque 2145 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, el componente de configuración de parámetros de segunda RAT 1440 o 1540 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15, o el componente de configuración de umbral de detección de energía de CCA 1575 descrito con referencia a la FIG.15.

[0171] En el bloque 2150, el procedimiento 2100 puede incluir incrementar una duración de una última ranura de CCA en la que se realiza un procedimiento de ECCA. En algunos ejemplos, la(s) operación(es) del bloque 2150 también puede(n) incluir configurar un umbral de detección de energía de CCA para la última ranura de CCA. La(s) operación(es) del bloque 2150 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, el componente de configuración de parámetros de segunda RAT 1440 o 1540 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15, o el componente de configuración de duración de ranura de CCA 1580 descrito con referencia a la FIG.15.

[0172] En el bloque 2155, el procedimiento 2100 puede incluir configurar el dispositivo para realizar una

pluralidad de procedimientos de ECCA para competir por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos, la pluralidad de procedimientos de ECCA puede incluir un primer procedimiento de ECCA seguido de un segundo procedimiento de ECCA. En algunos ejemplos, el primer procedimiento de ECCA puede estar configurado para su realización durante un primer número de ranuras de CCA y el segundo procedimiento de ECCA puede estar configurado para su realización durante un segundo número de ranuras de CCA. El segundo número puede ser menor que el primer número. En algunos ejemplos, la(s) operación(es) del bloque 2155 también puede(n) incluir configurar el dispositivo para identificar un número de ranuras de CCA consecutivas para las cuales la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible, durante o después de la segunda ECCA, antes de que el dispositivo gane una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La(s) operación(es) del bloque 2155 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, el componente de configuración de parámetros de segunda RAT 1440 o 1540 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15, o el componente de configuración de número de ECCA 1585 descrito con referencia a la FIG.15.

[0173] En el bloque 2160, el procedimiento 2100 puede incluir configurar un período de aplazamiento para un dispositivo. El período de aplazamiento puede hacer que el dispositivo espere durante el período de aplazamiento, tras determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible, antes de realizar un número adicional de procedimientos de CCA (que en algunos casos puede incluir un número de procedimientos de ECCA). La(s) operación(es) del bloque 2160 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, el componente de configuración de parámetros de segunda RAT 1440 o 1540 descrito con referencia a la FIG. 14 o 15, o el componente de configuración de período de aplazamiento de CCA/ECCA 1590 descrito con referencia a la FIG.15.

[0174] En algunos ejemplos, el procedimiento 2100 puede ser realizado por una estación base o un UE. Cuando una estación base realiza el procedimiento 2100, el dispositivo para el que está configurado el al menos un parámetro de la segunda RAT puede ser la estación base, un único UE o una pluralidad de UE (por ejemplo, todos los UE de una célula en la que funciona la estación base). Cuando el UE realiza el procedimiento 2100, el dispositivo para el que está configurado el al menos un parámetro de la segunda RAT puede ser el UE.

[0175] Por tanto, el procedimiento 2100 puede permitir la comunicación inalámbrica. Cabe destacar que el procedimiento 2100 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2100 se pueden reorganizar o modificar de otro modo de modo que otras implementaciones son posibles.

[0176] En algunos ejemplos, se pueden combinar aspectos de los procedimientos 2000 y 2100 descritos con referencia a las FIGS. 20 y 21.

[0177] La **FIG. 22** es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 2200 ejemplar para comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2200 se describe a continuación con referencia a unos aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a, 505 o 1805 descritas con referencia a la FIG. 1, 2, 5 o 18, unos aspectos de uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c, o 1915 descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 19, o unos aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805, 905, 1005, 1105, 1205, 1305, 1405, 1505, 1605 o 1705 descritos con referencia a la FIG. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 o 17. En algunos ejemplos, una estación base, un UE o un aparato puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales de la estación base, el UE o el aparato, para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, la estación base, el UE o el aparato puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0178] En algunos ejemplos, el procedimiento 2200 puede incluir configurar un procedimiento de ECCA. Por ejemplo, en el bloque 2205, el procedimiento 2200 puede incluir seleccionar aleatoriamente un número de un intervalo de números que se extiende entre un límite inferior y un límite superior. El número puede determinar cuántas ranuras de CCA se debe determinar que una banda de espectro de radiofrecuencia compartida está "disponible" durante la ejecución de un procedimiento de ECCA, antes de que un aparato que realiza el procedimiento de ECCA pueda ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten podrían tener que competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso sin licencia, tal como un uso wifi, o una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por múltiples operadores de una manera compartida equitativamente o priorizada). La(s) operación(es) del bloque 2205 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de configuración de procedimiento de ECCA 1635 o 1735 descrito con referencia a la FIG. 16 o 17.

[0179] En el bloque 2210, el procedimiento 2200 puede incluir competir por el acceso a una banda de espectro

de radiofrecuencia compartida realizando un procedimiento de ECCA durante una pluralidad de ranuras de CCA. La pluralidad de ranuras de CCA puede incluir un primer número de ranuras de CCA igual al límite superior. La(s) operación(es) del bloque 2210 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1640 o 1740 descrito con referencia a la FIG. 16 o 17.

[0180] En el bloque 2215, el procedimiento 2200 puede incluir ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida después de determinar, mientras se realiza el procedimiento de ECCA, que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un segundo número de ranuras de CCA igual al número seleccionado aleatoriamente. La(s) operación(es) del bloque 2215 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1640 o 1740 descrito con referencia a la FIG. 16 o 17.

[0181] En el bloque 2220, el procedimiento 2200 puede incluir opcionalmente interrumpir el procedimiento de CCA ampliada tras ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La(s) operación(es) del bloque 2215 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de gestión de procedimiento de ECCA 1640 o 1740 o el componente de interrupción de ECCA satisfactoria 1645 o 1745 descrito con referencia a la FIG. 16 o 17.

[0182] En algunos ejemplos, cada una de las ranuras de CCA durante las cuales se realiza el procedimiento de ECCA puede incluir un período de tiempo preconfigurado durante el cual la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible, o una totalidad de un período contiguo durante el cual la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible. En otros ejemplos, cada una de las ranuras de CCA durante las cuales se realiza el procedimiento de ECCA puede incluir un período de tiempo preconfigurado.

[0183] Por tanto, el procedimiento 2200 puede permitir la comunicación inalámbrica. Cabe destacar que el procedimiento 2200 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2200 se pueden reorganizar o modificar de otro modo de modo que otras implementaciones son posibles.

[0184] La **FIG. 23** es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar 2300 para comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para mayor claridad, el procedimiento 2300 se describe a continuación con referencia a unos aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205, 205-a, 505 o 1805 descritas con referencia a la FIG. 1, 2, 5 o 18, unos aspectos de uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c o 1915 descritos con referencia a la FIG. 1, 2 o 19, o unos aspectos de uno o más de los aparatos 705, 805, 905, 1005, 1105, 1205, 1305, 1405, 1505, 1605 o 1705 descritos con referencia a la FIG. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 o 17. En algunos ejemplos, una estación base, un UE o un aparato puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales de la estación base, el UE o el aparato, para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, la estación base, el UE o el aparato puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0185] En algunos ejemplos, el procedimiento 2300 puede incluir configurar un procedimiento de ECCA. Por ejemplo, en el bloque 2305, el procedimiento 2300 puede incluir seleccionar aleatoriamente un número de un intervalo de números que se extiende entre un límite inferior y un límite superior. El número puede determinar cuántas ranuras de CCA se debe determinar que una banda de espectro de radiofrecuencia compartida está "disponible" durante la ejecución de un procedimiento de ECCA, antes de que un aparato que realiza el procedimiento de ECCA pueda ganar una contienda por el acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. La banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia por el acceso a la cual unos aparatos que transmiten podrían tener que competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso sin licencia, tal como un uso wifi, o una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por múltiples operadores de una manera compartida equitativamente o priorizada). La(s) operación(es) del bloque 2305 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de configuración de procedimiento de ECCA 1635 o 1735 descrito con referencia a la FIG. 16 o 17.

[0186] En el bloque 2310, el procedimiento 2300 puede incluir competir por el acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia compartida realizando un procedimiento de ECCA a través de una primera ranura de CCA o una siguiente ranura CCA de una pluralidad de ranuras de CCA. La pluralidad de ranuras de CCA puede incluir un primer número de ranuras de CCA igual al límite superior. La(s) operación(es) del bloque 2310 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1640 o 1740 descrito con referencia a la FIG. 16 o 17.

[0187] En el bloque 2315, y mientras se realiza el procedimiento de ECCA, el procedimiento 2300 puede incluir determinar si la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un segundo número de ranuras de CCA igual al número seleccionado aleatoriamente. Cuando la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para el segundo número de ranuras de CCA, el procedimiento 2300 puede continuar en el bloque 2320. Cuando la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible para el segundo número de ranuras de CCA, el procedimiento 2300 puede continuar en el bloque 2325. La(s) operación(es) del bloque 2315 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1640 o 1740 descrito con referencia a la FIG. 16 o 17.

[0188] En el bloque 2320, el procedimiento 2300 puede incluir la interrupción del procedimiento de ECCA y ganar una contienda por el acceso al espectro de radiofrecuencia compartida. La(s) operación(es) del bloque 2320 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1640 o 1740 o el componente de interrupción de ECCA satisfactoria 1645 o 1745 descrito con referencia a la FIG. 16 o 17.

[0189] En el bloque 2325, y mientras se realiza el procedimiento de ECCA, el procedimiento 2300 puede incluir determinar si la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible para un tercer número de ranuras de CCA igual al primer número de ranuras de CCA, menos el número seleccionado aleatoriamente, más uno. Cuando la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible para el tercer número de ranuras de CCA, el procedimiento 2300 puede continuar en el bloque 2330. Cuando la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible para el tercer número de ranuras de CCA, el procedimiento 2300 puede continuar en el bloque 2335. La(s) operación(es) del bloque 2325 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1640 o 1740 descrito con referencia a la FIG. 16 o 17.

[0190] En el bloque 2330, el procedimiento 2300 puede incluir interrumpir el procedimiento de ECCA y no ganar una contienda por el acceso al espectro de radiofrecuencia compartida. La(s) operación(es) del bloque 2330 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1640 o 1740 descrito con referencia a la FIG. 16 o 17, o el componente de interrupción de ECCA satisfactoria 1750 descrito con referencia a la FIG.17.

[0191] En el bloque 2335, el procedimiento 2300 puede incluir determinar si el procedimiento de ECCA se ha realizado a través de cada una de la pluralidad de ranuras. Cuando el procedimiento de ECCA se ha realizado a través de cada una de la pluralidad de ranuras, el procedimiento 2300 puede continuar en el bloque 2330. Cuando el procedimiento de ECCA no se ha realizado a través de cada una de la pluralidad de ranuras, el procedimiento 2300 puede continuar en el bloque 2310. La(s) operación(es) del bloque 2335 se puede(n) realizar usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420, 1520, 1620, 1720, 1860 o 1960 descrito con referencia a la FIG. 14, 15, 16, 17, 18 o 19, o el componente de ejecución de procedimiento de ECCA 1640 o 1740 descrito con referencia a la FIG. 16 o 17.

[0192] En algunos ejemplos, cada una de las ranuras de CCA durante las cuales se realiza el procedimiento de ECCA puede incluir un período de tiempo preconfigurado durante el cual la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible, o una totalidad de un período contiguo durante el cual la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible. En otros ejemplos, cada una de las ranuras de CCA durante las cuales se realiza el procedimiento de ECCA puede incluir un período de tiempo preconfigurado.

[0193] Por tanto, el procedimiento 2300 puede permitir la comunicación inalámbrica. Cabe destacar que el procedimiento 2300 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 2300 se pueden reorganizar o modificar de otro modo de modo que otras implementaciones son posibles.

[0194] En algunos ejemplos, se pueden combinar aspectos de los procedimientos 2200 y 2300 descritos con referencia a las FIGS. 22 y 23.

[0195] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como CDMA2000, acceso por radio terrestre universal (UTRA), etc. La tecnología de CDMA2000 cubre las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las versiones 0 y A de la norma IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 1X, etc. La norma IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, datos de paquetes de alta velocidad (HRPD), etc. La tecnología de UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Un sistema de OFDMA puede

implementar una tecnología de radio tal como una banda ancha ultramóvil (UMB), UTRA evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (wifi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM™, etc. Las tecnologías de UTRA y E-UTRA forman parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La evolución a largo plazo (LTE) y la LTE avanzada (LTE-A) de 3GPP son versiones nuevas de UMTS que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de un organismo denominado "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). Las tecnologías de CDMA2000 y UMB se describen en documentos de un organismo denominado "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para los sistemas y las tecnologías de radio mencionados anteriormente, así como para otros sistemas y tecnologías de radio, incluidas las comunicaciones celulares (por ejemplo, LTE) a través de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Sin embargo, aunque la descripción anterior describe un sistema de LTE/LTE-A con propósitos de ejemplo, y se usa terminología de LTE en gran parte de la descripción anterior, las técnicas son aplicables fuera de las aplicaciones de LTE/LTE-A.

[0196] La descripción detallada expuesta anteriormente en relación con los dibujos adjuntos describe ejemplos y no representa todos los ejemplos que se pueden implementar o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. Los términos "ejemplo" y "ejemplares", cuando se usan en esta descripción, significan "que sirve de ejemplo, caso o ilustración", y no "preferente" ni "ventajoso con respecto a otros ejemplos". La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de permitir una comprensión de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y aparatos bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar ofuscar los conceptos de los ejemplos descritos.

[0197] La información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los mandatos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips a los que se pueda haber hecho referencia a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas o cualquier combinación de los mismos.

[0198] Los diversos bloques y componentes ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un ASIC, una FPGA u otro dispositivo de lógica programable, lógica de puertas o transistores discretos, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0199] Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir a través de, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software, las funciones descritas anteriormente se pueden implementar usando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, cableado directo o combinaciones de cualquiera de estos. Las características que implementan funciones también pueden estar físicamente situadas en diversas posiciones, que incluyen estar distribuidas de modo que partes de las funciones se implementan en diferentes ubicaciones físicas. Como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, el término "o", cuando se usa en una lista de dos o más elementos, significa que uno cualquiera de los elementos enumerados se puede emplear solo, o que se puede emplear cualquier combinación de dos o más de los elementos enumerados. Por ejemplo, si se describe que una composición contiene los componentes A, B o C, la composición puede contener solo A; solo B; solo C; A y B en combinación; A y C en combinación; B y C en combinación; o A, B y C en combinación. Además, como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, "o" como se usa en una lista de elementos (por ejemplo, una lista de elementos precedida de una frase tal como "al menos uno de" o "uno o más de") indica una lista disyuntiva de modo que, por ejemplo, una lista de "al menos uno de A, B o C" significa A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C).

[0200] Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se puede acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, memoria flash, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de

programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o unas tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, están incluidos en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, de los cuales los discos flexibles normalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que el resto de discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de los anteriores también están incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0201] La descripción previa de la divulgación se proporciona para permitir que un experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variantes sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no se ha de limitar a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio consecuente con los principios y las características novedosas divulgadas en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicación inalámbrica, que comprende:

5 detectar (2005) una indicación de comunicaciones de primera tecnología de acceso por radio, RAT, que ocupan una banda de espectro de radiofrecuencia compartida; y

10 configurar (2010), como respuesta a la detección, al menos un parámetro de una segunda RAT usada por un dispositivo para competir por un acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida; en el que configurar el al menos un parámetro de la segunda RAT comprende: configurar un intervalo de números a partir del cual se selecciona un número aleatorio, en el que el número aleatorio determina un número de ranuras de evaluación de disponibilidad de canal, CCA, durante las cuales el dispositivo realiza un procedimiento de CCA ampliada, **caracterizado por que:** la etapa de configurar el intervalo de números comprende: incrementar un límite inferior del intervalo de números.

15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera RAT comprende una RAT wifi y la segunda RAT comprende una RAT celular, en el que configurar el intervalo de números comprende adicionalmente incrementar un límite superior del intervalo de números.

20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que configurar el al menos un parámetro de la segunda RAT comprende adicionalmente:

25 identificar un número de ranuras de CCA consecutivas para las cuales la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible antes de que el dispositivo gane una contienda por un acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

30 4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que el número identificado de ranuras de CCA es un último número de ranuras de CCA en el que se realiza un procedimiento de CCA ampliada cuando el dispositivo no ha ganado una contienda por un acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

35 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que configurar el al menos un parámetro de la segunda RAT comprende adicionalmente:

configurar un umbral de detección de energía de CCA para al menos una ranura de CCA en la que se realiza al menos un procedimiento de CCA.

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

configurar el dispositivo para detectar un nivel de energía de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida después de un período en el que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está ocupada.

45 7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que configurar el al menos un parámetro de la segunda RAT comprende adicionalmente:

configurar un umbral de detección de energía de CCA en base al menos en parte a la energía detectada;

50 configurar el dispositivo para que realice un número de procedimientos de CCA en base al menos en parte al umbral de detección de energía de CCA, en el que el número de procedimientos de CCA se realiza en un conjunto de ranuras de CCA; y

configurar el dispositivo para que gane una contienda por un acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida cuando se determina que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para un subconjunto de ranuras de CCA incluidas en el conjunto de ranuras de CCA.

55 8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que configurar el al menos un parámetro de la segunda RAT comprende adicionalmente:

incrementar una duración de una última ranura de CCA en la que se realiza un procedimiento de CCA ampliada.

60 9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que configurar el al menos un parámetro de la segunda RAT comprende adicionalmente:

configurar el dispositivo para realizar una pluralidad de procedimientos de CCA ampliada para competir por un acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

65 10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la pluralidad de procedimientos de CCA ampliada

comprende un primer procedimiento de CCA ampliada seguido de un segundo procedimiento de CCA ampliada.

5 **11.** El procedimiento de la reivindicación 10, en el que el primer procedimiento de CCA ampliada está configurado para que se ejecute durante un primer número de ranuras de CCA y el segundo procedimiento de CCA ampliada está configurado para que se ejecute durante un segundo número de ranuras de CCA.

12. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que configurar el al menos un parámetro de la segunda RAT comprende adicionalmente:

10 configurar un período de aplazamiento para que el dispositivo espere, tras determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida no está disponible, antes de realizar un número adicional de procedimientos de CCA; y

15 configurar el dispositivo para que gane una contienda por un acceso a la banda de espectro de radiofrecuencia compartida tras determinar que la banda de espectro de radiofrecuencia compartida está disponible para cada uno del número adicional de procedimientos de CCA.

20 **13.** El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la indicación de comunicaciones de primera RAT está basada al menos en parte en un número de transmisores detectados dentro de un alcance de detección de energía del dispositivo, o en el que la indicación de comunicaciones de primera RAT está basada al menos en parte en un tasa de fallos de transmisiones para las cuales se informa de retroalimentación, o en el que la indicación de comunicaciones de primera RAT está basada al menos en parte en una tasa de borrado para transmisiones para las cuales no se informa de un error.

25 **14.** El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la indicación de comunicaciones de primera RAT está basada al menos en parte en una variación entre un sistema de modulación y codificación, MCS, admitido y un MCS realmente usado, o en el que el dispositivo comprende uno de una estación base o un equipo de usuario, UE, y en el que el uno de la estación base o el UE realiza la identificación y la configuración.

30 **15.** Un aparato para comunicación inalámbrica, que comprende:

medios dispuestos para realizar las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

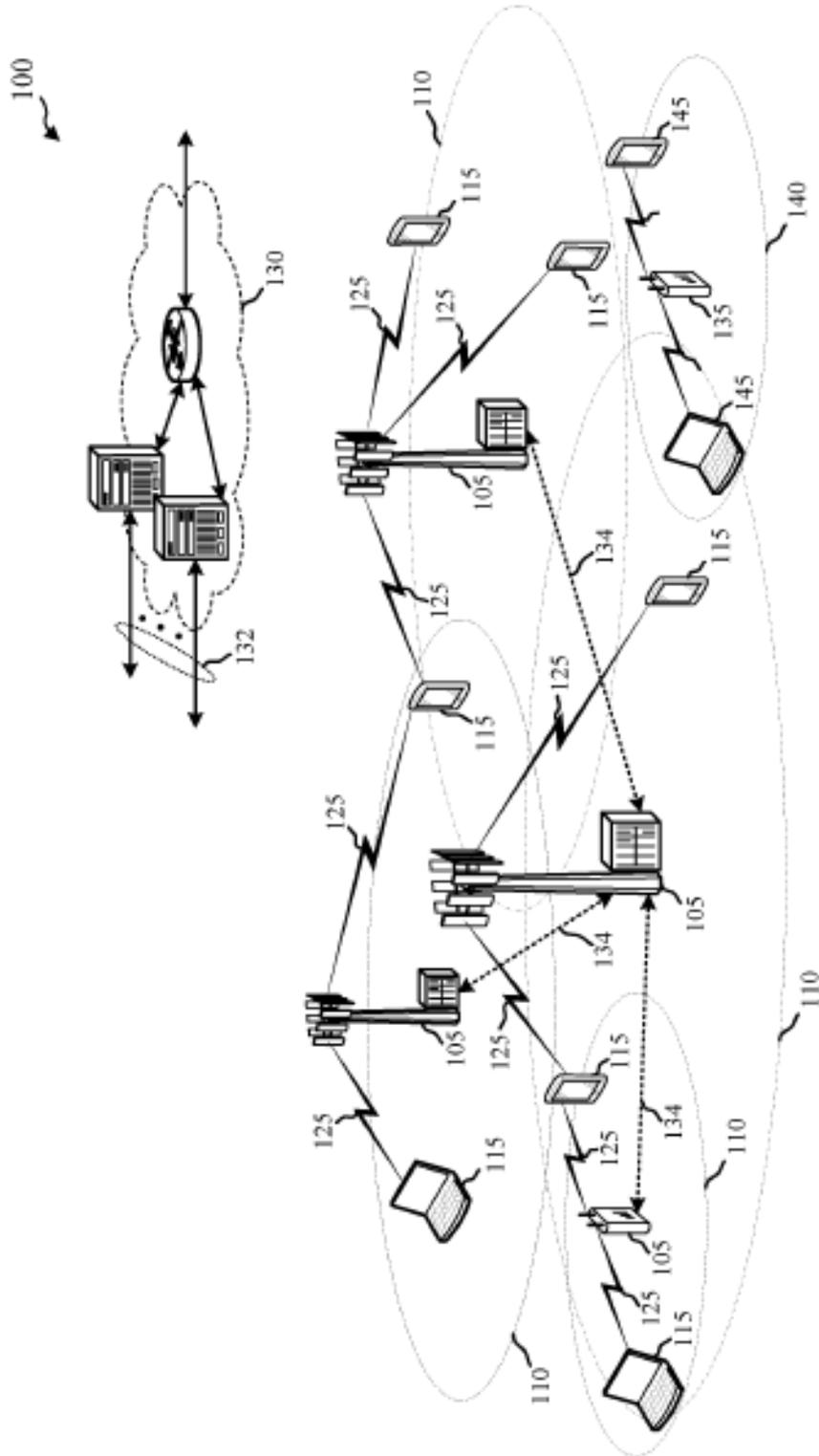


FIG. 1

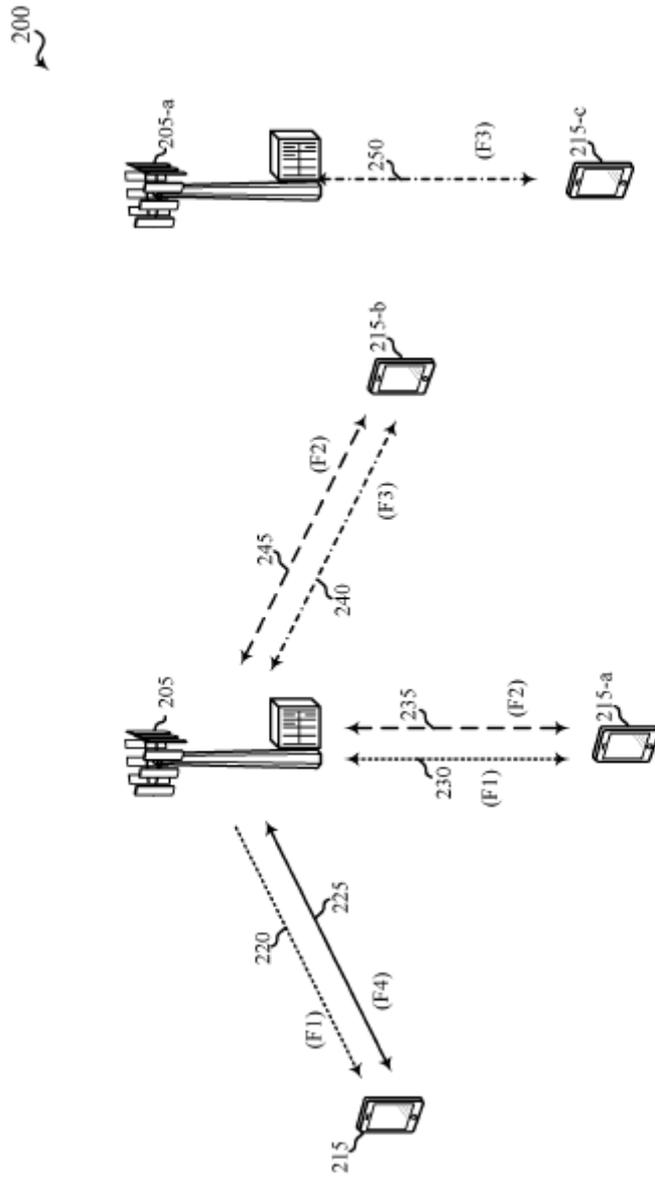


FIG. 2

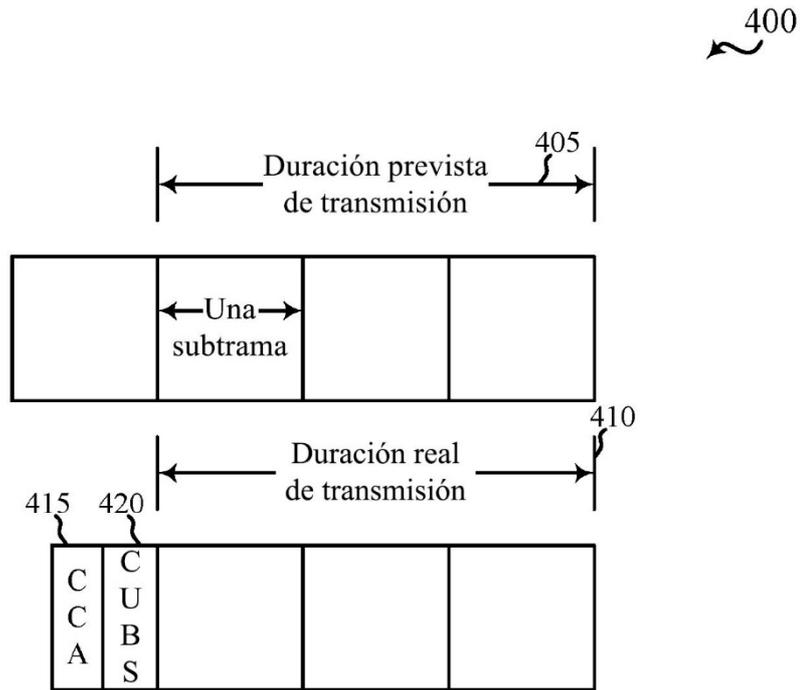


FIG. 4A

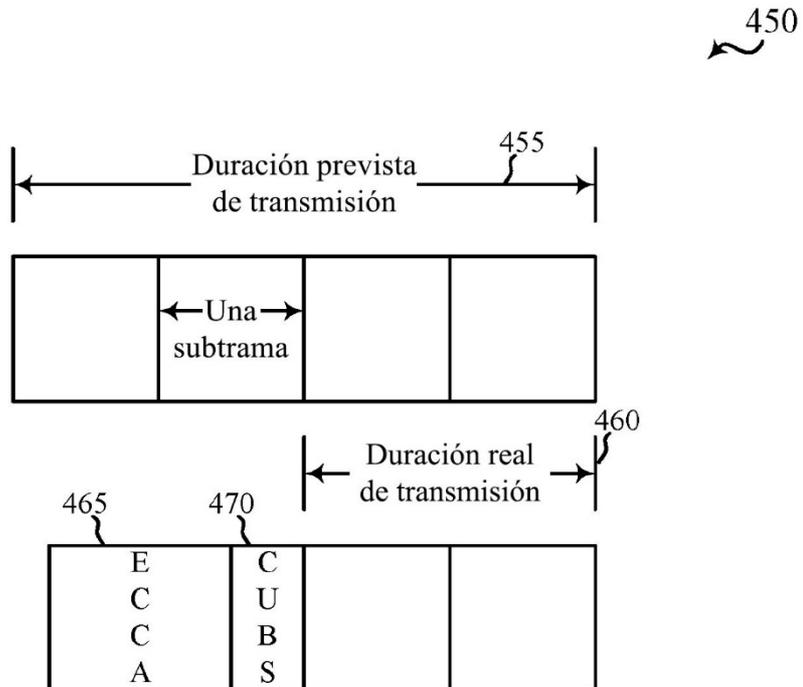


FIG. 4B

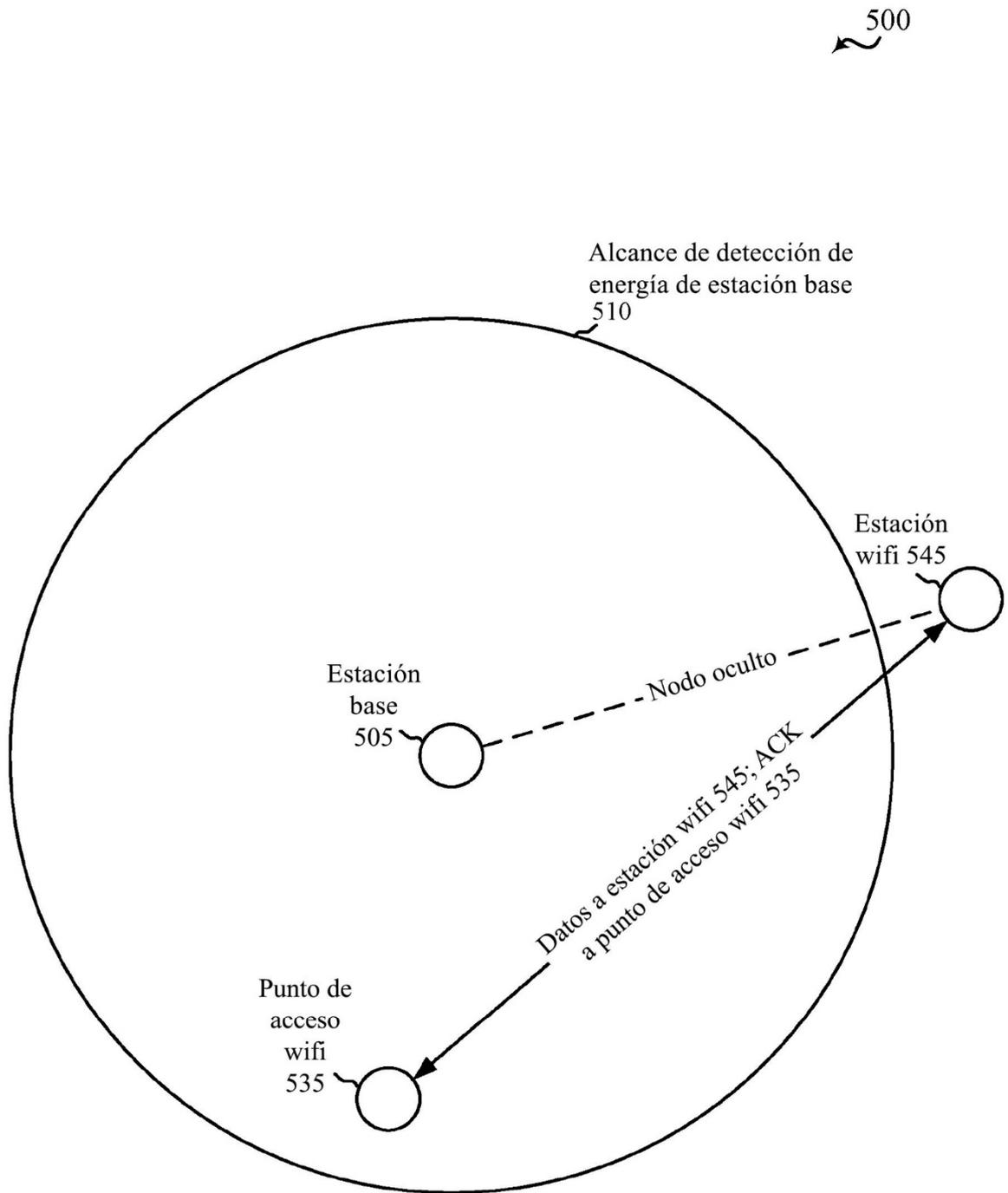


FIG. 5

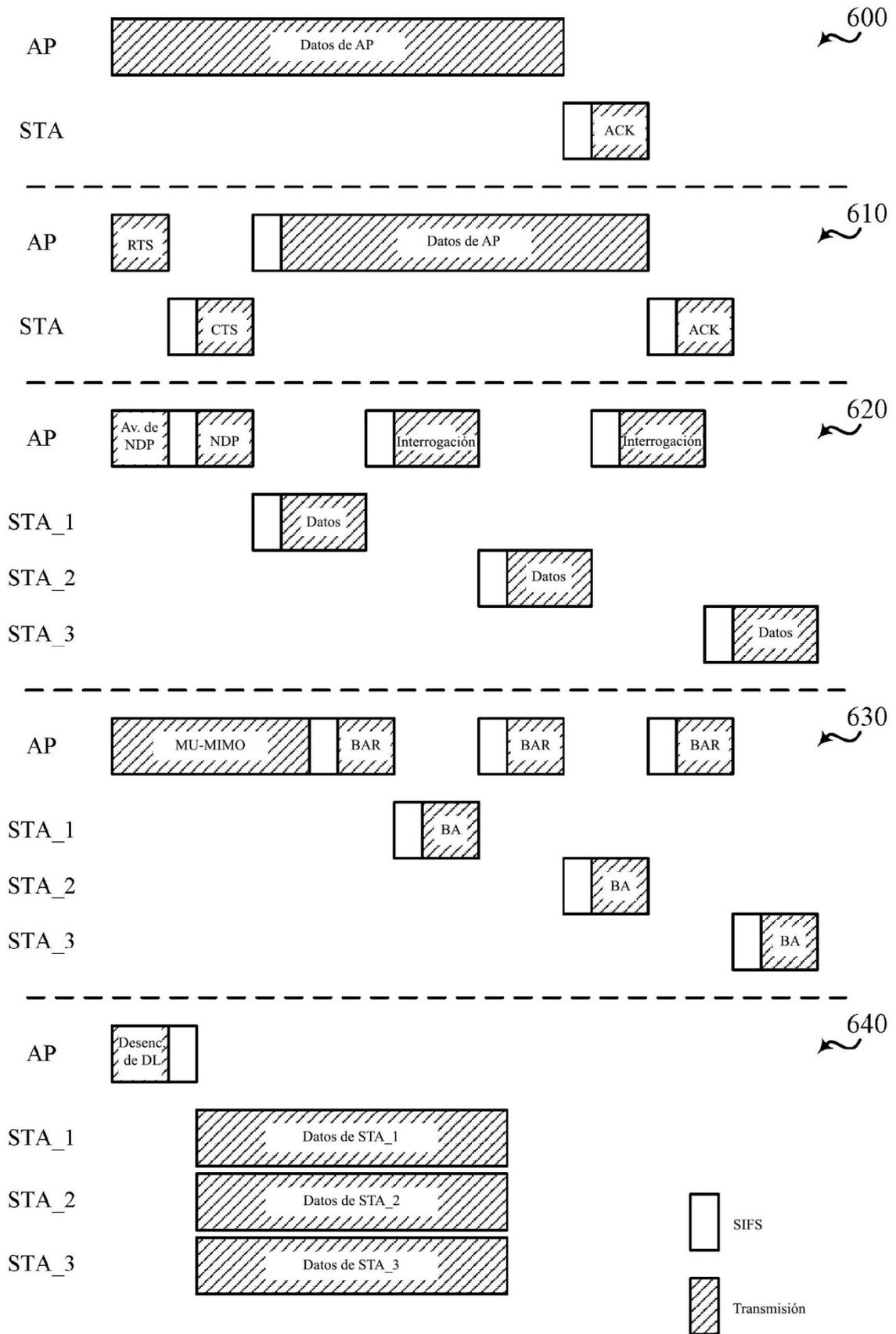


FIG. 6

700

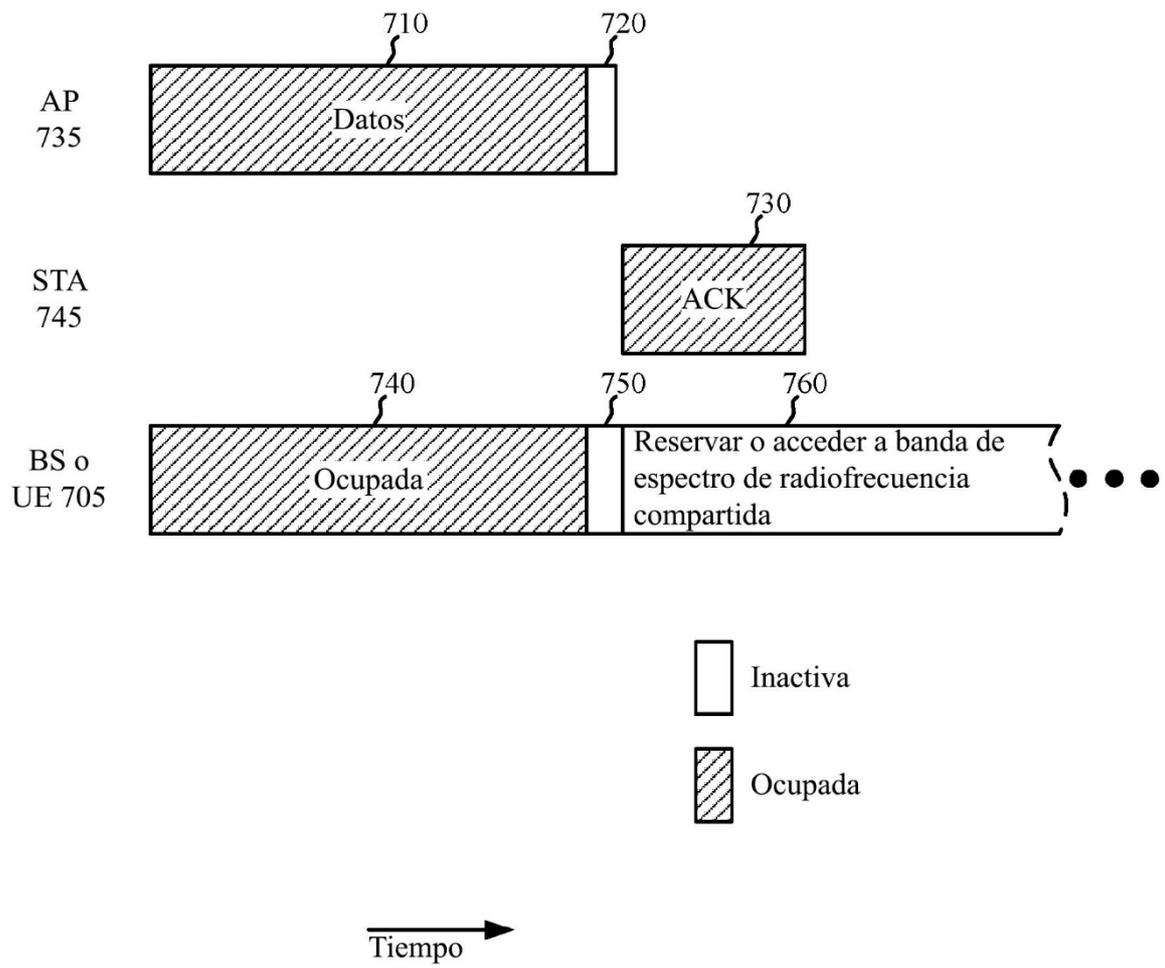


FIG. 7

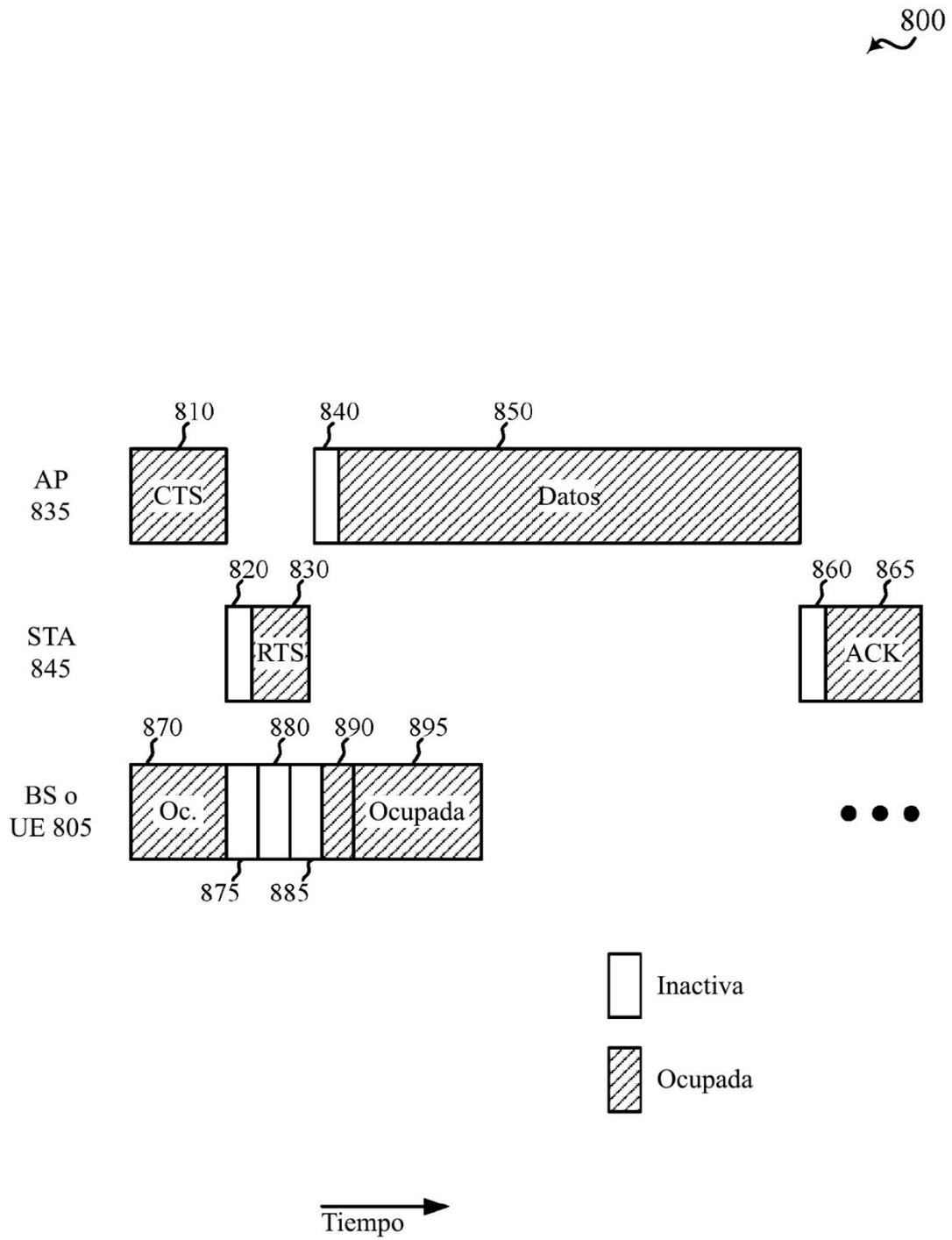


FIG. 8

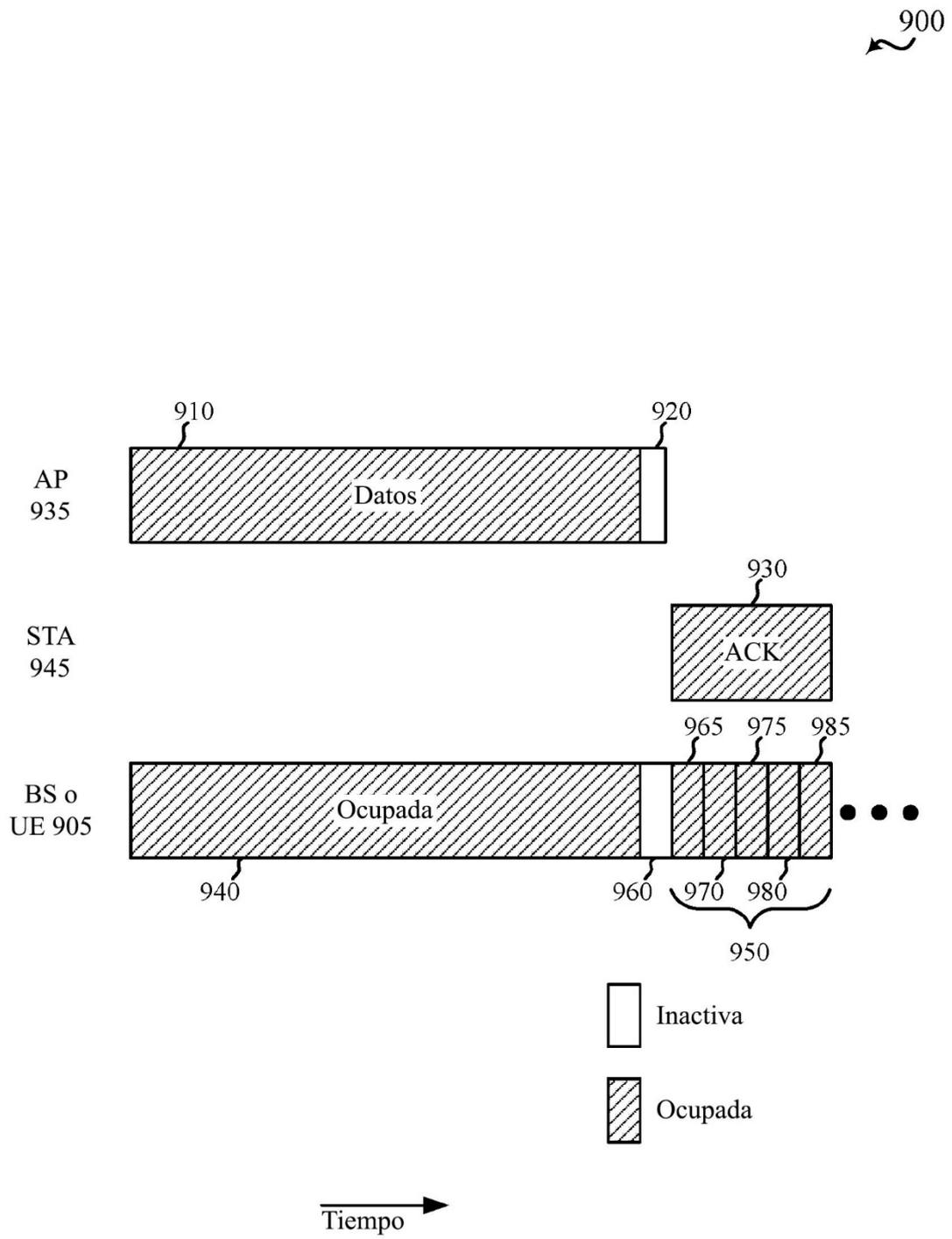


FIG. 9

1000

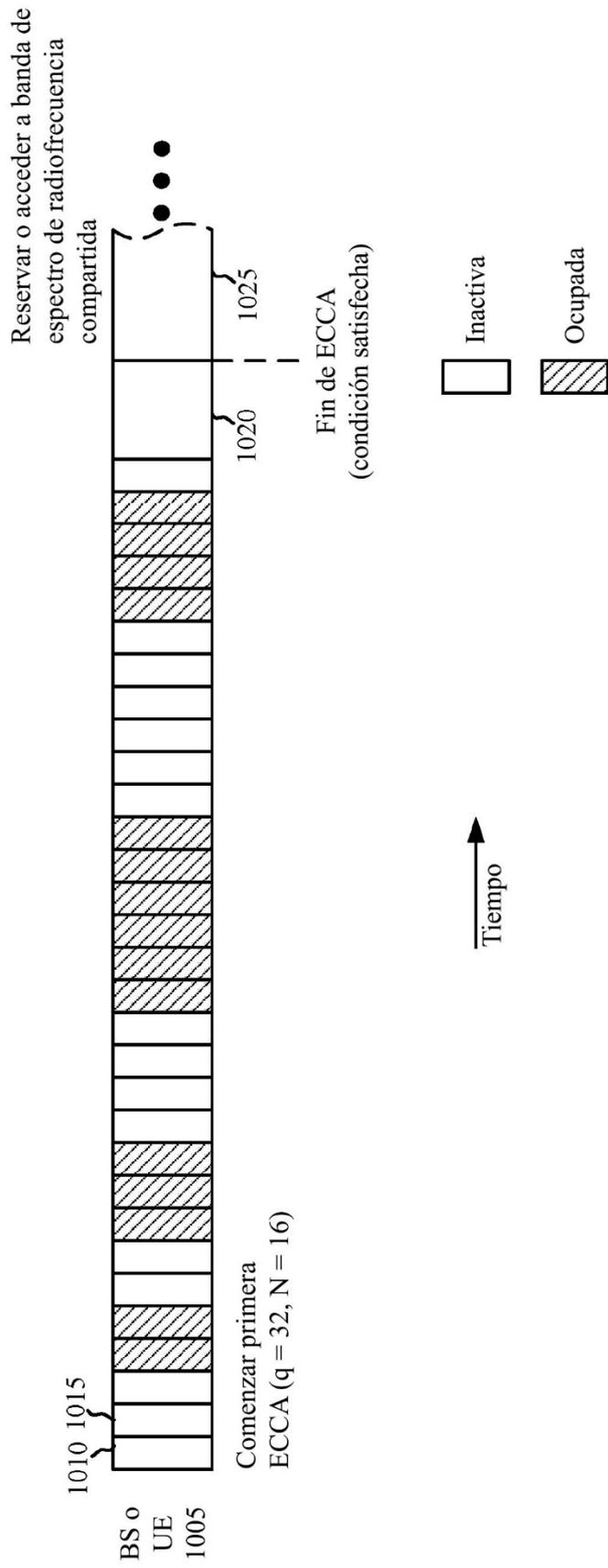


FIG. 10

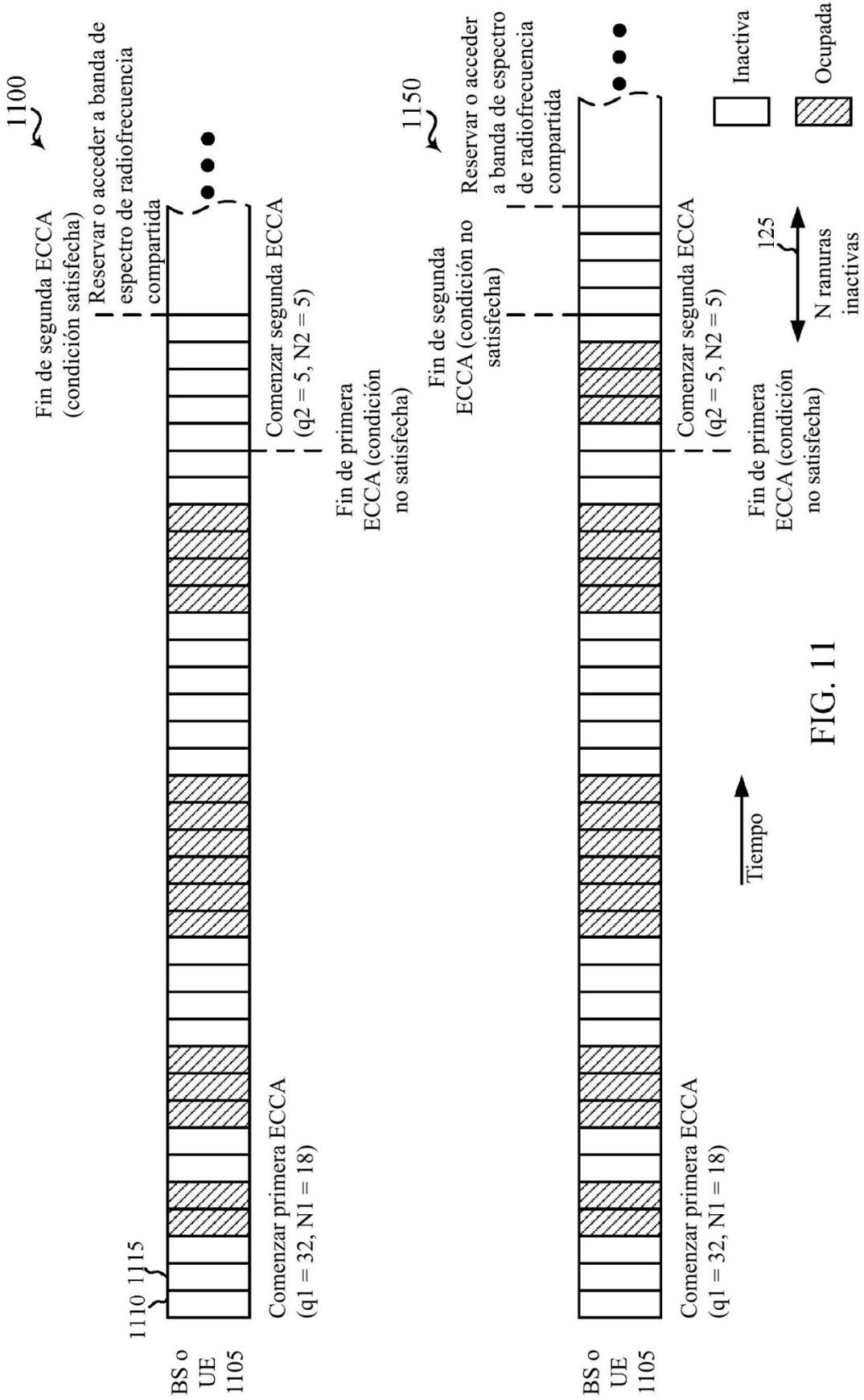


FIG. 11

1200

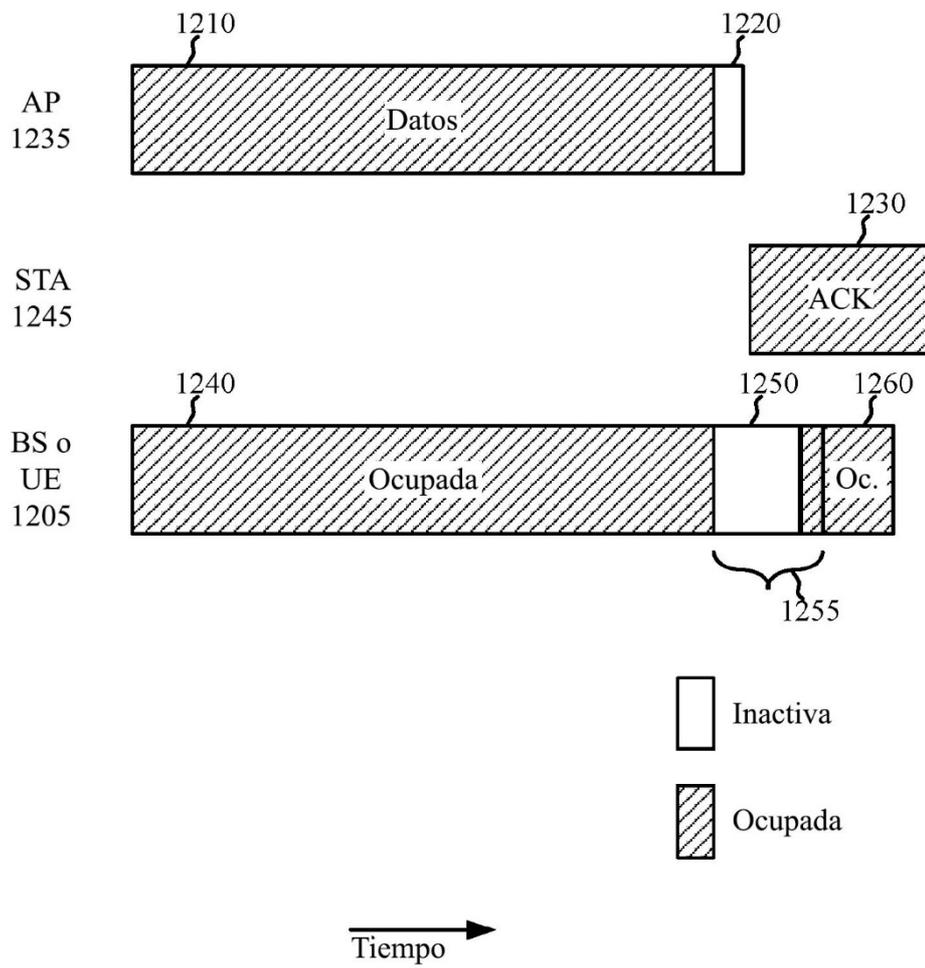


FIG. 12

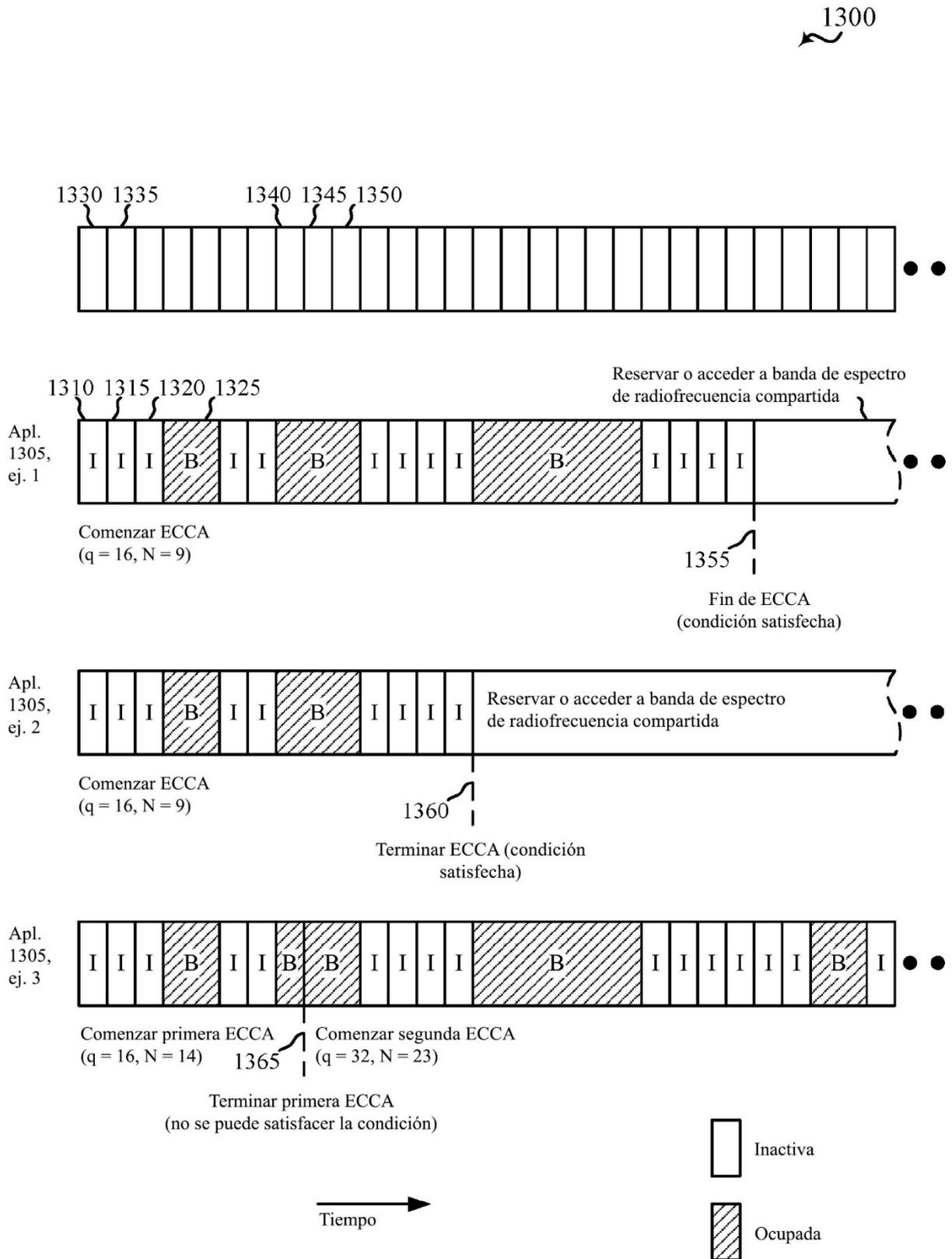


FIG. 13

1400

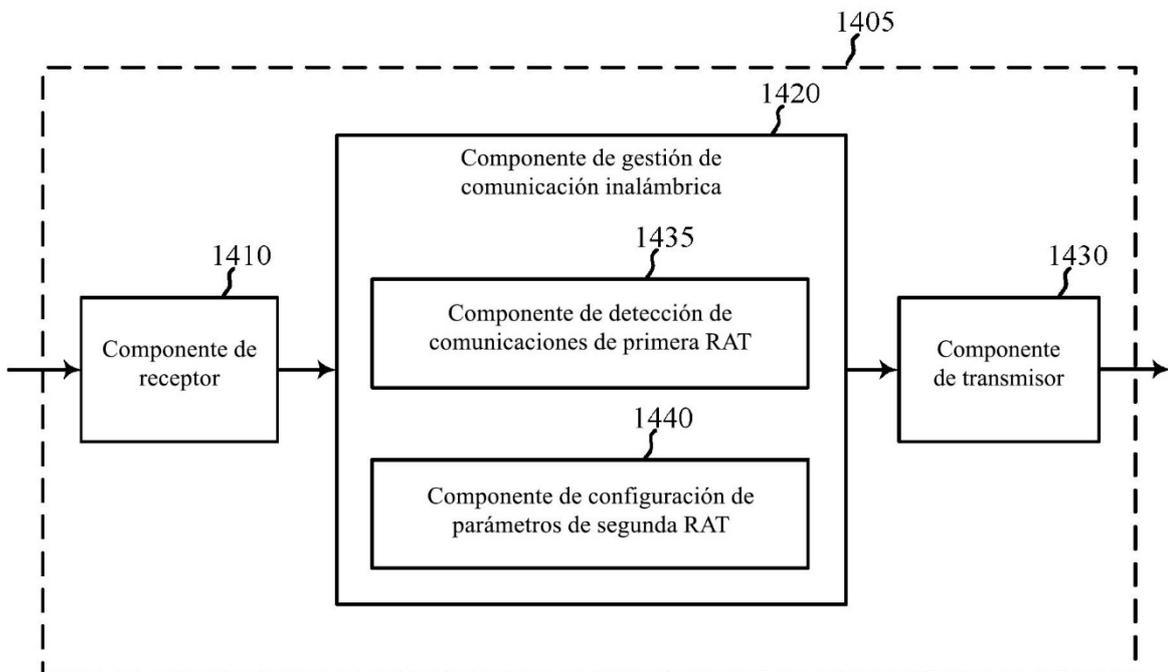


FIG. 14

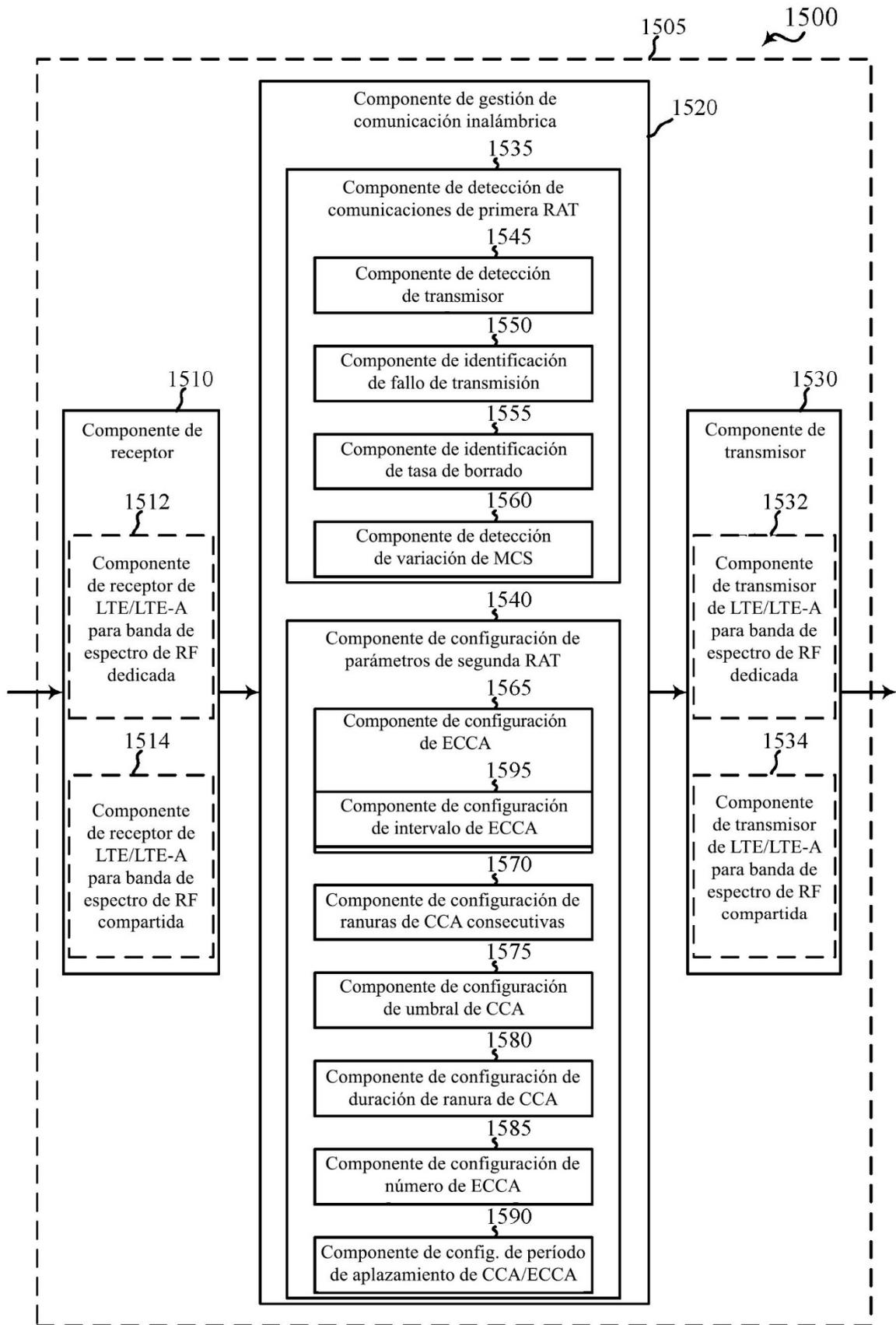


FIG. 15

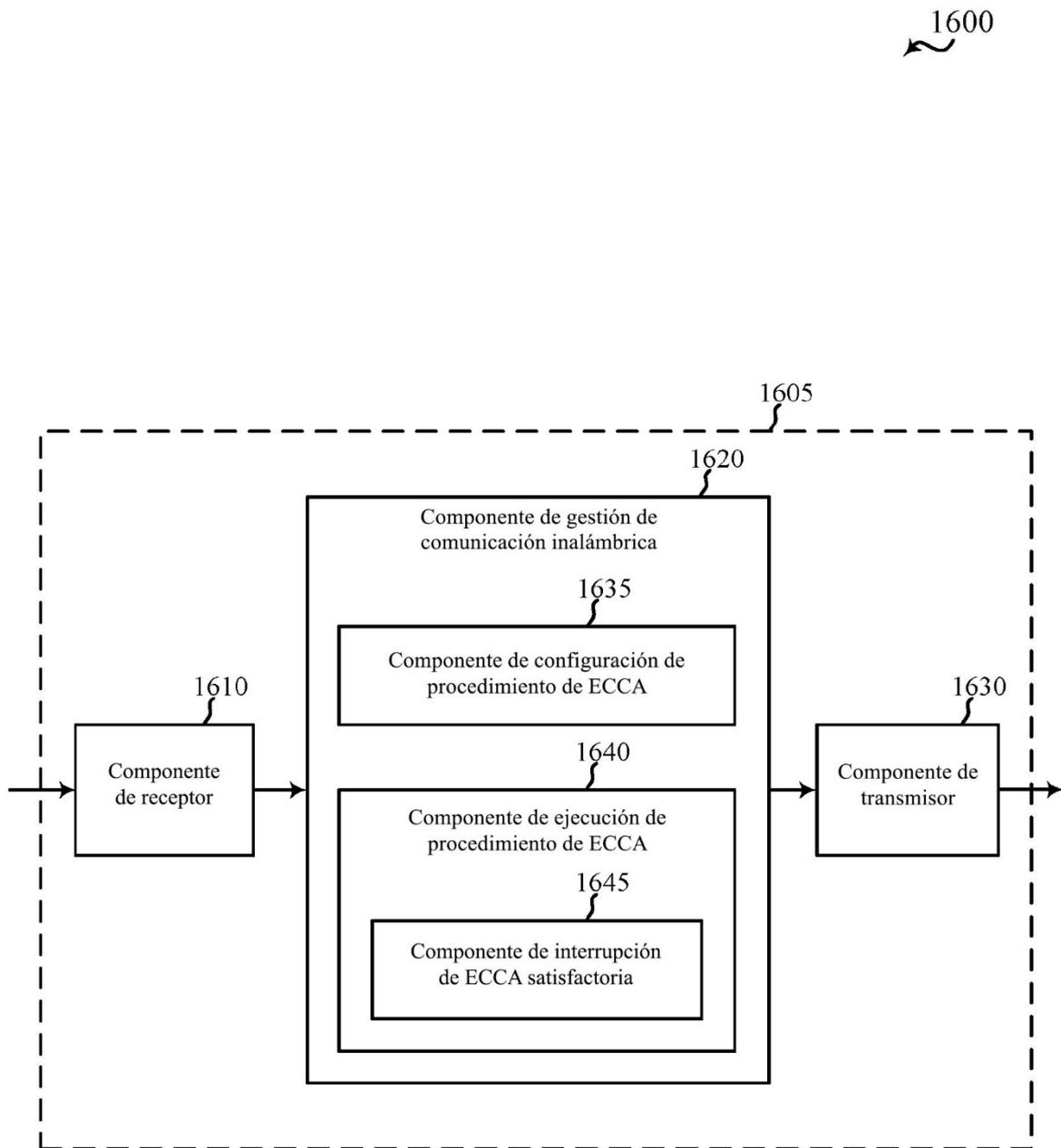


FIG. 16

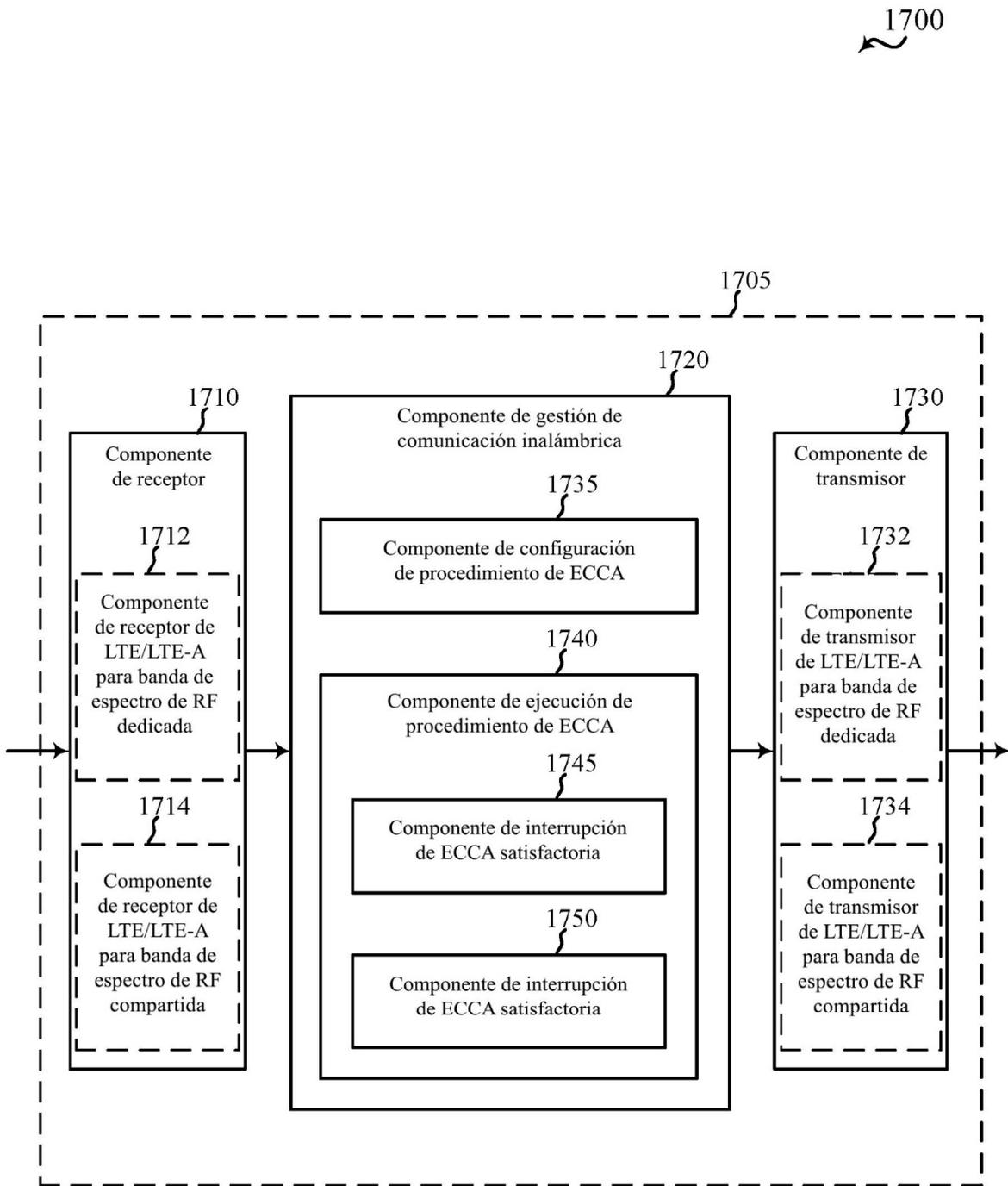


FIG. 17

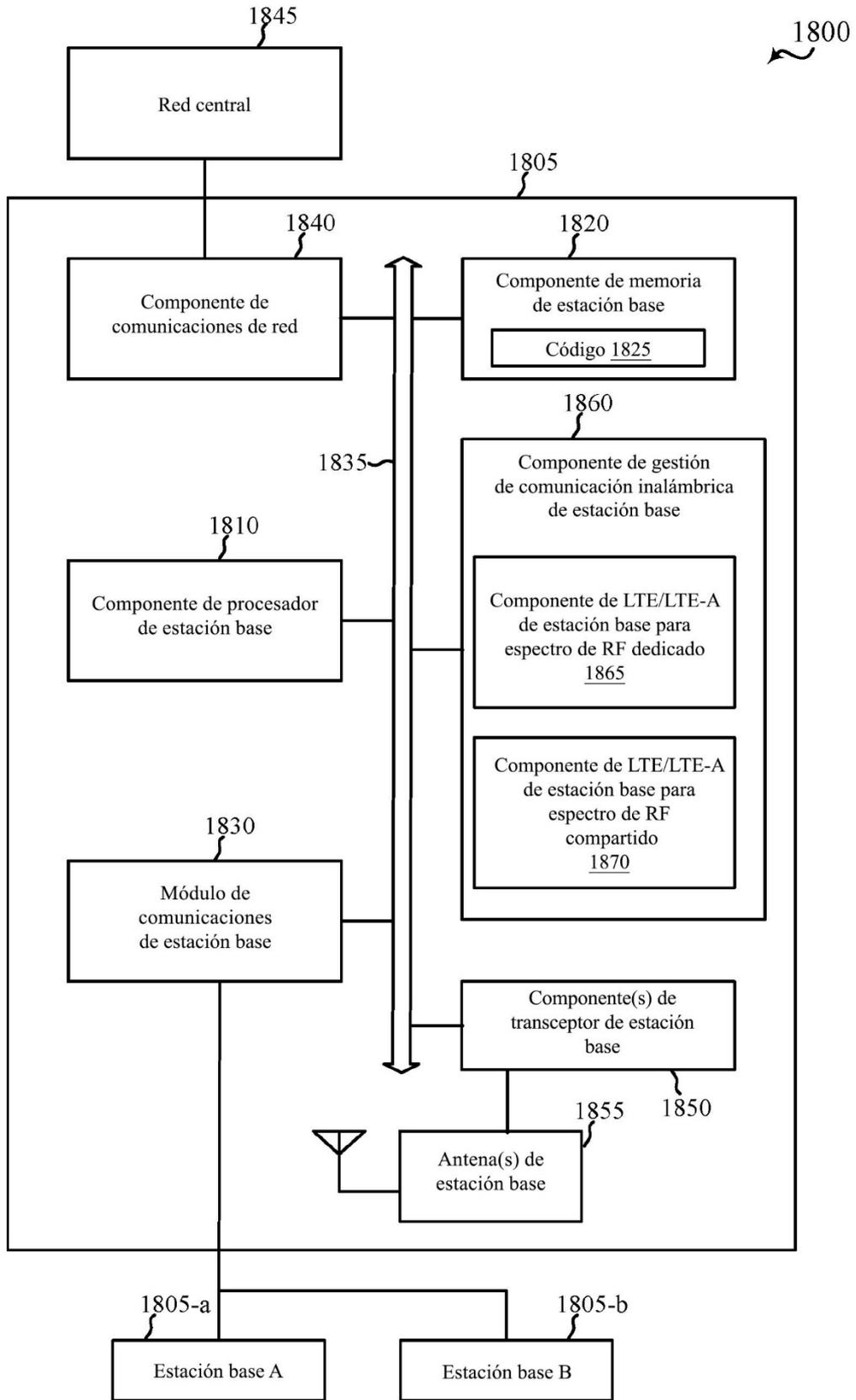


FIG. 18

1900

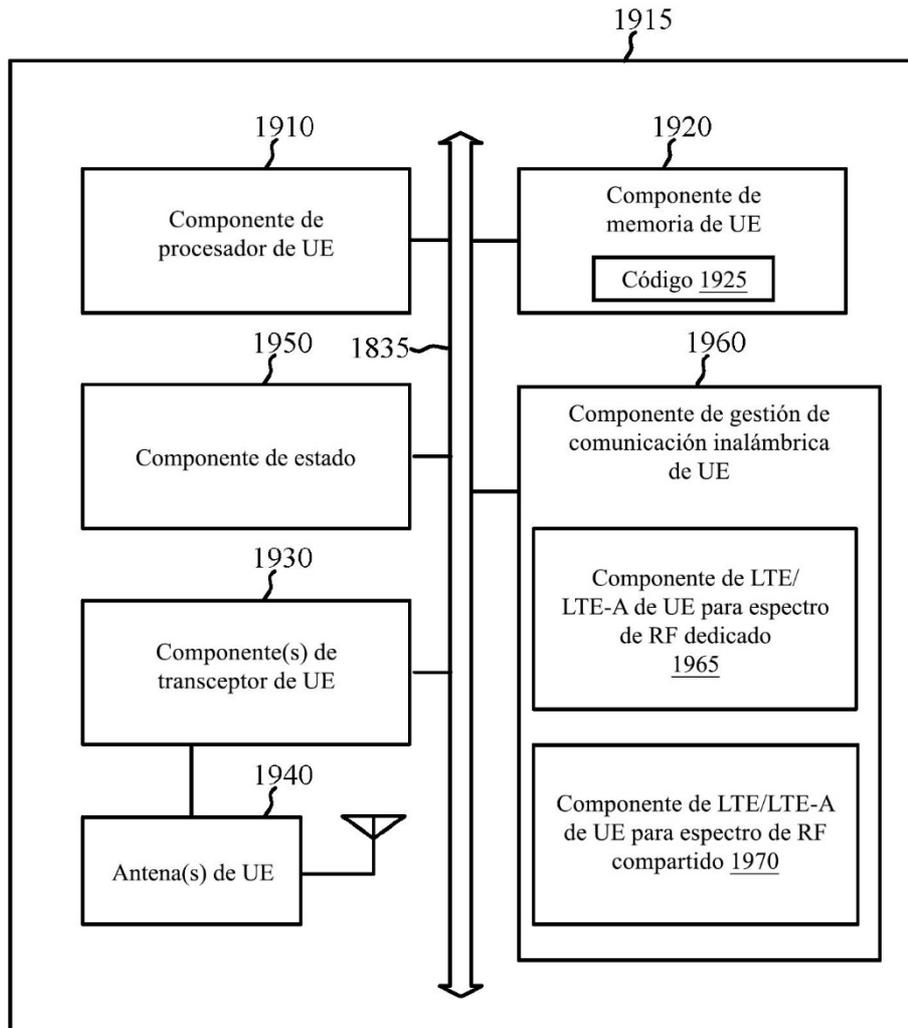


FIG. 19

2000

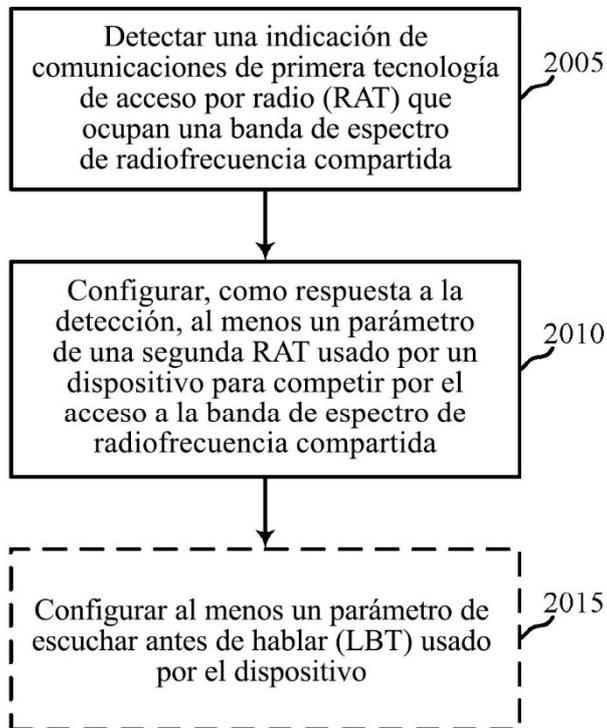


FIG. 20

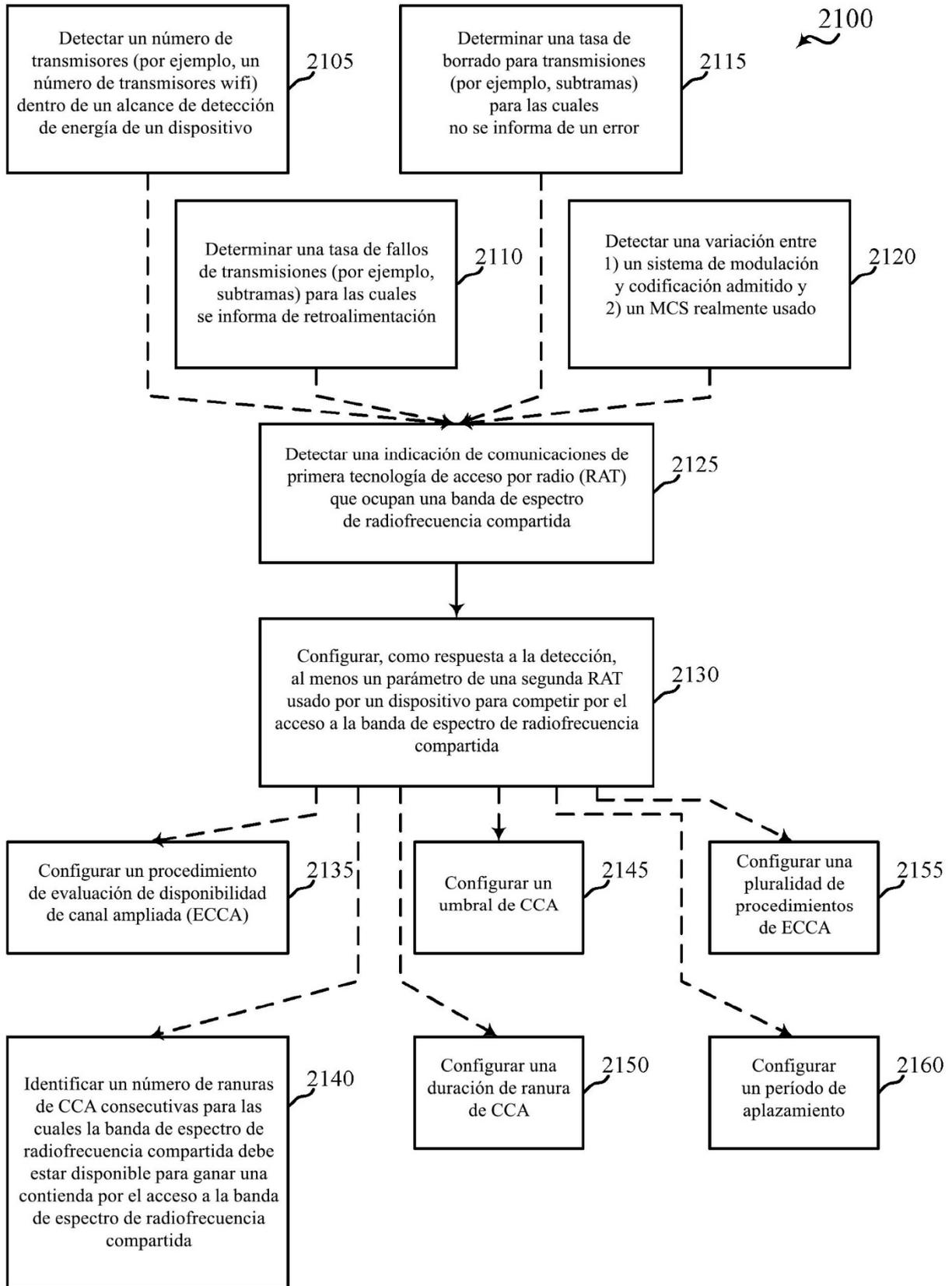


FIG. 21

2200

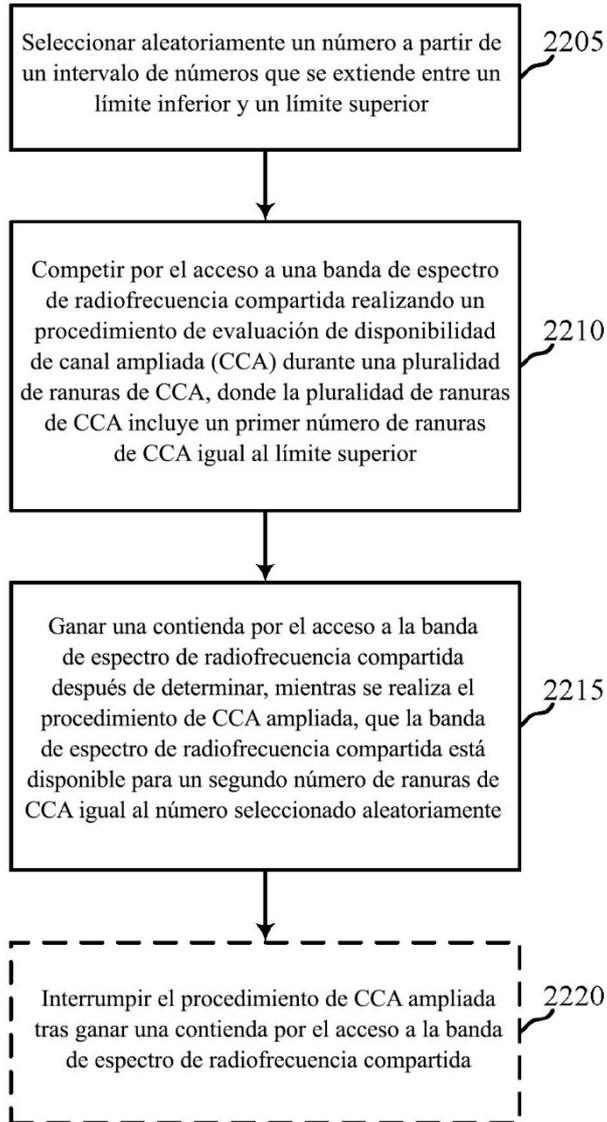


FIG. 22

2300

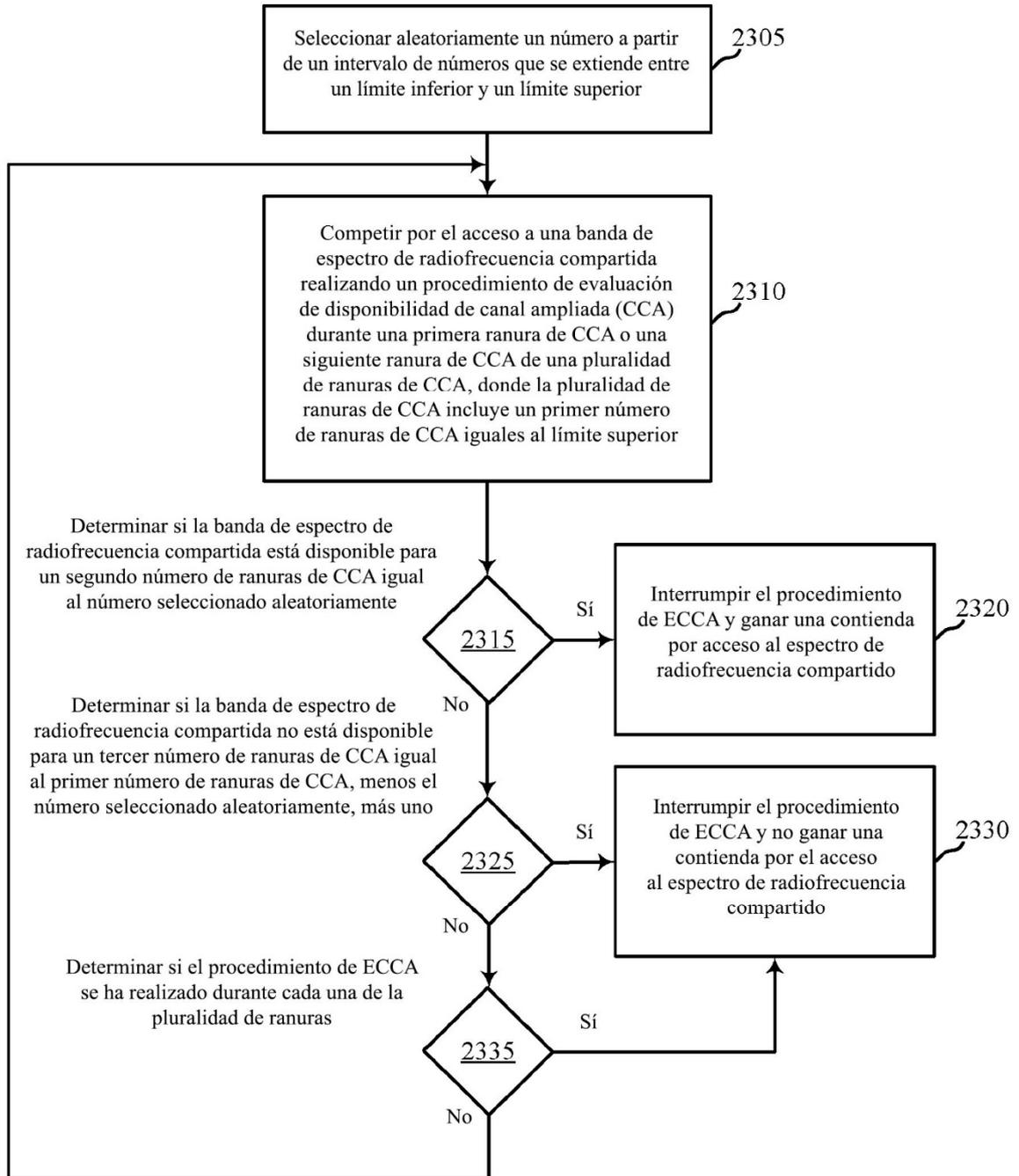


FIG. 23