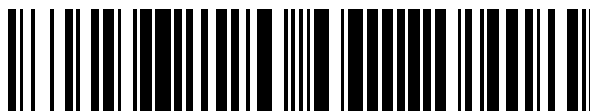


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 927**

51 Int. Cl.:

H04W 56/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.08.2015 PCT/US2015/044250**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2016 WO16028518**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2015 E 15753808 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 3183919**

54 Título: **Técnicas para transmitir y recibir señales de sincronización por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia**

30 Prioridad:

22.08.2014 US 201462040787 P
06.08.2015 US 201514819620

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.05.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR;
VAJAPEYAM, MADHAVAN, SRINIVASAN;
CHEN, WANSHI;
GAAL, PETER;
LUO, TAO;
MALLADI, DURGA, PRASAD y
WEI, YONGBIN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 762 927 T3

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

DESCRIPCIÓN

Técnicas para transmitir y recibir señales de sincronización por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia

CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

[0001] La presente divulgación, por ejemplo, se refiere a sistemas de comunicación inalámbrica y, más particularmente, a técnicas para transmitir y recibir señales de sincronización por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

ANTECEDENTES

[0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tales como, voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estos sistemas de comunicación inalámbrica 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 del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

[0003] A modo de ejemplo, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede incluir un número de estaciones base, cada una de las cuales admite simultáneamente la comunicación para múltiples aparatos de comunicación, conocidos de otro modo como equipos de usuario (UE). Una estación base puede comunicarse con unos UE en canales de enlace descendente (por ejemplo, para transmisiones desde una estación base hasta un UE) y canales de enlace ascendente (por ejemplo, para transmisiones desde un UE hasta una estación base).

[0004] Algunos modos de comunicación pueden habilitar comunicaciones entre una estación base y un UE por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, o por diferentes bandas del espectro de radiofrecuencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia) de una red celular. Con el aumento del tráfico de datos en redes celulares que usan una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia, la descarga de al menos un poco de tráfico de datos a una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia puede proporcionar a un operador celular oportunidades para obtener una capacidad de transmisión de datos potenciada. Una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia también puede proporcionar servicio en áreas donde el acceso a una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia no está disponible.

[0005] Antes de tener acceso a, y comunicarse a través de, una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, una estación base o un UE puede realizar un procedimiento de escuchar antes de hablar (LBT) para competir por el acceso a la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. Un procedimiento de LBT puede incluir realizar una evaluación de disponibilidad de canal (CCA) para determinar si un canal de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia está disponible. Cuando se determina que el canal de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia no está disponible (por ejemplo, porque otro aparato ya está usando el canal de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia), se puede realizar un procedimiento de CCA para el canal nuevamente en un momento posterior.

[0006] Antes de que un UE pueda comunicarse con una estación base, el UE puede necesitar detectar o adquirir la estación base (o una célula). Después de que un UE detecta la estación base o célula, el UE puede necesitar sincronizarse periódicamente con la estación base o célula para comunicarse correctamente con, y decodificar comunicaciones desde, la estación base. En algunos ejemplos, una estación base puede transmitir una señal de sincronización, y un UE puede recibir y decodificar la señal de sincronización para detectar y/o sincronizarse con la estación base (o con una célula).

[0007] Zukang Shen, y col.: "Overview of 3GPP LTE Avanzada Carrier Aggregation for 4G Wireless Communications", IEEE Communications Magazine, febrero de 2012, DOI: 10.1109/MCOM.2012.6146491, XP 011417048, proporciona una descripción general tutorial de 3GPP LTE Avanzada con agregación de portadoras como se especifica en la versión 10, incluidos escenarios de implementación de interés, características de diseño principales, procedimientos PHY/MAC y posibles mejoras para versiones de futuros estándares.

[0008] El documento WO 2014/0112289 A1 se refiere a un procedimiento para transmitir señales a una banda sin licencia de una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica. El procedimiento comprende las etapas de: transmitir al menos uno de entre un preámbulo y una señal de reserva, si se determina a través de la detección de portadora que la banda sin licencia está disponible; y transmitir un PDSCH en la banda sin licencia inmediatamente después de la transmisión de al menos uno de entre el preámbulo y la señal de reserva, el preámbulo habilita a un terminal para que adquiera sincronización de recepción para al menos uno de entre la señal de reserva y el PDSCH.

SUMARIO

[0009] La invención se define en las reivindicaciones independientes. Los modos de realización ventajosos se exponen en las reivindicaciones dependientes. La presente divulgación, por ejemplo, se refiere a una o más técnicas para transmitir y recibir señales de sincronización por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. En algunos entornos, una estación base puede transmitir señales de sincronización por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. Sin embargo, cuando, por ejemplo, la proporción señal-ruido más interferencia (SNIR) en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia es baja, o cuando otros aparatos de transmisión impiden que la estación base compita satisfactoriamente por el acceso a la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, la estación base puede ser incapaz de transmitir una o más señales de sincronización. Cuando la estación base no puede transmitir una o más señales de sincronización, los equipos de usuario (UE) pueden ser incapaces de detectar o adquirir la estación base, y/o los UE conectados de la estación base pueden no estar sincronizados con la estación base y ser incapaces de comunicarse con la estación base.

[0010] Las técnicas descritas permiten que una estación base transmita señales de sincronización por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia de forma síncrona, asíncrona y/o oportunista, lo que puede mejorar la capacidad de la estación base para transmitir señales de sincronización de forma fiable.

[0011] En un primer conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el procedimiento puede incluir recibir en un UE por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización, y monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo que recibe una sincronización señal de una estación base.

[0012] En algunos ejemplos del procedimiento, la monitorización de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo puede incluir activar un receptor del UE desde un estado de espera antes de la ventana de tiempo.

[0013] En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir recibir, durante la ventana de tiempo, información de temporización desde la estación base, la información de temporización que incluye una indicación de uno de un grupo que consiste en: una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base, o un símbolo actual. En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir sincronizar el UE con la estación base basándose al menos en parte en la información de temporización.

[0014] En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante una transmisión exenta de CCA (CET) de la estación base para recibir la señal de sincronización desde la estación base. En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante una ubicación periódica de subtrama fija para recibir una transmisión de la señal de sincronización sujeta a CCA desde la estación base. En algunos ejemplos, la ventana de tiempo puede estar asociada con un conjunto de frecuencias de subportadoras de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia diferente de la transmisión sujeta a CCA. En algunos ejemplos, la ventana de tiempo puede superponerse en el tiempo con la ubicación periódica de subtrama fija de la estación base.

[0015] En algunos ejemplos del procedimiento, la ventana de tiempo puede reemplazar al menos una CET de la estación base. En algunos ejemplos del procedimiento, la indicación de la ventana de tiempo puede recibirse en un bloque de información del sistema o en un bloque de información maestro. En algunos ejemplos del procedimiento, la indicación de la ventana de tiempo puede recibirse en un mensaje de control de recursos de radio (RRC).

[0016] En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir recibir información del sistema para la estación base durante la ventana de tiempo. La información del sistema puede recibirse en un bloque de información del sistema o en un bloque de información maestro.

[0017] En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir realizar mediciones de gestión de recursos de radio en la señal de sincronización. En algunos ejemplos del procedimiento, la señal de sincronización puede incluir uno de un grupo que consiste en: una señal de sincronización primaria (PSS), una señal de sincronización secundaria (SSS), una señal de referencia específica de la célula (CRS) y una señal de referencia de información de estado del canal (CSI-RS).

[0018] En un segundo conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe un aparato de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el aparato puede incluir medios para recibir en un UE por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización, y medios para monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo que recibe una sincronización señal de una estación base. En algunos ejemplos, el aparato también puede incluir medios para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al primer conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0019] En un tercer conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro aparato de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el aparato puede incluir un procesador y memoria acoplada al procesador. El procesador puede estar configurado para recibir en un UE por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización, y monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo que recibe una sincronización señal de una estación base. En algunos ejemplos, el aparato también puede utilizarse para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al primer conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0020] En un cuarto conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe un medio legible por ordenador no transitorio para almacenar instrucciones ejecutables por un procesador para la comunicación inalámbrica. El medio legible por ordenador no transitorio puede incluir instrucciones para recibir en un UE por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización e instrucciones para monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante el ventana de tiempo que recibe una señal de sincronización desde una estación base. En algunos ejemplos, el medio legible por ordenador también puede incluir instrucciones para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al primer conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0021] En un quinto conjunto de ejemplos ilustrativos, otro procedimiento de comunicación inalámbrica puede incluir transmitir una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización; realizar un número de CCA en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo; y transmitir la señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia en un tiempo de transmisión durante la ventana de tiempo, donde el tiempo de transmisión se basa al menos en parte en un resultado de al menos una de las CCA.

[0022] En algunos ejemplos del procedimiento, realizar el número de CCA en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo puede incluir identificar una primera satisfactoria de las CCA durante la ventana de tiempo. En estos ejemplos, el tiempo de transmisión puede ir detrás de la primera de las CCA satisfactoria durante la ventana de tiempo.

[0023] En algunos ejemplos del procedimiento, realizar el número de CCA en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo puede incluir determinar que ninguna de las CCA realizadas durante la ventana de tiempo fue satisfactoria. En estos ejemplos, el tiempo de transmisión puede producirse al final de la ventana de tiempo.

[0024] En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir transmitir información de temporización durante la ventana de tiempo. La información de temporización puede incluir una indicación de uno de un grupo que consiste en: una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base o un símbolo actual.

[0025] En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir transmitir la señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante una CET. En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir transmitir información de control de enlace descendente (DCI) para una subtrama en la que se transmite la señal de sincronización. La DCI puede señalar al menos un recurso utilizado para transmitir la señal de sincronización en la subtrama.

[0026] En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir transmitir la señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia de forma oportunista, durante una ubicación periódica de subtrama fija. En algunos ejemplos, la ventana de tiempo puede estar asociada con un conjunto de frecuencias de subportadoras de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia diferente de la transmisión sujeta a CCA. En algunos ejemplos, la ventana de tiempo puede superponerse en el tiempo con la ubicación periódica de subtrama fija de la estación base.

[0027] En algunos ejemplos del procedimiento, la ventana de tiempo puede reemplazar al menos una CET de una estación base. En algunos ejemplos, el número de CCA puede incluir una pluralidad de CCA. En algunos ejemplos del procedimiento, la indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse en un bloque de información del sistema o en un bloque de información maestro. En algunos ejemplos del procedimiento, la indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse en un mensaje RRC. En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir transmitir información del sistema para la estación base durante la ventana de tiempo. La información del sistema puede transmitirse en un bloque de información del sistema o en un bloque de información maestro.

[0028] En algunos ejemplos del procedimiento, la señal de sincronización puede incluir una de un grupo que consiste en: una PSS, una SSS, una CRS y una CSI-RS.

[0029] En un sexto conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro aparato de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el aparato puede incluir medios para transmitir una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización; medios para realizar un número de CCA en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo; y medios para transmitir la señal de sincronización por la

banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia en un tiempo de transmisión durante la ventana de tiempo, donde el tiempo de transmisión se basa al menos en parte en un resultado de al menos una de las CCA. En algunos ejemplos, el aparato también puede incluir medios para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al quinto conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0030] En un séptimo conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro aparato de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el aparato puede incluir un procesador y memoria acoplada al procesador. El procesador puede estar configurado para transmitir una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización; realizar un número de CCA en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo; y transmitir la señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia en un tiempo de transmisión durante la ventana de tiempo, donde el tiempo de transmisión se basa al menos en parte en un resultado de al menos una de las CCA. En algunos ejemplos, el aparato también puede utilizarse para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al quinto conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0031] En un octavo conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro medio legible por ordenador no transitorio para almacenar instrucciones ejecutables por un procesador para la comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el medio legible por ordenador puede incluir instrucciones para transmitir una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización; instrucciones para realizar un número de CCA en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo; e instrucciones para transmitir la señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia en un tiempo de transmisión durante la ventana de tiempo, en el que el tiempo de transmisión se basa al menos en parte en un resultado de al menos una de las CCA. En algunos ejemplos, el medio legible por ordenador también puede incluir instrucciones para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al quinto conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0032] En un noveno conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro procedimiento de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el procedimiento puede incluir monitorizar una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, en un UE, para recibir una transmisión de una señal de sincronización desde una estación base, y recibir la señal de sincronización desde la estación base.

[0033] En algunos ejemplos del procedimiento, recibir la señal de sincronización puede incluir recibir la señal de sincronización con información de temporización. La información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base y una subtrama actual de la estación base. En algunos ejemplos del procedimiento, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base y un símbolo actual.

[0034] En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir sincronizar el UE con la estación base basándose al menos en parte en la información de temporización. En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir recibir información del sistema para la estación base con la señal de sincronización. La información del sistema puede recibirse en un bloque de información del sistema o en un bloque de información maestro.

[0035] En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir realizar mediciones de gestión de recursos de radio en la señal de sincronización. En algunos ejemplos del procedimiento, la señal de sincronización puede incluir una de un grupo que consiste en: una PSS, una SSS, una CRS y una CSI-RS.

[0036] En un décimo conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe un aparato de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el aparato puede incluir medios para monitorizar una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, en un UE, que recibe una transmisión de una señal de sincronización desde una estación base, y medios para recibir la señal de sincronización desde la estación base. En algunos ejemplos, el aparato también puede incluir medios para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al noveno conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0037] En un undécimo conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe un aparato de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el aparato puede incluir un procesador y memoria acoplada al procesador. El procesador puede estar configurado para monitorizar una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, en un UE, que recibe una transmisión de una señal de sincronización desde una estación base, y recibir la señal de sincronización desde la estación base. En algunos ejemplos, el aparato también puede utilizarse para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al noveno conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0038] En un duodécimo conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe un medio legible por ordenador no transitorio para almacenar instrucciones ejecutables por un procesador para la comunicación inalámbrica. El medio legible por ordenador puede incluir instrucciones para monitorear una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, en un UE, instrucciones para recibir una transmisión de una señal de sincronización desde una estación base; e instrucciones para recibir la señal de sincronización con información de temporización desde la estación base. En

algunos ejemplos, el medio legible por ordenador también puede incluir instrucciones para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al noveno conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0039] En un decimotercer conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe otro procedimiento de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el procedimiento puede incluir realizar, en una estación base, un número de CCA en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, y transmitir una señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, en un tiempo de transmisión basado, al menos en parte, en un resultado de al menos una de las CCA.

[0040] En algunos ejemplos del procedimiento, transmitir la señal de sincronización puede incluir transmitir la señal de sincronización con información de temporización. La información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base y una subtrama actual de la estación base. En algunos ejemplos del procedimiento, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base y un símbolo actual.

[0041] En algunos ejemplos del procedimiento, realizar el número de CCA en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia puede incluir identificar una primera satisfactoria de las CCA. En estos ejemplos, el tiempo de transmisión puede ir detrás de la primera de las CCA satisfactoria.

[0042] En algunos ejemplos del procedimiento, realizar el número de CCA en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia puede incluir determinar que ninguna de las CCA fue satisfactoria. En estos ejemplos, el tiempo de transmisión puede ir detrás de la realización de una última CCA insatisfactoria del número de CCA.

[0043] En algunos ejemplos del procedimiento, el número de CCA puede incluir una pluralidad de CCA. En algunos ejemplos, el procedimiento puede incluir transmitir información del sistema para la estación base con la señal de sincronización. La información del sistema puede transmitirse en un bloque de información del sistema o en un bloque de información maestro. En algunos ejemplos del procedimiento, la señal de sincronización comprende una de un grupo que consiste en: una PSS, una SSS, una CRS y una CSI-RS.

[0044] En un decimocuarto conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe un aparato de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el aparato puede incluir medios para realizar, en una estación base, un número de CCA en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, y medios para transmitir una señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, en un tiempo de transmisión basado en al menos en parte en un resultado de al menos una de las CCA. En algunos ejemplos, el aparato también puede incluir medios para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al decimotercer conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0045] En un decimoquinto conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe un aparato de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el aparato puede incluir un procesador y memoria acoplada al procesador. El procesador puede estar configurado para realizar, en una estación base, un número de CCA en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, y transmitir una señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, en un tiempo de transmisión basado al menos en parte en un resultado de al menos una de las CCA. En algunos ejemplos, el aparato también puede utilizarse para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al decimotercer conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0046] En un decimosexto conjunto de ejemplos ilustrativos, se describe un medio legible por ordenador no transitorio para almacenar instrucciones ejecutables por un procesador de comunicación inalámbrica. El medio legible por ordenador puede incluir instrucciones para realizar, en una estación base, un número de CCA en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, e instrucciones para transmitir una señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, en un tiempo de transmisión basado al menos en parte en un resultado de al menos una de las CCA. En algunos ejemplos, el medio legible por ordenador también puede incluir instrucciones para implementar uno o más aspectos del procedimiento de comunicación inalámbrica descrito anteriormente con respecto al decimotercer conjunto de ejemplos ilustrativos.

[0047] Lo anterior ha esbozado de manera bastante amplia las características y ventajas técnicas de ejemplos de acuerdo con la divulgación con el fin de 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, tanto en cuanto a su organización como a su 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 solo con el propósito de ilustración y descripción, y no como una definición de los límites de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0048] Puede obtenerse una comprensión adicional de la naturaleza y las ventajas de la presente divulgación en referencia a los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo posponiendo a la etiqueta de referencia un guion y una segunda etiqueta que distingue entre los componentes similares. Si solo se usa la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a uno cualquiera de los componentes similares que tenga la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta 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 la evolución a largo plazo (LTE)/LTE avanzada (LTE-A) pueden implantarse en diferentes escenarios usando una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 3 ilustra un ejemplo de una comunicación inalámbrica por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 4 muestra un ejemplo de un procedimiento de evaluación de disponibilidad de canal (CCA) realizado por un aparato de transmisión cuando compite por el acceso a una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 5 muestra un ejemplo de un procedimiento de CCA ampliado (ECCA) realizado por un aparato de transmisión cuando compite por el acceso a una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 6 muestra un ejemplo de transmisiones realizadas por una estación base por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 7 muestra un ejemplo de transmisiones realizadas por una estación base por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 8 muestra un ejemplo de transmisiones realizadas por una estación base por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 9 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. 10 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. 11 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. 12 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. 13 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. 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;

la FIG. 15 muestra un diagrama de bloques de un equipo de usuario (UE) para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 16 muestra un diagrama de bloques de una estación base (por ejemplo, una estación base que forma parte, o la totalidad, de un eNodeB (eNB)) para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

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

la FIG. 18 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación;

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

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

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

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

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0049] Se describen técnicas en las que se usa una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia para al menos una parte de las comunicaciones a través de un sistema de comunicación inalámbrica. En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia puede ser utilizada por las estaciones base y equipos de usuario (UE) de una red celular para comunicaciones de evolución a largo plazo (LTE) y/o comunicaciones de LTE avanzada (LTE-A), y por puntos de acceso Wi-Fi y estaciones de Wi-Fi de una red Wi-Fi para comunicaciones Wi-Fi. La banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia puede ser usada por la red celular en combinación con, o independiente de, una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia. En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia puede ser una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual un aparato puede tener que competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible, al menos en parte, para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi.

[0050] Antes de tener acceso a, y comunicarse a través de, una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, una estación base o un UE puede realizar un procedimiento de escuchar antes de hablar (LBT) para competir por el acceso a la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. Un procedimiento de LBT puede incluir realizar una evaluación de disponibilidad de canal (CCA) para determinar si un canal de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia está disponible. Cuando se determina que el canal de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia no está disponible (por ejemplo, porque otro aparato ya está usando el canal de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia), se puede realizar un procedimiento de CCA para el canal nuevamente en un momento posterior.

[0051] En algunos entornos, el SNIR de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia puede ser bajo, u otros aparatos de transmisión pueden impedir que una estación base compita satisfactoriamente por el acceso a la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. En estos entornos, la estación base puede ser incapaz de transmitir una o más señales de sincronización. Cuando la estación base no puede transmitir una o más señales de sincronización, los UE pueden ser incapaces de detectar o adquirir la estación base, y/o los UE conectados de la estación base pueden no estar sincronizados con la estación base y ser incapaces de comunicarse con la estación base.

[0052] Las técnicas descritas permiten que una estación base transmita señales de sincronización por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia de forma síncrona, asíncrona y/o oportunista, lo que puede mejorar la capacidad de la estación base para transmitir señales de sincronización de forma fiable. En algunos ejemplos, una estación base puede transmitir una indicación de una ventana de tiempo, y puede transmitir señales de sincronización asíncronamente durante la ventana de tiempo.

[0053] 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 salirse del alcance de la divulgación. Diversos ejemplos pueden omitir, sustituir o añadir diversos procedimientos o componentes según sea apropiado. Por ejemplo, los procedimientos descritos se pueden realizar en un orden diferente al descrito, y se pueden añadir, omitir o combinar diversas etapas. También, las características descritas con respecto a algunos ejemplos se pueden combinar en otros ejemplos.

[0054] La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un 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 del 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 los enlaces de retorno 132 (por ejemplo, S1, etc.) y pueden realizar la configuración de radio y la planificación para la comunicación con los UE 115, o pueden funcionar bajo el control de un controlador de estación base (no se muestra). En diversos ejemplos, las estaciones base 105 pueden comunicarse entre sí, ya sea de forma directa o indirecta (por ejemplo, mediante la red

central 130), a través de enlaces de retroceso 134 (por ejemplo, XI, etc.), que pueden ser enlaces de comunicación alámbricos o inalámbricos.

[0055] 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, las estaciones base 105 se pueden denominar estación transceptora base, estación base de radio, punto de acceso, transceptor de radio, nodo B, eNB (eNB), nodo B doméstico, eNB doméstico o con alguna otra terminología adecuada. 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 se muestra). El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir estaciones base 105 de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base celulares macro y/o pequeñas). Pueden existir áreas de cobertura geográficas superpuestas 110 para diferentes tecnologías.

[0056] En algunos ejemplos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un sistema (o red) de comunicación LTE/LTE-A, que el sistema de comunicación LTE/LTE-A puede admitir uno o más modos de funcionamiento o implantación en una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos no compiten por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está autorizada a usuarios particulares para usos particulares, tales como una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos pueden tener que competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi). En otros ejemplos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir comunicación inalámbrica usando una o más tecnologías de acceso diferentes de LTE/LTE-A. En los sistemas de comunicación LTE/LTE-A, el término nodo B evolucionado o eNB puede usarse, por ejemplo, para describir las estaciones base 105.

[0057] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede ser o incluir una red LTE/LTE-A heterogénea en la cual 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 y/u otros tipos de célula. El término "célula" es un término 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.

[0058] Una macrocélula puede abarcar en general un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de varios kilómetros de radio) y puede permitir el acceso irrestricto por parte de los UE con abonos al servicio con el proveedor de red. Una célula pequeña es una estación base de potencia más baja, en comparación con una macrocélula, que puede funcionar en bandas del espectro de radiofrecuencias iguales o diferentes (por ejemplo, con licencia, sin licencia, etc.) como las macrocélulas. Las células pequeñas pueden incluir picocélulas, femtocélulas y microcélulas, de acuerdo con diversos ejemplos. Una picocélula puede abarcar un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir el acceso irrestricto por parte de los UE con abonos al servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también puede abarcar un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una vivienda) y puede proporcionar acceso restringido por parte de 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).

[0059] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede prestar soporte a un funcionamiento síncrono o asíncrono. En el funcionamiento síncrono, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde 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 desde diferentes estaciones base pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para funcionamientos síncronos o bien asíncronos.

[0060] Las redes de comunicación que pueden alojar algunos de los diversos ejemplos divulgados pueden ser redes basadas en paquetes que funcionan de acuerdo con una pila de protocolo por capas. 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 multiplexado de canales lógicos en canales de transporte. La capa de MAC también puede usar la solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) para proporcionar la retransmisión en la capa de MAC, para mejorar la eficacia del enlace. En el plano de control, la capa del protocolo de control de recursos de radio (RRC) puede proporcionar el establecimiento, la configuración y el mantenimiento de una conexión RRC entre un UE 115 y las estaciones base 105 o la red central 130 que admiten portadores de radio para los datos en el plano de usuario. En la capa física (PHY), los canales de transporte se pueden asignar a canales físicos.

[0061] 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 se puede denominar por los expertos en la técnica, 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, equipo de mano, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada. 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 inalámbrico sin cables, una estación de bucle local inalámbrico (WLL) o similares. Un UE puede ser capaz de comunicarse con diversos tipos de estaciones base y equipos de red, que incluyen los macro-eNB, los eNB de célula pequeña, las estaciones base retransmisoras y similares.

[0062] Los enlaces de comunicación 125 que se muestran en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente (UL) desde una estación base 105 a un UE 115, y/o transmisiones de enlace descendente (DL) 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. En algunos ejemplos, las transmisiones DL pueden incluir transmisiones de señales de detección, que incluyen, por ejemplo, señales de referencia y/o señales de sincronización.

[0063] Cada uno de los enlaces de comunicación 125 puede incluir una o más portadoras, donde cada portadora puede ser una señal compuesta por múltiples subportadoras (por ejemplo, señales de forma de onda de diferentes frecuencias) moduladas de acuerdo con las diversas tecnologías de radio descritas anteriormente. Cada señal modulada se puede enviar en una subportadora diferente y puede transportar información de control (por ejemplo, señales de referencia, canales de control, etc.), información de sobrecarga, datos de usuario, etc. Los enlaces de comunicación 125 pueden transmitir comunicaciones bidireccionales usando el funcionamiento en duplexado por división de frecuencia (FDD) (por ejemplo, usando recursos de espectro emparejado) o el funcionamiento en duplexado por división de tiempo (TDD) (por ejemplo, usando recursos de espectro no emparejado). Se pueden definir estructuras de trama para el funcionamiento en FDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 1) y funcionamiento en TDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 2).

[0064] Cada portadora se puede proporcionar por una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, y se puede recibir un conjunto de portadoras utilizadas en un modo particular de comunicación (por ejemplo, en un UE 115) por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia, recibirlas todas (por ejemplo, en un UE 115) por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, o recibirlas (por ejemplo, en un UE 115) a través de una combinación de la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0065] En algunos modos de realización del sistema de comunicación inalámbrica 100, las estaciones base 105 y/o los UE 115 pueden incluir múltiples antenas para emplear esquemas de diversidad de antenas que mejoran 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 y/o los UE 115 pueden emplear técnicas de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO) que pueden aprovechar los entornos de trayectos múltiples para transmitir múltiples capas espaciales que transportan datos codificados iguales o diferentes.

[0066] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede prestar soporte al funcionamiento en múltiples células o portadoras, una característica que puede denominarse agregación de portadoras (CA) o funcionamiento de múltiples portadoras. Una portadora también se puede denominar portadora componente (CC), una capa, un canal, etc. Los términos "portadora", "portadora componente", "célula" y "canal" se pueden usar indistintamente en el presente documento. Un UE 115 se puede configurar con múltiples CC de enlace descendente y una o más CC de enlace ascendente para la agregación de portadoras. La agregación de portadoras se puede usar con portadoras componente en FDD y TDD.

[0067] Antes de que un UE 115 pueda comunicarse con una estación base 105, el UE 115 puede necesitar detectar o adquirir la estación base 105 o la célula del sistema de comunicación inalámbrica 100. Después de que un UE 115 detecta una estación base 105 o célula, el UE 115 puede necesitar sincronizarse periódicamente con la estación base 105 o célula para comunicarse y decodificar correctamente las comunicaciones desde la estación base 105. En algunos ejemplos, una estación base 105 puede transmitir una señal de sincronización que un UE 115 puede recibir y decodificar para detectar y/o sincronizarse con la estación base 105 o la célula. En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede incluir una señal de sincronización primaria (PSS), una señal de sincronización secundaria (SSS), una señal de referencia específica de la célula (CRS, tal como una CRS mejorada (eCRS)), y/o una señal de referencia de información de estado del canal (CSI-RS).

[0068] En algunos ejemplos del sistema de comunicación inalámbrica 100, LTE/LTE-A puede implantarse bajo diferentes escenarios usando una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. Los escenarios de implantación pueden incluir un modo de enlace descendente complementario en el que las comunicaciones de LTE/LTE-A de enlace descendente en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia se pueden descargar en una banda

del espectro de radiofrecuencia con licencia, un modo de agregación de portadoras en el que tanto las comunicaciones de enlace descendente y enlace ascendente de LTE/LTE-A se pueden descargar desde una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia a una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, y un modo autónomo en el que las comunicaciones de enlace descendente y enlace ascendente de LTE/LTE-A entre una estación base 105 y un UE 115 pueden tener lugar en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. Las estaciones base 105, así como los UE 115, pueden en algunos ejemplos dar soporte a uno o más de estos modos de funcionamiento o similares. En algunos ejemplos, las formas de onda OFDMA pueden usarse en los enlaces de comunicación 125 para comunicaciones de enlace descendente LTE/LTE-A en una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o sin licencia, mientras que las formas de onda OFDMA, SC-FDMA y/o FDMA entrelazadas con bloques de recursos pueden utilizarse en los enlaces de comunicación 125 para comunicaciones de enlace ascendente LTE/LTE-A en una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o sin licencia.

[0069] La FIG. 2 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 200 en el que LTE/LTE-A puede implantarse en diferentes escenarios usando una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Más concretamente, la FIG. 2 ilustra ejemplos de un modo de enlace descendente complementario, un modo de agregación de portadoras y un modo autónomo en el que se implanta LTE/LTE-A usando una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. El sistema de comunicación inalámbrica 200 puede ser un ejemplo de 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 uno o más de los UE 115 descritos con referencia a la FIG. 1.

[0070] En el ejemplo de un modo de enlace descendente complementario en el sistema de comunicación inalámbrica 200, la 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 del espectro de radiofrecuencia sin licencia. La estación base 205 puede transmitir formas de onda OFDMA al primer UE 215 usando un primer enlace bidireccional 225 y puede recibir formas de onda 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 en una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia. El canal de enlace descendente 220 en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia y el primer enlace bidireccional 225 en la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia 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 puede usarse para servicios de unidifusión (por ejemplo, dirigidos a un UE) o para servicios de multidifusión (por ejemplo, dirigidos a varios UE). Este escenario puede producirse con cualquier proveedor de servicios (por ejemplo, un operador de red móvil tradicional (MNO)) que usa una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y necesita liberar un poco de la congestión de tráfico y/o señalización.

[0071] En un ejemplo de un modo de agregación de portadoras en el sistema de comunicación inalámbrica 200, la primera estación base 205 puede transmitir formas de onda OFDMA al segundo UE 215-a usando un segundo enlace bidireccional 230 y puede recibir formas de onda OFDMA, formas de onda SC-FDMA, o formas de onda 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 del espectro de radiofrecuencia sin licencia. La primera estación base 205 también puede transmitir formas de onda OFDMA al segundo UE 215-a usando un tercer enlace bidireccional 235 y puede recibir formas de onda 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 en una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia. El segundo enlace bidireccional 230 puede proporcionar una descarga de capacidad de enlace descendente y enlace ascendente para la primera estación base 205. Al igual que el enlace descendente complementario descrito anteriormente, este escenario puede producirse con cualquier proveedor de servicios (por ejemplo, MNO) que use una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y necesita liberar un poco de la congestión de tráfico y/o señalización.

[0072] En otro ejemplo de un modo de agregación de portadoras en el sistema de comunicación inalámbrica 200, la primera estación base 205 puede transmitir formas de onda OFDMA a un tercer UE 215-b usando un cuarto enlace bidireccional 240 y puede recibir formas de onda OFDMA, formas de onda 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 en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. La primera estación base 205 también puede transmitir formas de onda OFDMA al tercer UE 215-b usando un quinto enlace bidireccional 245 y puede recibir formas de onda 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 en la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia. 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 fines ilustrativos y puede haber otros modos de funcionamiento o escenarios de implantación similares que combinen LTE/LTE-A en una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y usen una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia para la descarga de capacidad.

[0073] Como se ha descrito anteriormente, el proveedor de servicios típico que puede beneficiarse de la descarga de capacidad ofrecida mediante el uso de LTE/LTE-A en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia es un MNO tradicional que tiene derechos de acceso a una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia de LTE/LTE-A. Para estos proveedores de servicios, un ejemplo puede incluir un modo de arranque (por ejemplo, enlace descendente complementario, agregación de portadoras) que usa la portadora componente primaria (PCC) de LTE/LTE-A en la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y una portadora componente secundaria (SCC) en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0074] En el modo de agregación de portadoras, los datos y el control pueden, por ejemplo, comunicarse en la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, mediante el primer enlace bidireccional 225, el tercer enlace bidireccional 235 y el quinto enlace bidireccional 245) mientras que los datos pueden, por ejemplo, comunicarse en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, mediante el segundo enlace bidireccional 230 y el cuarto enlace bidireccional 240). Los mecanismos de agregación de portadoras admitidos cuando se usa una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia pueden encontrarse en una agregación de portadoras híbrida con duplexado por división de frecuencia-duplexado por división de tiempo (FDD-TDD) o una agregación de portadoras TDD-TDD con diferente simetría a través de portadoras componente.

[0075] En un ejemplo de un modo autónomo en el sistema de comunicación inalámbrica 200, la segunda estación base 205-a puede transmitir formas de onda OFDMA al cuarto UE 215-c usando un enlace bidireccional 250 y pueden recibir formas de onda OFDMA, formas de onda SC-FDMA o formas de onda 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 en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. El modo autónomo se puede utilizar en escenarios de acceso inalámbrico no tradicionales, tales como acceso en estadios (por ejemplo, unidifusión, multidifusión). Un ejemplo de un tipo de proveedor de servicios para este modo de funcionamiento puede ser el propietario de un estadio, una empresa de teledistribución, un anfitrión de eventos, un hotel, una empresa o una gran corporación que no tenga acceso a una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia.

[0076] En algunos ejemplos, un aparato de transmisión tal como una de las estaciones base 105, 205 y/o 205-a descritas con referencia a la FIG. 1 y/o 2, y/o uno de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, y/o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1 y/o 2, pueden usar un intervalo de apertura de puerta para obtener acceso a un canal de una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, a un canal físico de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia). En algunos ejemplos, el intervalo de apertura de puerta puede ser periódico. Por ejemplo, el intervalo de apertura de puerta puede sincronizarse con al menos un límite de un intervalo de radio de LTE/LTE-A. El intervalo de apertura de puerta puede definir la aplicación de un protocolo basado en contienda, tal como un protocolo LBT basado en el protocolo LBT especificado en el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI) (EN 301 893). Cuando se utiliza un intervalo de apertura de puerta que define la aplicación de un protocolo LBT, el intervalo de apertura de puerta puede indicar cuándo un aparato de transmisión necesita realizar un procedimiento de contienda (por ejemplo, un procedimiento LBT) tal como una evaluación de disponibilidad de canal (CCA). El resultado del procedimiento de CCA puede indicar al aparato de transmisión si un canal de una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia está disponible o en uso para el intervalo de apertura de puerta (también denominado trama de radio LBT). Cuando un procedimiento de CCA indica que el canal está disponible para una trama de radio LBT correspondiente (por ejemplo, "despejado" para su uso), el aparato de transmisión puede reservar y/o usar el canal de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante parte o la totalidad de la trama de radio LBT. Cuando el procedimiento de CCA indica que el canal no está disponible (por ejemplo, que el canal está en uso o reservado por otro aparato de transmisión), se puede impedir que el aparato de transmisión use el canal durante la trama de radio LBT.

[0077] La FIG. 3 muestra un ejemplo 300 de una comunicación inalámbrica 310 por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la trama de radio LBT 315 puede tener una duración de 10 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 (D) 320 y subtramas de enlace ascendente (U) 325, mientras que la subtrama S' 335 puede proporcionar una transición entre subtramas de enlace ascendente (U) 325 y subtramas de enlace descendente (D) 320.

[0078] Durante la subtrama S' 335, una o más estaciones base, tal como una o más de las estaciones base 105, 205 y/o 205-a descritas con referencia a FIG. 1 y/o 2, pueden realizar un procedimiento 345 de evaluación de disponibilidad de canal de enlace descendente (DCCA) para reservar, durante un período de tiempo, un canal de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia a través del cual se produce la comunicación inalámbrica 310. Después de un procedimiento de DCCA satisfactorio 345 por una estación base, la estación base puede transmitir una señal baliza de utilización de canal (CUBS) (por ejemplo, una CUBS de enlace descendente (D-CUBS 350)) para proporcionar una indicación a otras estaciones base y/o aparatos (por ejemplo, UE, puntos de acceso Wi-Fi, etc.) que la estación base ha reservado el canal. En algunos ejemplos, una D-CUBS 350 puede transmitirse usando una pluralidad de bloques de recursos entrelazados. La transmisión de una D-CUBS 350 de esta manera puede permitir que la D-CUBS 350 ocupe al menos un cierto porcentaje del ancho de banda de frecuencia disponible de la banda

del espectro de radiofrecuencia sin licencia y cumpla uno o más requisitos reglamentarios (por ejemplo, un requisito de que las transmisiones por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia ocupen al menos el 80% del ancho de banda de frecuencia disponible). La D-CUBS 350 puede en algunos ejemplos tomar una forma similar a la de una CRS LTE/LTE-A y/o una señal de referencia de información de estado del canal (CSI-RS). Cuando el procedimiento de DCCA 345 falla, la D-CUBS 350 puede no transmitirse.

[0079] La subtrama S' 335 puede incluir una pluralidad de períodos de símbolos OFDM (por ejemplo, 14 períodos de símbolos OFDM). Una primera porción de la subtrama S' 335 puede ser utilizada por un número de UE como un período de enlace ascendente (U) acortado. Una segunda porción de la subtrama S' 335 puede usarse para el procedimiento de DCCA 345. Una tercera porción de la subtrama S' 335 puede ser utilizada por una o más estaciones base que compiten satisfactoriamente por el acceso al canal de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia para transmitir la D-CUBS 350.

[0080] Durante la subtrama S 330, uno o más UE pueden realizar un procedimiento de CCA de enlace ascendente (UCCA) 365, tal como uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, y/o 215-c descritos anteriormente con referencia a la FIG. 1 y/o 2, para reservar, por un período de tiempo, el canal a través del cual se produce la comunicación inalámbrica 310. Después de un procedimiento de UCCA satisfactorio 365 por un UE, el UE puede transmitir una CUBS de enlace ascendente (U-CUBS 370) para proporcionar una indicación a otros UE y/o aparatos (por ejemplo, estaciones base, puntos de acceso Wi-Fi, etc.) que el UE ha reservado el canal. En algunos ejemplos, una U-CUBS 370 puede transmitirse usando una pluralidad de bloques de recursos entrelazados. La transmisión de una U-CUBS 370 de esta manera puede permitir que la U-CUBS 370 ocupe al menos un cierto porcentaje del ancho de banda de frecuencia disponible de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia y cumpla uno o más requisitos reglamentarios (por ejemplo, el requisito de que las transmisiones por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia ocupen al menos el 80% del ancho de banda de frecuencia disponible). La U-CUBS 370 puede en algunos ejemplos tomar una forma similar a la de una CRS LTE/LTE-A y/o una CSI-RS. Cuando el procedimiento de UCCA 365 falla, la U-CUBS 370 puede no transmitirse.

[0081] La subtrama S 330 puede incluir una pluralidad de períodos de símbolos OFDM (por ejemplo, 14 períodos de símbolos OFDM). Una primera porción de la subtrama S 330 puede ser utilizada por un número de estaciones base como un período de enlace descendente (D) acortado 355. Una segunda porción de la subtrama S 330 puede usarse como un período de guarda (GP) 360. Una tercera porción de la subtrama S 330 puede usarse para el procedimiento de UCCA 365. Una cuarta porción de la subtrama S 330 puede ser utilizada por uno o más UE que compiten satisfactoriamente por el acceso al canal de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia como una ranura de tiempo piloto de enlace ascendente (UpPTS) y/o para transmitir la U-CUBS 370.

[0082] En algunos ejemplos, el procedimiento de DCCA 345 y/o el procedimiento de UCCA 365 pueden incluir la realización de un único procedimiento de CCA. En otros ejemplos, el procedimiento de DCCA 345 y/o el procedimiento de UCCA 365 pueden incluir la realización de un procedimiento de CCA ampliado. El procedimiento de CCA ampliado puede incluir un número aleatorio de procedimientos de CCA, y en algunos ejemplos puede incluir una pluralidad de procedimientos de CCA.

[0083] La FIG. 4 muestra un ejemplo 400 de un procedimiento de CCA 415 realizado por un aparato de transmisión cuando compite por el acceso a una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, 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 puede tener una duración fija. En algunos ejemplos, el procedimiento de CCA 415 puede realizarse de acuerdo con un protocolo de equipo basado en trama LBT (LBT-FBE) (por ejemplo, el protocolo LBT-FBE descrito por 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.

[0084] La FIG. 5 muestra un ejemplo 500 de un procedimiento de CCA ampliado (ECCA) 515 realizado por un aparato de transmisión cuando compite por el acceso a una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, el procedimiento de ECCA 515 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 515 puede incluir un número aleatorio de procedimientos de CCA, y en algunos ejemplos puede incluir una pluralidad de procedimientos de CCA. El procedimiento de ECCA 515 puede, por lo tanto, tener una duración variable. En algunos ejemplos, el procedimiento de ECCA 515 puede realizarse de acuerdo con un protocolo de equipo basado en carga LBT (LBT-LBE) (por ejemplo, el protocolo LBT-LBE descrito por EN 301 893). El procedimiento de ECCA 515 puede proporcionar una mayor probabilidad de ganar la contienda para acceder a la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, pero a un coste potencial de una transmisión de datos más corta. Después del procedimiento de ECCA 515, se puede transmitir una CUBS 520, seguida de una transmisión de datos. A modo de ejemplo, la transmisión de datos puede tener una duración prevista 505 de cuatro subtramas y una duración real 510 de dos subtramas.

[0085] En algunos ejemplos, se puede realizar una comunicación inalámbrica por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia sin realizar primero un procedimiento de CCA (por ejemplo, sin realizar primero el procedimiento de DCCA 345 y/o el procedimiento de UCCA 365 descrito con referencia a la FIG. 3). Una comunicación inalámbrica realizada por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia sin realizar primero un procedimiento de CCA puede denominarse transmisión exenta de CCA (CET). Para minimizar la contienda por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, se puede transmitir una CET de acuerdo con un período de CET, dicho período de CET puede tener una duración más larga y, en algunos ejemplos, mucho más larga que la duración de una trama de radio LBT. Por ejemplo, para una trama de radio LBT que tiene una duración de diez milisegundos (10 ms), se puede transmitir una CET de acuerdo con un período de CET que tiene una duración de ochenta milisegundos (80 ms). En algunos ejemplos, un período de CET puede tener una periodicidad configurable. En algunos ejemplos, una CET puede tener una duración igual o menor que la duración de una trama de radio LBT.

[0086] En algunos ejemplos, una estación base tal como una de las estaciones base 105, 205 y/o 205-a descrita con referencia a la FIG. 1 y/o 2 pueden tener acceso garantizado a una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y pueden transmitir señales de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia de forma regular y periódica (por ejemplo, durante una trama de radio LBT tal como la trama de radio LBT 315 descrita con referencia a la FIG. 3). Sin embargo, algunas estaciones base 105 pueden no tener acceso a una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia, y/o algunos UE 115 pueden no tener acceso a (o ser capaces de comunicarse a través de) una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia. En estos últimos ejemplos, la estación base 105 puede tener acceso a una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. Sin embargo, puesto que la estación base 105 puede configurarse para competir por el acceso a la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, la transmisión de señales de sincronización de la estación base por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia puede ser irregular y/o menos frecuente (por ejemplo, a causa de tramas y/o períodos en los que la estación base 105 no puede competir satisfactoriamente por el acceso a la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia). Esta descripción describe técnicas para transmitir y recibir señales de sincronización por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, dentro de una ventana de tiempo.

[0087] La FIG. 6 muestra un ejemplo 600 de transmisiones realizadas por una estación base por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la estación base que hace las transmisiones puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205 y/o 205-a descritas con referencia a las FIG. 1 y/o 2.

[0088] A modo de ejemplo, la FIG. 6 ilustra las transmisiones realizadas por una estación base a lo largo del tiempo, en tres períodos de transmisión (Tx) adyacentes. Los tres períodos de transmisión adyacentes incluyen un primer período de transmisión 605, un segundo período de transmisión 610 y un tercer período de transmisión 615. Las transmisiones realizadas durante los períodos de Tx pueden ser una CET o una transmisión sujeta a LBT.

[0089] Las transmisiones realizadas por la estación base pueden incluir transmisiones síncronas realizadas durante las CET de enlace descendente (DCET 620) de la estación base, transmisiones síncronas realizadas durante ubicaciones periódicas de subtrama fija (por ejemplo, después de DCCA 625 satisfactorias), y transmisiones asíncronas realizadas durante una ventana de tiempo 630. Cada una de las DCET 620 puede ser un ejemplo de una de las CET descritas con referencia a la FIG. 5.

[0090] La ventana de tiempo 630 puede proporcionarse en cada uno del primer período de Tx 605, el segundo período de Tx 610 y el tercer período de Tx 615; una vez cada N períodos de Tx (donde $N > 1$); o en uno o más períodos de Tx de forma dinámica. La FIG. 6 muestra la ventana de tiempo 630 que se produce cada N períodos de Tx y cae en el tercer período de Tx 615. En algunos ejemplos, se pueden proporcionar múltiples instancias de la ventana de tiempo 630 en uno o más de los períodos de Tx. La longitud o duración de la ventana de tiempo 630 puede ser más corta o más larga de lo que se muestra. En algunos ejemplos, la ventana de tiempo 630 puede superponerse en el tiempo con al menos una ubicación periódica de subtrama fija (por ejemplo, al menos una subtrama después de una DCCA 625). En algunos ejemplos, la ventana de tiempo 630 puede estar asociada con un conjunto diferente de frecuencias de subportadoras de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia que el conjunto de frecuencias de subportadoras incluidas en una DCET 620, una DCCA 625 o una subtrama periódica fija después de una DCCA 625.

[0091] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir una indicación de la ventana de tiempo 630 (por ejemplo, una indicación de cuándo comienza la ventana de tiempo 630 (por ejemplo, un número de subtrama y/o un número de período de símbolos OFDM) y/o termina, una indicación de la duración de la ventana de tiempo 630 y/o una indicación de las subportadoras de frecuencia incluidas en la ventana de tiempo 630). La indicación de la ventana de tiempo 630 puede transmitirse en algunos ejemplos durante un bloque de información del sistema (SIB), un bloque de información maestro (MIB) y/o dentro o fuera de la ventana de tiempo 630. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo 630 puede transmitirse en un mensaje RRC.

[0092] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir una señal de sincronización durante una o más de las DCET 620, durante una o más ubicaciones periódicas de subtrama fija (por ejemplo, después de una o más DCCA satisfactorias 625), y/o durante la ventana de tiempo 630. Una transmisión de una señal de sincronización durante

una DCET 620 o durante una subtrama periódica fija puede considerarse una transmisión síncrona, mientras que una transmisión de una señal de sincronización durante la ventana de tiempo 630 puede considerarse una transmisión asíncrona. Una transmisión de una señal de sincronización sujeta a CCA durante una ubicación periódica de subtrama fija también puede considerarse una transmisión oportunista, porque puede depender de la realización satisfactoria de una DCCA 625 que precede a la ubicación periódica de subtrama fija. En algunos ejemplos, una señal de sincronización transmitida puede usarse para la detección de células, sincronización y/u otros fines. En algunos ejemplos, una señal de sincronización transmitida puede incluir una PSS, una SSS, una CRS (por ejemplo, una eCRS), y/o una CSI-RS.

[0093] Cuando se transmite una señal de sincronización durante la ventana de tiempo 630, la señal de sincronización puede transmitirse en un tiempo de transmisión después de una o más DCCA satisfactorias realizadas durante la ventana de tiempo 630. Las DCCA realizadas durante la ventana de tiempo 630 pueden diferir de las DCCA 625. En algunos ejemplos, se pueden realizar un número de DCCA durante la ventana de tiempo 630, y se puede transmitir una señal de sincronización en un tiempo de transmisión que va detrás de una primera DCCA satisfactoria. En algunos ejemplos, se pueden realizar un número de DCCA durante la ventana de tiempo 630, y se puede transmitir una señal de sincronización después de una última de las DCCA insatisfactorias realizadas durante la ventana de tiempo, y/o en un tiempo de transmisión que se produce al final de la ventana de tiempo 630. En algunos ejemplos, el número de DCCA puede configurarse, por ejemplo, en base al ahorro de energía, la interferencia de canal observada, etc. En algunos ejemplos, una DCCA no se puede realizar a menos que menos del cinco por ciento del ancho de banda de un canal esté ocupado por una DCET 620 dentro de un período configurable (por ejemplo, 50 milisegundos (ms)).

[0094] Una señal de sincronización transmitida durante la ventana de tiempo 630 puede considerarse asíncrona por diversas razones: por ejemplo, porque la señal de sincronización puede transmitirse en un tiempo de transmisión después de una o múltiples DCCA, y/o porque el inicio, el final o la duración de la ventana de tiempo 630 puede no sincronizarse con una estructura de trama de radio, estructura de trama LBT, y/o estructura de subtrama con la que se sincronizan las DCET 620, las DCCA 625 y/o las ubicaciones de subtramas periódicas fijas que van detrás de las DCCA 625.

[0095] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir información de control de enlace descendente (DCI) para una subtrama en la que se transmite una señal de sincronización. La DCI puede indicar los recursos (por ejemplo, subtrama, símbolo(s) de OFDM, elementos de recursos, usados para transmitir la señal de sincronización y asegurar una concordancia de velocidad adecuada. También o de forma alternativa, la estación base puede transmitir un canal físico de control de enlace descendente mejorado (ePDCCH) que indica la presencia de una señal de sincronización en una subtrama, para asegurar una concordancia de velocidad adecuada.

[0096] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir información de temporización durante la ventana de tiempo. En algunos ejemplos, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base y/o un símbolo actual (por ejemplo, información que asocia una señal de sincronización transmitida asíncronamente con una referencia síncrona). También o de forma alternativa, la estación base puede transmitir información del sistema para la estación base durante la ventana de tiempo. En algunos ejemplos, la información del sistema puede transmitirse en un SIB y/o un MIB.

[0097] En una alternativa a lo que se muestra y describe con referencia a la FIG. 6, una estación base puede transmitir una señal de sincronización e información de temporización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, sin definir una ventana de tiempo para su transmisión, y/o sin transmitir una indicación de la ventana de tiempo 630. En otra alternativa más, un UE puede recibir una señal de sincronización transmitida sin recibir una indicación de la ventana de tiempo 630. En cualquiera de estas alternativas, una estación base puede transmitir una señal de sincronización e información de temporización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, transmitir una señal de sincronización e información de temporización juntas por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia), y la información de temporización puede ser usada por un UE como referencia síncrona para interpretar la señal de sincronización.

[0098] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir una indicación o indicaciones de una o más ventanas de tiempo adicionales. Las una o más ventanas de tiempo adicionales pueden indicar cuándo un UE en comunicación con la estación base (por ejemplo, como una célula de servicio) debe monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia para recibir una o más señales de sincronización transmitidas por una o más células vecinas.

[0099] La FIG. 7 muestra un ejemplo 700 de transmisiones realizadas por una estación base por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la estación base que hace las transmisiones puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205 y/o 205-a descritas con referencia a las FIG. 1 y/o 2.

[0100] A modo de ejemplo, la FIG. 7 ilustra las transmisiones realizadas por una estación base a lo largo del tiempo, en tres períodos de transmisión (Tx) adyacentes. Los tres períodos de Tx adyacentes incluyen un primer período de

Tx 705, un segundo período de Tx 710 y un tercer período de Tx 715. Las transmisiones realizadas durante los períodos de Tx pueden ser una CET o una transmisión sujeta a LBT.

[0101] Las transmisiones realizadas por la estación base pueden incluir transmisiones síncronas realizadas durante las CET de enlace descendente (DCET 720) de la estación base, transmisiones síncronas realizadas durante ubicaciones periódicas de subtrama fija (por ejemplo, después de DCCA 725 satisfactorias), y transmisiones asíncronas realizadas durante una ventana de tiempo 730. Cada una de las DCET 720 puede ser un ejemplo de una de las CET descritas con referencia a la FIG. 5.

[0102] La ventana de tiempo 730 puede proporcionarse en cada uno del primer período de Tx 705, el segundo período de Tx 710 y el tercer período de Tx 715; una vez cada N períodos de Tx (donde $N > 1$); o en uno o más períodos de Tx de forma dinámica. La FIG. 7 muestra la ventana de tiempo 730 que se produce cada N períodos de Tx, o de forma dinámica, en el segundo período de Tx 710. La longitud o duración de la ventana de tiempo 730 puede ser más corta o más larga de lo que se muestra. En algunos ejemplos, la ventana de tiempo 730 puede superponerse en el tiempo con al menos una ubicación periódica de subtrama fija (por ejemplo, al menos una subtrama después de una DCCA 725). En algunos ejemplos, la ventana de tiempo 730 puede estar asociada con un conjunto diferente de frecuencias de subportadoras de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia que el conjunto de frecuencias de subportadoras incluidas en una DCET 720, una DCCA 725 o una subtrama periódica fija después de una DCCA 725.

[0103] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir una indicación de la ventana de tiempo 730 (por ejemplo, una indicación de cuándo comienza la ventana de tiempo 730 (por ejemplo, un número de subtrama y/o un número de período de símbolos OFDM) y/o termina, una indicación de la duración de la ventana de tiempo 730 y/o una indicación de las subportadoras de frecuencia incluidas en la ventana de tiempo 730). La indicación de la ventana de tiempo 730 puede transmitirse en algunos ejemplos durante un bloque de información del sistema (SIB), un bloque de información maestro (MIB) y/o dentro o fuera de la ventana de tiempo 730. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo 730 puede transmitirse en un mensaje RRC.

[0104] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir una señal de sincronización durante una o más de las DCET 720, durante una o más ubicaciones periódicas de subtrama fija (por ejemplo, después de una o más DCCA satisfactorias 725), y/o durante la ventana de tiempo 730. Una transmisión de una señal de sincronización durante una DCET 720 o durante una subtrama periódica fija puede considerarse una transmisión síncrona, mientras que una transmisión de una señal de sincronización durante la ventana de tiempo 730 puede considerarse una transmisión asíncrona. Una transmisión de una señal de sincronización sujeta a CCA durante una ubicación periódica de subtrama fija también puede considerarse una transmisión oportunista, porque puede depender de la realización satisfactoria de una DCCA 725 que precede a la ubicación periódica de subtrama fija. En algunos ejemplos, una señal de sincronización transmitida puede usarse para la detección de células, sincronización y/u otros fines. En algunos ejemplos, una señal de sincronización transmitida puede incluir una PSS, una SSS y/o una CRS (por ejemplo, una eCRS).

[0105] En algunos ejemplos, la estación base puede intentar transmitir una señal de sincronización en un tiempo de transmisión que coincida con una DCET 720, pero después de la realización satisfactoria de un número de DCCA en lugar de como una DCET. Cuando no se puede realizar una DCCA satisfactoria durante la DCET 720, la estación base puede continuar realizando las DCCA durante la ventana de tiempo 730, y transmitir la señal de sincronización tras la realización satisfactoria de una DCCA, o tras realizar todo el número de DCCA (por ejemplo, todas las DCCA durante la ventana de tiempo 730) sin éxito. Las DCCA realizadas durante la ventana de tiempo 730 pueden diferir de las DCCA 725. En algunos ejemplos, el número de DCCA puede configurarse, por ejemplo, en base al ahorro de energía, la interferencia de canal observada, etc. En algunos ejemplos, una DCCA no se puede realizar a menos que menos del cinco por ciento del ancho de banda de un canal esté ocupado por una DCET 720 dentro de un período configurable (por ejemplo, 50 milisegundos (ms)).

[0106] Una señal de sincronización transmitida durante la ventana de tiempo 730 puede considerarse asíncrona por diversas razones: por ejemplo, porque la señal de sincronización puede transmitirse en un tiempo de transmisión después de una o múltiples DCCA, y/o porque el inicio, el final o la duración de la ventana de tiempo 730 puede no sincronizarse con una estructura de trama de radio, estructura de trama LBT, y/o estructura de subtrama con la que se sincronizan las DCET 720, las DCCA 725 y/o las ubicaciones de subtramas periódicas fijas que van detrás de las DCCA 725.

[0107] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir la DCI para una subtrama en la que se transmite una señal de sincronización. La DCI puede indicar los recursos (por ejemplo, subtrama, símbolo(s) de OFDM, elementos de recursos, usados para transmitir la señal de sincronización y asegurar una concordancia de velocidad adecuada. También o de forma alternativa, la estación base puede transmitir un ePDCCH que indica la presencia de una señal de sincronización en una subtrama, para asegurar una concordancia de velocidad adecuada.

[0108] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir información de temporización durante la ventana de tiempo. En algunos ejemplos, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la

estación base, una subtrama actual de la estación base y/o un símbolo actual (por ejemplo, información que asocia una señal de sincronización transmitida asincrónicamente con una referencia síncrona). También o de forma alternativa, la estación base puede transmitir información del sistema para la estación base durante la ventana de tiempo. En algunos ejemplos, la información del sistema puede transmitirse en un SIB y/o un MIB.

[0109] En una alternativa a lo que se muestra y describe con referencia a la FIG. 7, una estación base puede transmitir una señal de sincronización e información de temporización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, sin definir una ventana de tiempo para su transmisión, y/o sin transmitir una indicación de la ventana de tiempo 730. En otra alternativa más, un UE puede recibir una señal de sincronización transmitida sin recibir una indicación de la ventana de tiempo 730. En cualquiera de estas alternativas, una estación base puede transmitir asincrónicamente una señal de sincronización e información de temporización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, transmitir una señal de sincronización e información de temporización juntas por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia), y la información de temporización puede ser usada por un UE como referencia síncrona para interpretar la señal de sincronización.

[0110] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir una indicación o indicaciones de una o más ventanas de tiempo adicionales. Las una o más ventanas de tiempo adicionales pueden indicar cuándo un UE en comunicación con la estación base (por ejemplo, como una célula de servicio) debe monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia para recibir una o más señales de sincronización transmitidas por una o más células vecinas.

[0111] La FIG. 8 muestra un ejemplo 800 de transmisiones realizadas por una estación base por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la estación base que hace las transmisiones puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205 y/o 205-a descritas con referencia a las FIG. 1 y/o 2.

[0112] A modo de ejemplo, la FIG. 8 ilustra las transmisiones realizadas por una estación base a lo largo del tiempo, en tres períodos de transmisión (Tx) adyacentes. Los tres períodos de Tx adyacentes incluyen un primer período de Tx 805, un segundo período de Tx 810 y un tercer período de Tx 815. Las transmisiones realizadas durante los períodos de Tx pueden ser una CET o una transmisión sujeta a LBT.

[0113] Las transmisiones realizadas por la estación base pueden incluir transmisiones síncronas o asíncronas realizadas durante una primera ventana de tiempo 820, una segunda ventana de tiempo 825 y una tercera ventana de tiempo 830. La longitud o duración de cada una de la primera ventana de tiempo 820, la segunda ventana de tiempo 825 y la tercera ventana de tiempo 830 puede ser más corta o más larga de lo que se muestra.

[0114] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir una indicación de la primera ventana de tiempo 820, la segunda ventana de tiempo 825 y/o la tercera ventana de tiempo 830 (por ejemplo, una indicación de cuándo comienza la ventana de tiempo (por ejemplo, un número de subtrama y/o un número de período de símbolos OFDM) y/o termina, una indicación de la duración de la ventana de tiempo y/o una indicación de las subportadoras de frecuencia incluidas en la ventana de tiempo). Cada indicación puede transmitirse en algunos ejemplos durante un bloque de información del sistema (SIB), un bloque de información maestro (MIB), y/o dentro o fuera de la primera ventana de tiempo 820, la segunda ventana de tiempo 825 y/o la tercera ventana de tiempo 830. En algunos ejemplos, la o las indicaciones pueden transmitirse en uno o más mensajes RRC.

[0115] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir una señal de sincronización durante una o más de la primera ventana de tiempo 820, la segunda ventana de tiempo 825 y/o la tercera ventana de tiempo 830. Una transmisión de una señal de sincronización durante la primera ventana de tiempo 820, la segunda ventana de tiempo 825 y/o la tercera ventana de tiempo 830 puede considerarse una transmisión asíncrona. En algunos ejemplos, una señal de sincronización transmitida puede usarse para la detección de células, sincronización y/u otros fines. En algunos ejemplos, una señal de sincronización transmitida puede incluir una PSS, una SSS, una CRS (por ejemplo, una eCRS), y/o una CSI-RS.

[0116] Cuando se transmite una señal de sincronización durante una o más de la primera ventana de tiempo 820, la segunda ventana de tiempo 825 y/o la tercera ventana de tiempo 830, la señal de sincronización puede transmitirse en un tiempo de transmisión después de una o más DCCA satisfactorias realizadas durante la ventana de tiempo. En algunos ejemplos, se pueden realizar un número de DCCA durante la ventana de tiempo, y se puede transmitir una señal de sincronización en un tiempo de transmisión que va detrás de una primera DCCA satisfactoria. En algunos ejemplos, se pueden realizar un número de DCCA durante la ventana de tiempo, y se puede transmitir una señal de sincronización después de una última de las DCCA insatisfactorias realizadas durante la ventana de tiempo, y/o en un tiempo de transmisión que se produce al final de la ventana de tiempo. En algunos ejemplos, el número de DCCA puede configurarse, por ejemplo, en base al ahorro de energía, la interferencia de canal observada, etc. En algunos ejemplos, una DCCA no se puede realizar a menos que menos del cinco por ciento del ancho de banda de un canal esté ocupado por una DCET dentro de un período configurable (por ejemplo, 50 milisegundos (ms)).

[0117] Una señal de sincronización transmitida durante la primera ventana de tiempo 820, la segunda ventana de tiempo 825 y/o la tercera ventana de tiempo 830 puede considerarse asíncrona por diversas razones: por ejemplo, porque la señal de sincronización puede transmitirse en un tiempo de transmisión después de una o múltiples DCCA, y/o porque el inicio, el final o la duración de la ventana de tiempo pueden no sincronizarse con una estructura de trama de radio y/o estructura de trama LBT.

[0118] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir la DCI para una subtrama en la que se transmite una señal de sincronización y asegurar una coincidencia de velocidad adecuada. La DCI puede indicar los recursos (por ejemplo, subtrama, símbolo(s) de OFDM, elementos de recursos, usados para transmitir la señal de sincronización. También o de forma alternativa, la estación base puede transmitir un ePDCCH que indica la presencia de una señal de sincronización en una subtrama, para asegurar una concordancia de velocidad adecuada.

[0119] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir información de temporización durante la ventana de tiempo. En algunos ejemplos, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base y/o un símbolo actual (por ejemplo, información que asocia una señal de sincronización transmitida asíncronamente con una referencia síncrona). También o de forma alternativa, la estación base puede transmitir información del sistema para la estación base durante la ventana de tiempo. En algunos ejemplos, la información del sistema puede transmitirse en un SIB y/o un MIB.

[0120] En una alternativa a lo que se muestra y describe con referencia a la FIG. 8, una estación base puede transmitir asíncronamente una señal de sincronización e información de temporización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, sin definir una ventana de tiempo para su transmisión, y/o sin transmitir una indicación de una ventana de tiempo. En otra alternativa más, un UE puede recibir una señal de sincronización transmitida asíncronamente sin recibir una indicación de una ventana de tiempo. En cualquiera de estas alternativas, una estación base puede transmitir asíncronamente una señal de sincronización e información de temporización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, transmitir una señal de sincronización e información de temporización juntas por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia), y la información de temporización puede ser usada por un UE como referencia síncrona para interpretar la señal de sincronización.

[0121] En algunos ejemplos, la estación base puede transmitir una indicación o indicaciones de una o más ventanas de tiempo adicionales. Las una o más ventanas de tiempo adicionales pueden indicar cuándo un UE en comunicación con la estación base (por ejemplo, como una célula de servicio) debe monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia para recibir una o más señales de sincronización transmitidas por una o más células vecinas.

[0122] La FIG. 9 muestra un diagrama de bloques 900 de un aparato 915 para su uso en una comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El aparato 915 puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, y/o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1 y/o 2. El aparato 915 puede también ser o incluir un procesador. El aparato 915 puede incluir un componente receptor 910, un componente de gestión de comunicación inalámbrica 920 y/o un componente transmisor 930. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0123] Los componentes del aparato 915 pueden implementarse, individual o colectivamente, 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, las funciones se pueden realizar mediante otra u otras unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, matrices de puertas programables in situ (FPGA) y otros CI 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 en una memoria, formateada para ejecutarse por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. En algunos ejemplos, los componentes tal como se muestran en la FIG. 9 se pueden ejecutar en un hardware dedicado (por ejemplo, un circuito o circuitería) para realizar las funciones descritas en el presente documento.

[0124] En algunos ejemplos, el componente receptor 910 puede incluir al menos un receptor de radiofrecuencia (RF), tal como al menos un receptor de RF operativo para recibir transmisiones por una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden no competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está autorizada a usuarios particulares para usos particulares, tales como una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi). En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia se puede usar para comunicaciones LTE/LTE-A, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 1 y/o 2. El componente receptor 910 se puede utilizar para transmitir diversos tipos de datos y/o señales de control (es decir, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación (por ejemplo, canales físicos) de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica

100 y/o 200, descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2. Los enlaces de comunicación pueden establecerse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0125] En algunos ejemplos, el componente transmisor 930 puede incluir al menos un transmisor de RF, tal como al menos un transmisor de RF operativo para transmitir por la primera banda del espectro de radiofrecuencia y/o la segunda banda del espectro de radiofrecuencias. El componente transmisor 930 se puede usar para transmitir diversos tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación (por ejemplo, canales físicos) de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 y/o 200, descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2. Los enlaces de comunicación pueden establecerse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0126] En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 920 puede usarse para gestionar uno o más aspectos de la comunicación inalámbrica para el aparato 915. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 920 puede incluir un componente de gestión de ventana de tiempo 935 y/o un componente de monitorización de señal de sincronización 940.

[0127] En algunos ejemplos, el componente de gestión de ventana de tiempo 935 se puede usar para recibir, por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia y mediante el componente receptor 910, una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión asíncrona de una señal de sincronización. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede recibirse en un SIB y/o un MIB. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede recibirse en un mensaje RRC. En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede incluir una PSS, una SSS, una CRS (por ejemplo, una eCRS), y/o una CSI-RS.

[0128] En algunos ejemplos, el componente de monitorización de señal de sincronización 940 se puede usar para monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo, para recibir la señal de sincronización desde una estación base (por ejemplo, una estación base de un eNB, tal como una de las estaciones base 105, 205 y/o 205-a descritas con referencia a la FIG. 1 y/o 2).

[0129] La FIG. 10 muestra un diagrama de bloques 1000 de un aparato 1015 para su uso en una comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El aparato 1015 puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, y/o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1 y/o 2, y/o un ejemplo de aspectos del aparato 915 descrito con referencia a la FIG. 9. El aparato 1015 puede también ser o incluir un procesador. El aparato 1015 puede incluir un componente receptor 1010, un componente de gestión de comunicación inalámbrica 1020 y/o un componente transmisor 1030. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0130] Los componentes del aparato 1015 pueden implementarse, individual o colectivamente, usando uno o más ASIC, adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar mediante otra u otras unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA y otros CI 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 en una memoria, formateada para ejecutarse por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. En algunos ejemplos, los componentes tal como se muestran en la FIG. 10 se pueden ejecutar en un hardware dedicado (por ejemplo, un circuito o circuitería) para realizar las funciones descritas en el presente documento.

[0131] En algunos ejemplos, el componente receptor 1010 puede incluir al menos un receptor de radio RF, tal como al menos un receptor de RF operativo para recibir transmisiones por una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden no competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está autorizada a usuarios particulares para usos particulares, tales como una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi). En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia se puede usar para comunicaciones LTE/LTE-A, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 1 y/o 2. El componente receptor 1010 puede incluir en algunos casos receptores independientes para la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. Los receptores independientes pueden, en algunos ejemplos, adoptar la forma de un componente receptor de LTE/LTE-A para comunicarse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, componente receptor de LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF con licencia 1012), y un componente receptor de LTE/LTE-A para comunicarse por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, componente receptor de LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF sin licencia 1014). El componente receptor 1010, incluido el componente receptor de LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF con licencia 1012 y/o el componente receptor para la banda del espectro de RF sin licencia 1014,

puede usarse para recibir diversos tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por 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 y/o 200 descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2. Los enlaces de comunicación pueden establecerse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0132] En algunos ejemplos, el componente transmisor 1030 puede incluir al menos un transmisor de RF, tal como al menos un transmisor de RF operativo para transmitir por la primera banda del espectro de radiofrecuencia y/o la segunda banda del espectro de radiofrecuencias. El componente transmisor 1030 puede incluir en algunos casos transmisores independientes para la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. Los transmisores independientes pueden, en algunos ejemplos, adoptar la forma de un componente transmisor de LTE/LTE-A para comunicarse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, componente transmisor de LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF con licencia 1032), y un componente transmisor de LTE/LTE-A para comunicarse por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, componente transmisor de LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF sin licencia 1034). El componente transmisor 1030, incluido el componente transmisor de LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF con licencia 1032 y/o el componente transmisor para la banda del espectro de RF sin licencia 1034, puede usarse para transmitir diversos tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por 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 y/o 200 descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2. Los enlaces de comunicación pueden establecerse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0133] En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1020 puede usarse para gestionar uno o más aspectos de la comunicación inalámbrica para el aparato 1015. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1020 puede incluir un componente de gestión de ventana de tiempo 1035, un componente de monitorización 1040, un componente de procesamiento de señal de sincronización 1060, un componente de procesamiento de información de temporización 1070 y/o un componente de sincronización 1075.

[0134] En algunos ejemplos, el componente de gestión de ventana de tiempo 1035 se puede usar para recibir, por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia y mediante el componente receptor 1010, una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión asíncrona de una señal de sincronización. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede recibirse en un SIB y/o un MIB. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede recibirse en un mensaje RRC. En algunos ejemplos, la ventana de tiempo puede reemplazar al menos una CET de una estación base.

[0135] En algunos ejemplos, el componente de monitorización 1040 puede usarse para monitorizar una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia de las señales transmitidas. En algunos ejemplos, el componente de monitorización 1040 puede incluir un componente de control de potencia del receptor 1045, un componente de monitorización de señal de sincronización 1050 y/o un componente de monitorización de la información 1055. En algunos ejemplos, el componente de control de potencia del receptor 1045 puede usarse para activar el aparato 1015 o el componente receptor 1010 (por ejemplo, el componente receptor de LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF sin licencia 1014) desde un estado de espera antes de una transmisión esperada por una banda del espectro de radiofrecuencia correspondiente (por ejemplo, la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia). El componente de control de potencia del receptor 1045 también se puede usar para colocar el aparato 1015 o el componente receptor 1010 en un estado de espera (por ejemplo, un estado de baja potencia o un estado APAGADO) después de recibir una transmisión por una banda del espectro de radiofrecuencia correspondiente. En algunos ejemplos, puede esperarse una transmisión durante una ventana de tiempo gestionada por el componente de gestión de ventana de tiempo 1035, durante una CET de una estación base, o durante una ubicación periódica de subtrama fija.

[0136] En algunos ejemplos, el componente de monitorización de señal de sincronización 1050 puede usarse para monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante una ventana de tiempo gestionada por el componente de gestión de ventana de tiempo 1035, para recibir la señal de sincronización desde una estación base (por ejemplo, una estación base de un eNB, tal como una de las estaciones base 105, 205 y/o 205-a descritas con referencia a la FIG. 1 y/o 2). En algunos ejemplos, el componente de monitorización de señal de sincronización 1050 también puede usarse, o de forma alternativa, para monitorizar la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante una CET de la estación base, y/o durante una ubicación periódica de subtrama fija.

[0137] En algunos ejemplos, el componente de monitorización de la información 1055 puede usarse para recibir, durante una ventana de tiempo gestionada por el componente de gestión de ventana de tiempo 1035, información de temporización desde una estación base. También o de forma alternativa, el componente de monitorización de la información 1055 puede usarse para recibir información del sistema para la estación base durante la ventana de tiempo. La información del sistema puede recibirse en un SIB y/o un MIB.

[0138] En algunos ejemplos, el componente de procesamiento de señal de sincronización 1060 puede usarse para procesar una señal de sincronización detectada por el componente de monitorización de señal de sincronización 1050. En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede incluir una PSS, una SSS, una CRS (por ejemplo, una eCRS), y/o una CSI-RS. En algunos ejemplos, el componente de procesamiento de señal de sincronización 1060 puede incluir un componente de medición 1065. En algunos ejemplos, el componente de medición 1065 puede usarse para realizar mediciones de gestión de recursos de radio (RRM) en una señal de sincronización.

[0139] En algunos ejemplos, el componente de procesamiento de información de temporización 1070 puede usarse para procesar la información de temporización detectada por el componente de monitorización de la información 1055. En algunos ejemplos, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base y/o un símbolo actual.

[0140] En algunos ejemplos, el componente de sincronización 1075 puede usarse para sincronizar el aparato 1015 con una estación base basada, al menos en parte, en la información de temporización recibida y/o las mediciones de RRM realizadas por el componente de medición 1065.

[0141] La **FIG. 11** muestra un diagrama de bloques 1100 de un aparato 1115 para su uso en una comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El aparato 915 puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, y/o 215-c descritos con referencia a la FIG. 1 y/o 2. El aparato 1115 puede también ser o incluir un procesador. El aparato 1115 puede incluir un componente receptor 1110, un componente de gestión de comunicación inalámbrica 1120 y/o un componente transmisor 1130. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0142] Los componentes del aparato 1115 pueden implementarse, individual o colectivamente, usando uno o más ASIC, adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar mediante otra u otras unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA y otros CI 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 en una memoria, formateada para ejecutarse por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. En algunos ejemplos, los componentes tal como se muestran en la FIG. 11 se pueden ejecutar en un hardware dedicado (por ejemplo, un circuito o circuitería) para realizar las funciones descritas en el presente documento.

[0143] En algunos ejemplos, el componente receptor 1110 puede incluir al menos un receptor de RF, tal como al menos un receptor de RF operativo para recibir transmisiones por una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden no competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está autorizada a usuarios particulares para usos particulares, tales como una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi). En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia se puede usar para comunicaciones LTE/LTE-A, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 1 y/o 2. El componente receptor 1110 se puede utilizar para transmitir diversos tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación (por ejemplo, canales físicos) de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 y/o 200, descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2. Los enlaces de comunicación pueden establecerse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0144] En algunos ejemplos, el componente transmisor 1130 puede incluir al menos un transmisor de RF, tal como al menos un transmisor de RF operativo para transmitir por la primera banda del espectro de radiofrecuencia y/o la segunda banda del espectro de radiofrecuencias. El componente transmisor 1130 se puede usar para transmitir diversos tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación (por ejemplo, canales físicos) de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 y/o 200, descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2. Los enlaces de comunicación pueden establecerse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0145] En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1120 puede usarse para gestionar uno o más aspectos de la comunicación inalámbrica para el aparato 1115. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1120 puede incluir un componente de monitorización de señal de sincronización 1135 y/o un componente de procesamiento de información de temporización 1140.

[0146] En algunos ejemplos, el componente de monitorización de señal de sincronización 1135 se utilizará para monitorizar una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, para recibir una transmisión asíncrona de una

señal de sincronización desde una estación base (por ejemplo, una estación base de un eNB). En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede incluir una PSS, una SSS, una CRS (por ejemplo, una eCRS), y/o una CSI-RS.

[0147] En algunos ejemplos, el componente de procesamiento de información de temporización 1140 puede usarse para recibir una señal de sincronización con información de temporización desde una estación base. En algunos ejemplos, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base y una subtrama actual de la estación base (por ejemplo, para transmisiones sincrónicas de subtrama de la señal de sincronización). En algunos ejemplos, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base y/o un símbolo actual (por ejemplo, para subtramas asíncronas y transmisiones sincrónicas de símbolos de OFDM de la señal de sincronización).

[0148] En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1120 puede usarse para realizar mediciones de RRM en una señal de sincronización. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1120 puede usarse para sincronizar el aparato 1115 con una estación base basada al menos en parte en información de temporización recibida y/o mediciones de RRM realizadas en la señal de sincronización. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1120 puede usarse para recibir información del sistema para una estación base con una señal de sincronización. La información del sistema puede recibirse en un SIB y/o un MIB.

[0149] La FIG. 12 muestra un diagrama de bloques 1200 de un aparato 1205 para su uso en una comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El aparato 1205 puede ser un ejemplo de una o más de las estaciones base 105, 205 y/o 205-a descritas con referencia a la FIG. 1 y/o 2. El aparato 1205 puede también ser o incluir un procesador. El aparato 1205 puede incluir un componente receptor 1210, un componente de gestión de comunicación inalámbrica 1220 y/o un componente transmisor 1230. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0150] Los componentes del aparato 1205 pueden implementarse, individual o colectivamente, usando uno o más ASIC, adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar mediante otra u otras unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA y otros CI 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 en una memoria, formateada para ejecutarse por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. En algunos ejemplos, los componentes tal como se muestran en la FIG. 12 se pueden ejecutar en un hardware dedicado (por ejemplo, un circuito o circuitería) para realizar las funciones descritas en el presente documento.

[0151] En algunos ejemplos, el componente receptor 1210 puede incluir al menos un receptor de RF, tal como al menos un receptor de RF operativo para recibir transmisiones por una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden no competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está autorizada a usuarios particulares para usos particulares, tales como una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi). En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia se puede usar para comunicaciones LTE/LTE-A, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 1 y/o 2. El componente receptor 1210 se puede utilizar para transmitir diversos tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación (por ejemplo, canales físicos) de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 y/o 200, descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2. Los enlaces de comunicación pueden establecerse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0152] En algunos ejemplos, el componente transmisor 1230 puede incluir al menos un transmisor de RF, tal como al menos un transmisor de RF operativo para transmitir por la primera banda del espectro de radiofrecuencia y/o la segunda banda del espectro de radiofrecuencias. El componente transmisor 1230 se puede usar para transmitir diversos tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación (por ejemplo, canales físicos) de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 y/o 200, descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2. Los enlaces de comunicación pueden establecerse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0153] En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1220 puede usarse para gestionar uno o más aspectos de la comunicación inalámbrica para el aparato 1205. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1220 puede incluir un componente de gestión de ventana de tiempo 1235, un componente de gestión de CCA 1240 y/o un componente de gestión de señal de sincronización 1245.

[0154] En algunos ejemplos, el componente de gestión de ventana de tiempo 1235 puede usarse para transmitir una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión asíncrona de una señal de sincronización. La indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse en un SIB y/o un MIB. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse en un mensaje RRC. En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede incluir una PSS, una SSS, una CRS (por ejemplo, una eCRS), y/o una CSI-RS.

[0155] En algunos ejemplos, el componente de gestión de CCA 1240 puede usarse para realizar un número de CCA en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, durante una ventana de tiempo gestionada por el componente de gestión de ventana de tiempo 1235. En algunos ejemplos, el número de CCA puede incluir una única CCA. En algunos ejemplos, el número de CCA puede incluir una pluralidad de CCA.

[0156] En algunos ejemplos, el componente de gestión de señal de sincronización 1245 puede usarse para transmitir una señal de sincronización por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, en un tiempo de transmisión durante una ventana de tiempo gestionada por el componente de gestión de ventana de tiempo 1235. El tiempo de transmisión puede basarse, al menos en parte, en el resultado de al menos una de las CCA realizadas por el componente de gestión de CCA 1240.

[0157] La FIG. 13 muestra un diagrama de bloques 1300 de un aparato 1305 para su uso en una comunicación inalámbrica, 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 y/o 205-a descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2, y/o un ejemplo de aspectos del aparato 1205 descrito con referencia a la FIG. 12. El aparato 1305 puede también ser o incluir un procesador. El aparato 1305 puede incluir un componente receptor 1310, un componente de gestión de comunicación inalámbrica 1320 y/o un componente transmisor 1330. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0158] Los componentes del aparato 1305 pueden implementarse, individual o colectivamente, usando uno o más ASIC, adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar mediante otra u otras unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA y otros CI 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 en una memoria, formateada para ejecutarse por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. En algunos ejemplos, los componentes tal como se muestran en la FIG. 13 se pueden ejecutar en un hardware dedicado (por ejemplo, un circuito o circuitería) para realizar las funciones descritas en el presente documento.

[0159] En algunos ejemplos, el componente receptor 1310 puede incluir al menos un receptor de radio RF, tal como al menos un receptor de RF operativo para recibir transmisiones por una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden no competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está autorizada a usuarios particulares para usos particulares, tales como una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi). En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia se puede usar para comunicaciones LTE/LTE-A, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 1 y/o 2. El componente receptor 1310 puede incluir en algunos casos receptores independientes para la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. Los receptores independientes pueden, en algunos ejemplos, adoptar la forma de un componente receptor de LTE/LTE-A para comunicarse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, componente receptor de LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF con licencia 1312), y un componente receptor de LTE/LTE-A para comunicarse por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, componente receptor de LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF sin licencia 1314). El componente receptor 1310, incluido el componente receptor de LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF con licencia 1312 y/o el componente receptor para la banda del espectro de RF sin licencia 1314, puede usarse para recibir diversos tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por 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 y/o 200 descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2. Los enlaces de comunicación pueden establecerse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0160] En algunos ejemplos, el componente transmisor 1330 puede incluir al menos un transmisor de RF, tal como al menos un transmisor de RF operativo para transmitir por la primera banda del espectro de radiofrecuencia y/o la segunda banda del espectro de radiofrecuencias. El componente transmisor 1330 puede incluir en algunos casos transmisores independientes para la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y la banda del espectro de

radiofrecuencia sin licencia. Los transmisores independientes pueden, en algunos ejemplos, adoptar la forma de un componente transmisor de LTE/LTE-A para comunicarse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, componente transmisor de LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF con licencia 1332), y un componente transmisor de LTE/LTE-A para comunicarse por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, componente transmisor de LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF sin licencia 1334). El componente transmisor 1330, incluido el componente transmisor de LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF con licencia 1332 y/o el componente transmisor para la banda del espectro de RF sin licencia 1334, puede usarse para transmitir diversos tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por 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 y/o 200 descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2. Los enlaces de comunicación pueden establecerse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0161] En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1320 puede usarse para gestionar uno o más aspectos de la comunicación inalámbrica para el aparato 1305. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1320 puede incluir un componente de gestión de ventana de tiempo 1335, un componente de gestión de CET 1340, un componente de gestión de CCA 1345 y/o un componente de gestión de transmisión 1350.

[0162] En algunos ejemplos, el componente de gestión de ventana de tiempo 1335 puede usarse para transmitir una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión asíncrona de una señal de sincronización. La indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse en un SIB y/o un MIB. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse en un mensaje RRC. En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede incluir una PSS, una SSS, una CRS (por ejemplo, una eCRS), y/o una CSI-RS.

[0163] En algunos ejemplos, el componente de gestión de CET 1340 puede usarse para gestionar una transmisión de CET por el aparato 1305 y/o una coordinación de las CET y ventanas de tiempo del aparato 1305. En algunos ejemplos, una ventana de tiempo puede reemplazar al menos una CET del aparato 1305.

[0164] En algunos ejemplos, el componente de gestión de CCA 1345 puede usarse para realizar un número de CCA en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, durante una ventana de tiempo gestionada por el componente de gestión de ventana de tiempo 1335. En algunos ejemplos, el número de CCA puede incluir una única CCA. En algunos ejemplos, el número de CCA puede incluir una pluralidad de CCA.

[0165] En algunos ejemplos, el componente de gestión de transmisión 1350 puede usarse para gestionar diversas transmisiones del aparato 1305. En algunos ejemplos, el componente de gestión de transmisión 1350 puede incluir un componente de gestión de señal de sincronización 1355 y/o un componente de gestión de información 1360. En algunos ejemplos, el componente de gestión de señal de sincronización 1355 puede usarse para transmitir una señal de sincronización por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, en un tiempo de transmisión durante una ventana de tiempo gestionada por el componente de gestión de ventana de tiempo 1335. El tiempo de transmisión puede basarse, al menos en parte, en el resultado de al menos una de las CCA realizadas por el componente de gestión de CCA 1345. En algunos ejemplos, el componente de gestión de CCA 1345 puede identificar una primera satisfactoria de las CCA realizadas por el componente de gestión de CCA 1345 durante una ventana de tiempo, y el tiempo de transmisión puede ir detrás de la primera satisfactoria de las CCA. En algunos ejemplos, el componente de gestión de CCA 1345 puede determinar que ninguna de las CCA realizadas por el componente de gestión de CCA 1345 durante una ventana de tiempo fue satisfactoria, y el tiempo de transmisión puede ir detrás de la realización de una última CCA insatisfactoria del número de CCA durante el período ventana de tiempo, o el tiempo de transmisión puede producirse al final de la ventana de tiempo.

[0166] En algunos ejemplos, el componente de gestión de señal de sincronización 1355 puede usarse para transmitir también o de forma alternativa la señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante una CET. En algunos ejemplos, el componente de gestión de señal de sincronización 1355 puede usarse para transmitir también o de forma alternativa la señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia de forma oportunista durante una ubicación periódica de subtrama fija. En algunos ejemplos, la ventana de tiempo puede estar asociada con un conjunto de frecuencias de subportadoras de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia diferente de la transmisión sujeta a CCA. En algunos ejemplos, la ventana de tiempo puede superponerse en el tiempo con una ubicación periódica de subtrama fija del aparato 1305.

[0167] En algunos ejemplos, el componente de gestión de información 1360 puede usarse para transmitir la DCI para una subtrama en la que se transmitirá una señal de sincronización. La DCI puede señalar al menos un recurso que se utilizará para transmitir la señal de sincronización en la subtrama. En algunos ejemplos, el componente de gestión de información 1360 puede usarse para transmitir información de temporización durante una ventana de tiempo gestionada por el componente de gestión de ventana de tiempo 1335. En algunos ejemplos, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual del aparato 1305, una subtrama actual del aparato 1305 y/o un símbolo actual. En algunos ejemplos, el componente de gestión de información 1360 puede usarse para

transmitir información del sistema para la estación base durante una ventana de tiempo gestionada por el componente de gestión de ventana de tiempo 1335. En algunos ejemplos, la información del sistema puede transmitirse en un SIB y/o un MIB.

[0168] 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 una o más de las estaciones base 105, 205 y/o 205-a descritas con referencia a la FIG. 1 y/o 2. El aparato 1405 puede también ser o incluir un procesador. El aparato 1405 puede incluir un componente receptor 1410, un componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420 y/o un componente transmisor 1430. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

[0169] Los componentes del aparato 1405 pueden implementarse, individual o colectivamente, usando uno o más ASIC, adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones se pueden realizar mediante otra u otras unidades (o núcleos) de procesamiento, en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden usar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, FPGA y otros CI 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 en una memoria, formateada para ejecutarse por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. En algunos ejemplos, los componentes tal como se muestran en la FIG. 14 se pueden ejecutar en un hardware dedicado (por ejemplo, un circuito o circuitería) para realizar las funciones descritas en el presente documento.

[0170] En algunos ejemplos, el componente receptor 1410 puede incluir al menos un receptor de RF, tal como al menos un receptor de RF operativo para recibir transmisiones por una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden no competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está autorizada a usuarios particulares para usos particulares, tales como una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi). En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia se puede usar para comunicaciones LTE/LTE-A, como se describe, por ejemplo, con referencia a la FIG. 1 y/o 2. El componente receptor 1410 se puede utilizar para transmitir diversos tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación (por ejemplo, canales físicos) de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 y/o 200, descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2. Los enlaces de comunicación pueden establecerse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0171] En algunos ejemplos, el componente transmisor 1430 puede incluir al menos un transmisor de RF, tal como al menos un transmisor de RF operativo para transmitir por la primera banda del espectro de radiofrecuencia y/o la segunda banda del espectro de radiofrecuencias. El componente transmisor 1430 se puede usar para transmitir diversos tipos de datos y/o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación (por ejemplo, canales físicos) de un sistema de comunicación inalámbrica, tales como uno o más enlaces de comunicación del sistema de comunicación inalámbrica 100 y/o 200, descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2. Los enlaces de comunicación pueden establecerse por la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia.

[0172] En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420 puede usarse 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 gestión de CCA 1435, y/o un componente de gestión de información de temporización y señal de sincronización 1440.

[0173] En algunos ejemplos, el componente de gestión de CCA 1435 puede usarse para realizar un número de CCA en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. En algunos ejemplos, el número de CCA puede incluir una pluralidad de CCA. Cada una del número de CCA puede ser satisfactoria o insatisfactoria.

[0174] En algunos ejemplos, el componente de gestión de información de temporización y señal de sincronización 1440 se pueden usar para transmitir asincrónicamente una señal de sincronización e información de temporización por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, en un tiempo de transmisión basado al menos en parte en un resultado de al menos una de las CCA realizadas por el componente de gestión de CCA 1435. En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede incluir una PSS, una SSS, una CRS (por ejemplo, una eCRS), y/o una CSI-RS. En algunos ejemplos, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual y una subtrama actual del aparato 1405 (por ejemplo, para transmisiones síncronas de subtrama de la señal de sincronización). En algunos ejemplos, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual del aparato 1405, una subtrama actual del aparato 1405 y/o un símbolo actual (por ejemplo, para subtramas asíncronas y transmisiones síncronas de símbolos de OFDM de la señal de sincronización). En algunos ejemplos, el componente de gestión de

CCA 1435 puede identificar una primera satisfactoria de las CCA realizadas por el componente de gestión de CCA 1435, y el tiempo de transmisión puede ir detrás de la primera satisfactoria de las CCA. En algunos ejemplos, el componente de gestión de CCA 1435 puede determinar que ninguna de las CCA realizadas por el componente de gestión de CCA 1435 fue satisfactoria, y el tiempo de transmisión puede ir detrás de la realización de una última CCA insatisfactoria del número de CCA.

[0175] En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1420 puede usarse para transmitir información del sistema para el aparato 1405 con una señal de sincronización. La información del sistema puede transmitirse en un SIB y/o un MIB.

[0176] La FIG. 15 muestra un diagrama de bloques 1500 de un UE 1515 para su uso en la comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. El UE 1515 puede tener diversas configuraciones y puede estar incluido o formar parte de un ordenador personal (por ejemplo, un ordenador portátil, un miniordenador portátil, una tableta electrónica, etc.), un teléfono celular (por ejemplo, un teléfono inteligente), un PDA, una grabadora de vídeo digital (DVR), un dispositivo de Internet, una consola de juegos, un lector electrónico, etc. el UE 1515 puede tener, en algunos ejemplos, una fuente de alimentación interna (no se muestra), tal como una batería pequeña, para facilitar el funcionamiento móvil. En algunos modos de realización, el UE 1515 puede ser un ejemplo de aspectos de uno o más del UE 115, 215, 215-a, 215-b y/o 215-c descrito con referencia a la FIG. 1 y/o 2, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 915, 1015 y/o 1115 descritos con referencia a la FIG. 9, 10 y/u 11. El UE 1515-e se puede configurar para implementar al menos algunas de las características y funciones del UE y/o aparato, descritas con referencia a la FIG. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y/u 11.

[0177] El UE 1515 puede incluir un procesador de UE 1510, una memoria de UE 1520, al menos un transceptor de UE (representado por los uno o más transceptores de UE 1530), al menos una antena de UE (representada por la(s) antena(s) de UE 1540) y/o un componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1560. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás, directa o indirectamente, por uno o más buses 1535.

[0178] La memoria de UE 1520 puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM) y/o memoria de solo lectura (ROM). La memoria de UE 1520 puede almacenar el código 1525, legible por ordenador, ejecutable por ordenador, que contiene instrucciones que están configuradas para que, cuando se ejecutan, hacer que el procesador de UE 1510 lleve a cabo diversas funciones descritas en el presente documento relacionadas con la comunicación inalámbrica, incluida la monitorización de una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia para recibir señales de sincronización desde una estación base (por ejemplo, desde una de las estaciones base 105, 205 y/o 205-a descritas con referencia a la FIG. 1 y/o 2). De forma alternativa, el código 1525 puede no ser ejecutable directamente por el procesador de UE 1510, sino estar configurado para hacer que el UE 1515 (por ejemplo, cuando se compile y ejecute) lleve a cabo diversas de las funciones descritas en el presente documento.

[0179] El procesador de UE 1510 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU), un microcontrolador, un ASIC, etc. El procesador de UE 1510 puede procesar información recibida a través del (de los) transceptor(es) de UE 1530 o información para ser enviada al (a los) transceptor(es) de UE 1530 para su transmisión a través de la(s) antena(s) de UE 1540. El procesador de UE 1510 puede atender, solo o en conexión con el componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1560, diversos aspectos de la comunicación por (o la gestión de comunicaciones por) una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden no competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está autorizada a usuarios particulares para usos particulares, tales como una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi).

[0180] El (los) módulo(s) transceptor(es) de UE 1530 puede(n) incluir un módem configurado para modular paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) de UE 1540 para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) de UE 1540. El (los) transceptor(es) de UE 1530 se pueden implementar, en algunos ejemplos, como uno o más transmisores de UE y uno o más receptores de UE independientes. El (los) transceptor(es) de UE 1530 pueden prestar soporte a las comunicaciones en la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. El (los) transceptor(es) de UE 1530 se pueden configurar para comunicarse bidireccionalmente, a través de la(s) antena(s) de UE 1540, con una o más estaciones base. Aunque el UE 1515 puede incluir una única antena de UE, puede haber ejemplos en los que el UE 1515 puede incluir múltiples antenas de UE 1540.

[0181] El componente de estado de UE 1550 se puede usar, por ejemplo, para gestionar las transiciones del UE 1515 entre un estado RRC inactivo y un estado RRC conectado, y puede estar en comunicación con otros componentes del UE 1515, directa o indirectamente, por los uno o más buses 1535. El componente de estado de UE 1550, o partes del mismo, pueden incluir un procesador, y/o algunas de, o todas, las funciones del componente de estado de UE 1550 pueden ser realizadas por el procesador de UE 1510 y/o en conexión con el procesador de UE 1510.

[0182] El componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1560 puede configurarse para realizar y/o controlar algunas o todas las características y funciones del UE y/o aparato descritas con referencia a la FIG. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y/u 11 relacionadas con la comunicación inalámbrica por una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. Por ejemplo, el componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1560 se puede configurar para prestar soporte a un modo de enlace descendente complementario, un modo de agregación de portadoras y/o un modo autónomo usando la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. El componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1560 puede incluir un componente de UE LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF con licencia 1565 configurada para atender comunicaciones de LTE/LTE-A en la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia, y un componente de UE LTE/LTE-A para banda del espectro de RF sin licencia 1570 configurada para atender comunicaciones de LTE/LTE-A en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. El componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1560, o partes del mismo, pueden incluir un procesador, y/o algunas de, o todas, las funciones del componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1560 pueden ser realizadas por el procesador de UE 1510 y/o en conexión con el procesador de UE 1510. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica de UE 1560 puede ser un ejemplo del componente de gestión de comunicación inalámbrica 920, 1020 y/u 1120 descrito con referencia a la FIG. 9, 10 y/u 11.

[0183] La FIG. 16 muestra un diagrama de bloques 1600 de una estación base 1605 (por ejemplo, una estación base que forma parte, o la totalidad, de un eNB) para su uso en la comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos modos de realización, la estación base 1605 puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105, 205 y/o 205-a descritas con referencia a la FIG. 1 y/o 2, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1205, 1305 y/o 1405 descritos con referencia a la FIG. 12, 13 y/o 14. La estación base 1605 puede configurarse para implementar o facilitar al menos algunas de las características y funciones de la estación base, aparato transmisor y/o aparato receptor, descritas con referencia a la FIG. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13 y/o 14.

[0184] La estación base 1605 puede incluir un procesador de estación base 1610, una memoria de estación base 1620, al menos un transceptor de estación base (representado por el(los) transceptor(es) de estación base 1650), al menos una antena de estación base (representada por la(s) antena(s) de estación base 1655), y/o un componente de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1660. Las estaciones base 1605 también pueden incluir uno o más de entre un componente de comunicaciones de estación base 1630 y un componente de comunicaciones de red 1640. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás, directa o indirectamente, por uno o más buses 1635.

[0185] La memoria de estación base 1620 puede incluir RAM y/o ROM. La memoria de estación base 1620 puede almacenar código legible por ordenador y ejecutable por ordenador 1625 que contenga instrucciones que estén configuradas para que, cuando se ejecuten, hacer que el módulo procesador de estación base 1610 lleve a cabo diversas funciones descritas en el presente documento, relacionadas con la comunicación inalámbrica, incluida, por ejemplo, la transmisión de una ventana de tiempo, señal de sincronización y/o información de temporización. De forma alternativa, el código 1625 puede no ser ejecutable directamente por el procesador de estación base 1610, sino estar configurado para hacer que la estación base 1605 (por ejemplo, cuando se compile y ejecute) lleve a cabo diversas de las funciones descritas en el presente documento.

[0186] El procesador de estación base 1610 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, etc. El procesador de estación base 1610 puede procesar la información recibida mediante el (los) módulo(s) transceptor(es) de estación base 1650, el componente de comunicaciones de estación base 1630 o el componente de comunicaciones de red 1640. El procesador de estación base 1610 también puede procesar la información que se enviará al (a los) módulo(s) de transceptor 1650 para la transmisión a través de la(s) antena(s) 1655 al componente de comunicaciones de estación base 1630 para su transmisión a una o más otras estaciones base 1605-a y 1605-b, y/o al componente de comunicaciones de red 1640 para su transmisión a una red central 1645, que puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de la red central 130 descrita con referencia a la FIG. 1. El procesador de estación base 1610 puede atender, solo o en conexión con el componente de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1660, diversos aspectos de la comunicación por (o la gestión de comunicaciones por) una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden no competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está autorizada a usuarios particulares para usos particulares, tales como una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia utilizable para comunicaciones LTE/LTE-A) y/o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia (por ejemplo, una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos de transmisión pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi).

[0187] El (los) módulo(s) transceptor(es) de estación base 1650 puede(n) incluir un módem configurado para modular paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) de estación base 1655 para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) de estación base 1655. El (los) transceptor(es) de estación base 1650 se pueden implementar, en algunos ejemplos, como uno o más transmisores

de estación base y uno o más receptores de estación base independientes. El (los) transceptor(es) de estación base 1650 pueden prestar soporte a las comunicaciones en la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. El (los) módulo(s) transceptor(es) de estación base 1650 pueden configurarse para comunicarse bidireccionalmente, a través de la(s) antena(s) 1655, con uno o más UE o aparatos, tales como uno o más de los UE 115, 215-a, 215-b, 215-c y/o 1515 descritos con referencia a la FIG. 1, 2 y/o 15. La estación base 1605 puede, por ejemplo, incluir múltiples antenas de estación base 1655 (por ejemplo, una red de antenas). La estación base 1605 puede comunicarse con la red central 1645 a través del componente de comunicaciones de red 1640. La estación base 1605 también puede comunicarse con otras estaciones base, tales como las estaciones base 1605-a y 1605-b, usando el componente de comunicaciones de estación base 1630.

[0188] El componente de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1660 puede configurarse para realizar y/o controlar algunas o todas las características y funciones de la estación base y/o aparato descritas con referencia a la FIG. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13 y/u 14 relacionadas con la comunicación inalámbrica por una banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. Por ejemplo, el componente de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1660 se puede configurar para prestar soporte a un modo de enlace descendente complementario, un modo de agregación de portadoras y/o un modo autónomo usando la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia y/o la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. El componente de gestión de comunicación inalámbrica de estación base 1660 puede incluir un componente de estación base LTE/LTE-A para la banda del espectro de RF con licencia 1665 configurada para atender comunicaciones de LTE/LTE-A en la banda del espectro de radiofrecuencia con licencia, y un componente de estación base LTE/LTE-A para banda del espectro de RF sin licencia 1670 configurada para atender comunicaciones de LTE/LTE-A en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. El módulo de gestión inalámbrica de estación base 1660, o partes del mismo, puede incluir un procesador, y/o algunas o todas las funciones del módulo de gestión inalámbrica de estación base 1660 pueden ser realizadas por el procesador de estación base 1610 o en conexión con el procesador de estación base 1610. En algunos ejemplos, el componente de gestión de comunicación inalámbrica de la estación base 1660 puede ser un ejemplo del componente de gestión de comunicación inalámbrica 1220, 1320 y/o 1420 descrito con referencia a la FIG. 12, 13 y/o 14.

[0189] La FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1700 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para una mayor claridad, el procedimiento 1700 se describe a continuación con referencia a aspectos de uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c, y/o 1515 descritos con referencia a la FIG. 1, 2 y/o 15, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 915 y/o 1015 descritos con referencia a la FIG. 9 y/o 10. En algunos ejemplos, un UE o aparato puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos que controlan los elementos funcionales del UE o aparato para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE o aparato puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0190] En el bloque 1705, el procedimiento 1700 puede incluir recibir en un UE por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización. En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia puede incluir una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede recibirse en un SIB y/o un MIB. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede recibirse en un mensaje RRC. En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede incluir una PSS, una SSS, una CRS (por ejemplo, una eCRS), y/o una CSI-RS. La o las operaciones en el bloque 1705 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 920, 1020 y/o 1560 descrito con referencia a la FIG. 9, 10 y/o 15, y/o el componente de gestión de ventana de tiempo 935 y/o 1035 descrito con referencia a la FIG. 9 y/o 10.

[0191] En el bloque 1710, el procedimiento 1700 puede incluir monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo que recibe la señal de sincronización desde una estación base (por ejemplo, una estación base de un eNB). La o las operaciones en el bloque 1710 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 920, 1020 y/o 1560 descrito con referencia a la FIG. 9, 10 y/o 15, y/o el componente de monitorización de señal de sincronización 940 y/o 1050 descrito con referencia a la FIG. 9 y/o 10.

[0192] Por lo tanto, el procedimiento 1700 puede proporcionar comunicación inalámbrica. Cabe destacar que el procedimiento 1700 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 1700 se pueden reorganizar o modificar de manera distinta, de modo que otras implementaciones son posibles.

[0193] La FIG. 18 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1800 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para una mayor claridad, el procedimiento 1800 se describe a continuación con referencia a aspectos de uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c, y/o 1515 descritos con referencia a la FIG. 1, 2 y/o 15, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 915 y/o 1015 descritos con referencia a la FIG. 9 y/o 10. En algunos ejemplos, un UE o aparato puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos que controlan los elementos funcionales del UE o aparato para realizar las funciones descritas a continuación.

De forma adicional o alternativa, el UE o aparato puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0194] En el bloque 1805, el procedimiento 1800 puede incluir recibir en un UE por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización. En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia puede incluir una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede recibirse en un SIB y/o un MIB. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede recibirse en un mensaje RRC. En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede incluir una PSS, una SSS, una CRS (por ejemplo, una eCRS), y/o una CSI-RS. La o las operaciones en el bloque 1805 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 920, 1020 y/o 1560 descrito con referencia a la FIG. 9, 10 y/o 15, y/o el componente de gestión de ventana de tiempo 935 y/o 1035 descrito con referencia a la FIG. 9 y/o 10.

[0195] En el bloque 1810, el procedimiento 1800 puede incluir monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia que recibe la señal de sincronización desde una estación base (por ejemplo, una estación base de un eNB). En algunos ejemplos, la monitorización puede incluir activar un receptor del UE desde un estado de espera antes de la ventana de tiempo. La o las operaciones en el bloque 1810 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 920, 1020 y/o 1560 descrito con referencia a la FIG. 9, 10 y/o 15, y/o el componente de monitorización de señal de sincronización 940 y/o 1050 descrito con referencia a la FIG. 9 y/o 10.

[0196] En algunos ejemplos, la monitorización realizada en el bloque 1810 puede incluir monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo, monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante una CET de la estación base, y/o monitorear la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante una ubicación periódica de subtrama fija. En algunos ejemplos, la ventana de tiempo puede reemplazar al menos una CET de la estación base.

[0197] En el bloque 1815, el procedimiento 1800 puede incluir recibir la señal de sincronización desde la estación base durante la ventana de tiempo. La o las operaciones en el bloque 1815 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 920, 1020 y/o 1560 descrito con referencia a la FIG. 9, 10 y/o 15, el componente de monitorización de señal de sincronización 940 y/o 1050 descrito con referencia a la FIG. 9 y/o 10, y/o el componente de procesamiento de señal de sincronización 1060 descrito con referencia a la FIG. 10.

[0198] En el bloque 1820, el procedimiento 1800 puede incluir recibir, durante la ventana de tiempo, información de temporización desde la estación base. En algunos ejemplos, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base y/o un símbolo actual. También o de forma alternativa en el bloque 1820, el procedimiento 1800 puede incluir recibir información del sistema para la estación base durante la ventana de tiempo. La información del sistema puede recibirse en un SIB y/o un MIB. La o las operaciones en el bloque 1820 se pueden realizar usando el módulo de gestión de comunicación 920, 1020 y/o 1560 descrito con referencia a las FIG. 9, 10 y/o 15, y/o el componente de procesamiento de información de temporización 1070, descrito con referencia a la FIG. 10.

[0199] En el bloque 1825, el procedimiento 1800 puede incluir recibir la señal de sincronización de la estación base durante la CET de la estación base. La o las operaciones en el bloque 1825 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 920, 1020 y/o 1560 descrito con referencia a la FIG. 9, 10 y/o 15, el componente de monitorización de señal de sincronización 940 y/o 1050 descrito con referencia a la FIG. 9 y/o 10, y/o el componente de procesamiento de señal de sincronización 1060 descrito con referencia a la FIG. 10.

[0200] En el bloque 1830, el procedimiento 1800 puede incluir recibir una transmisión de la señal de sincronización sujeta a CCA durante la ubicación periódica de subtrama fija. La o las operaciones en el bloque 1830 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 920, 1020 y/o 1560 descrito con referencia a la FIG. 9, 10 y/o 15, el componente de monitorización de señal de sincronización 940 y/o 1050 descrito con referencia a la FIG. 9 y/o 10, y/o el componente de procesamiento de señal de sincronización 1060 descrito con referencia a la FIG. 10.

[0201] En algunos ejemplos del procedimiento 1800, la ventana de tiempo para la que se recibe la indicación en el bloque 1805 puede estar asociada con un conjunto de frecuencias de subportadoras de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia diferente de la transmisión sujeta a CCA recibida en el bloque 1830. En los mismos ejemplos o alternativos del procedimiento 1800, la ventana de tiempo puede superponerse en el tiempo con la ubicación periódica de subtrama fija monitoreo en el bloque 1810.

[0202] En el bloque 1835, el procedimiento 1800 puede incluir realizar mediciones de RRM en la señal de sincronización recibida en el bloque 1815. La o las operaciones en el bloque 1835 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 920, 1020 y/o 1560 descrito con referencia a la FIG. 9, 10 y/o

15, y/o el componente de procesamiento de señal de sincronización 1060 y/o el componente de medición 1065 descritos con referencia a la FIG. 10.

[0203] En el bloque 1840, el procedimiento 1800 puede incluir sincronizar el UE con la estación base basándose al menos en parte en la información de temporización recibida en el bloque 1820. La sincronización puede basarse, al menos en parte, en mediciones de RRM realizadas en el bloque 1835. La o las operaciones en el bloque 1840 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 920, 1020 y/o 1560 descrito con referencia a la FIG. 9, 10 y/o 15, y/o el componente de sincronización 1075 descrito con referencia a la FIG. 10.

[0204] Por lo tanto, el procedimiento 1800 puede proporcionar comunicación inalámbrica. Cabe destacar que el procedimiento 1800 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 1800 se pueden reorganizar o modificar de manera distinta, de modo que otras implementaciones son posibles.

[0205] La FIG. 19 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1900 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para una mayor claridad, el procedimiento 1900 se describe a continuación con referencia a aspectos de uno o más de los UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c, y/o 1515 descritos con referencia a la FIG. 1, 2 y/o 15, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1015 y/o 1115 descritos con referencia a la FIG. 10 y/o 11. En algunos ejemplos, un UE o aparato puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos que controlan los elementos funcionales del UE o aparato para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE o aparato puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0206] En el bloque 1905, el procedimiento 1900 puede incluir monitorear una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, en un UE, que recibe una transmisión de una señal de sincronización desde una estación base (por ejemplo, una estación base de un eNB). En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia puede incluir una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi. En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede incluir una PSS, una SSS, una CRS (por ejemplo, una eCRS), y/o una CSI-RS. La o las operaciones en el bloque 1915 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1020, 1120 y/o 1560 descrito con referencia a la FIG. 10, 11 y/o 15, y/o el componente de monitorización de señal de sincronización 1050 y/o 1135 descrito con referencia a la FIG. 10 y/o 11.

[0207] En el bloque 1910, el procedimiento 1900 puede incluir recibir la señal de sincronización desde la estación base. En algunos ejemplos, la transmisión de la señal de sincronización puede recibirse de forma asíncrona. En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede recibirse con información de temporización. La información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base y una subtrama actual de la estación base (por ejemplo, para transmisiones síncronas de subtrama de la señal de sincronización). En algunos ejemplos, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base y/o un símbolo actual (por ejemplo, para subtramas asíncronas y transmisiones síncronas de símbolos de OFDM de la señal de sincronización). La o las operaciones en el bloque 1910 se pueden realizar usando el módulo de gestión de comunicación 1020, 1120 y/o 1560 descrito con referencia a las FIG. 10, 11 y/o 15, y/o el componente de procesamiento de información de temporización 1070 y/o 1140, descrito con referencia a la FIG. 10 y/o 11.

[0208] En algunos ejemplos, el procedimiento 1900 puede incluir realizar mediciones de RRM en la señal de sincronización recibida en el bloque 1910.

[0209] En algunos ejemplos, el procedimiento 1900 puede incluir sincronizar el UE con la estación base basándose al menos en parte en la información de temporización recibida en el bloque 1910. La sincronización también puede basarse, al menos en parte, en mediciones de RRM en la señal de sincronización.

[0210] En algunos ejemplos, el procedimiento 1900 puede incluir recibir información del sistema para la estación base con la señal de sincronización. La información del sistema puede recibirse en un SIB y/o un MIB.

[0211] Por lo tanto, el procedimiento 1900 puede proporcionar comunicación inalámbrica. Cabe destacar que el procedimiento 1900 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento 1900 se pueden reorganizar o modificar de manera distinta, de modo que otras implementaciones son posibles.

[0212] En algunos ejemplos, pueden combinarse aspectos de uno o más de los procedimientos 1700, 1800 y/o 1900 descritos con referencia a la FIG. 17, 18 y/o 19.

[0213] La FIG. 20 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 2000 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para una mayor claridad, el procedimiento 2000 se describe a continuación con referencia a aspectos de uno o más de las estaciones base 105, 205, 205-a y/o 1605 descritas con referencia a la FIG. 1, 2 y/o 16, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1205 y/o 1305 descritos con referencia a la FIG. 12 y/o 13. En algunos ejemplos, una estación base (por ejemplo, una estación base de un

eNB) o aparato puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales de la estación base o el aparato que realizan las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, la estación base o aparato puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0214] En el bloque 2005, el procedimiento 2000 puede incluir transmitir una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización. La indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia puede incluir una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse en un SIB y/o un MIB. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse en un mensaje RRC. En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede incluir una PSS, una SSS, una CRS (por ejemplo, una eCRS), y/o una CSI-RS. La o las operaciones en el bloque 2005 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1220, 1320 y/o 1660 descrito con referencia a la FIG. 12, 13 y/o 16, y/o el componente de gestión de ventana de tiempo 1235 y/o 1335 descrito con referencia a la FIG. 12 y/o 13.

[0215] En el bloque 2010, el procedimiento 2000 puede incluir realizar un número de CCA en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo. En algunos ejemplos, el número de CCA puede incluir una única CCA. En algunos ejemplos, el número de CCA puede incluir una pluralidad de CCA. La o las operaciones en el bloque 2010 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1220, 1320 y/o 1660 descrito con referencia a la FIG. 12, 13 y/o 16, y/o el componente de gestión de CCA 1240 y/o 1345 descrito con referencia a la FIG. 12 y/o 13.

[0216] En el bloque 2015, el procedimiento 2000 puede incluir transmitir la señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia en un tiempo de transmisión durante la ventana de tiempo. El tiempo de transmisión puede basarse, al menos en parte, en el resultado de al menos una de las CCA realizadas en el bloque 2010. La o las operaciones en el bloque 2015 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1220, 1320 y/o 1660 descrito con referencia a la FIG. 12, 13 y/o 16, y/o el componente de gestión de señal de sincronización 1245 y/o 1355 descrito con referencia a la FIG. 12 y/o 13, y/o el componente de gestión de transmisión 1350 descrito con referencia a la FIG.13.

[0217] Por lo tanto, el procedimiento 2000 puede proporcionar 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 manera distinta, de modo que otras implementaciones son posibles.

[0218] La FIG. 21 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 2100 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para una mayor claridad, el procedimiento 2100 se describe a continuación con referencia a aspectos de uno o más de las estaciones base 105, 205, 205-a y/o 1605 descritas con referencia a la FIG. 1, 2 y/o 16, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1205, 1305 y/o 1405 descritos con referencia a la FIG. 12 y/o 13. En algunos ejemplos, una estación base (por ejemplo, una estación base de un eNB) o aparato puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales de la estación base o el aparato que realizan las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, la estación base o aparato puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0219] En el bloque 2105, el procedimiento 2100 puede incluir transmitir una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización. La indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia puede incluir una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse en un SIB y/o un MIB. En algunos ejemplos, la indicación de la ventana de tiempo puede transmitirse en un mensaje RRC. En algunos ejemplos, la ventana de tiempo puede reemplazar al menos una CET de una estación base. En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede incluir una PSS, una SSS y/o una CRS (por ejemplo, una eCRS). La o las operaciones en el bloque 2105 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1220, 1320 y/o 1660 descrito con referencia a la FIG. 12, 13 y/o 16, y/o el componente de gestión de ventana de tiempo 1235 y/o 1335 descrito con referencia a la FIG. 12 y/o 13.

[0220] En el bloque 2110, el bloque 2115 y/o el bloque 2120, el procedimiento 2100 puede incluir realizar un número de CCA en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo. Más concretamente, y en el bloque 2110, el procedimiento 2100 puede incluir realizar una CCA en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo. En el bloque 2115, el procedimiento 2100 puede incluir determinar si la CCA fue satisfactoria. Cuando se determina que la CCA fue satisfactoria, el procedimiento 2100 puede proceder al bloque 2125. Cuando se determina que la CCA no fue satisfactoria, el procedimiento 2100 puede proceder al bloque 2120. En el bloque 2120, el procedimiento 2100 puede incluir determinar si se han realizado todas las CCA durante la

ventana de tiempo. En algunos ejemplos, el número de CCA puede incluir una única CCA. En algunos ejemplos, el número de CCA puede incluir una pluralidad de CCA. Cuando se determina que al menos una CCA del número de CCA aún no se ha realizado, el procedimiento 2100 puede incluir realizar una próxima CCA del número de CCA en el bloque 2110. Cuando se determina que cada una de las CCA en el número de CCA ya se ha realizado, y/o que ninguna del número de CCA realizado durante la ventana de tiempo fue satisfactoria, el procedimiento 2100 puede proceder al bloque 2125. La o las operaciones en el bloque 2110, 2115 y/o 2120 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1220, 1320 y/o 1660 descrito con referencia a la FIG. 12, 13 y/o 16, y/o el componente de gestión de CCA 1240 y/o 1345 descrito con referencia a la FIG. 12 y/o 13.

[0221] En el bloque 2125, el procedimiento 2100 puede incluir transmitir la DCI para una subtrama en la que se transmitirá una señal de sincronización. La DCI puede señalar al menos un recurso que se utilizará para transmitir la señal de sincronización en la subtrama. La o las operaciones en el bloque 2125 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1220, 1320 y/o 1660 descrito con referencia a la FIG. 12, 13 y/o 16, y/o el componente de gestión de transmisión 1350 y/o el componente de gestión de información 1360 descrito con referencia a la FIG. 13.

[0222] En el bloque 2130, el procedimiento 2100 puede incluir transmitir la señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia en un tiempo de transmisión durante la ventana de tiempo. El tiempo de transmisión puede basarse, al menos en parte, en el resultado de al menos una de las CCA realizadas en el bloque 2110. En algunos ejemplos, el tiempo de transmisión puede ir detrás de una primera satisfactoria de las CCA realizadas durante la ventana de tiempo en el bloque 2110, como se identifica en el bloque 2115. En algunos ejemplos, el tiempo de transmisión puede ir detrás de una última CCA insatisfactoria de las CCA realizadas durante la ventana de tiempo en el bloque 2110, como se identifica en el bloque 2120, y/o el tiempo de transmisión puede producirse al final de la ventana de tiempo. La o las operaciones en el bloque 2130 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1220, 1320 y/o 1660 descrito con referencia a la FIG. 12, 13 y/o 16, y/o el componente de gestión de señal de sincronización 1245 y/o 1355 descrito con referencia a la FIG. 12 y/o 13, y/o el componente de gestión de transmisión 1350 descrito con referencia a la FIG. 13.

[0223] En el bloque 2135, el procedimiento 2100 puede incluir transmitir información de temporización durante la ventana de tiempo. En algunos ejemplos, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base y/o un símbolo actual. También o de forma alternativa en el bloque 2135, el procedimiento 2100 puede incluir transmitir información del sistema para la estación base durante la ventana de tiempo. En algunos ejemplos, la información del sistema puede transmitirse en un SIB y/o un MIB. La o las operaciones en el bloque 2135 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1220, 1320 y/o 1660 descrito con referencia a la FIG. 12, 13 y/o 16, y/o el componente de gestión de transmisión 1350 y/o el componente de gestión de información 1360 descrito con referencia a la FIG. 13.

[0224] En el bloque 2140, el procedimiento 2100 puede incluir transmitir la señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante una CET. También o de forma alternativa en el bloque 2140, el procedimiento 2100 puede incluir transmitir la señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia de forma oportunista, durante una ubicación periódica de subtrama fija. En algunos ejemplos, la ventana de tiempo puede estar asociada con un conjunto de frecuencias de subportadoras de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia diferente de la transmisión sujeta a CCA. En algunos ejemplos, la ventana de tiempo puede superponerse en el tiempo con la ubicación periódica de subtrama fija de la estación base. La o las operaciones en el bloque 2140 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1220, 1320 y/o 1660 descrito con referencia a la FIG. 12, 13 y/o 16, y/o el componente de gestión de señal de sincronización 1245 y/o 1355 descrito con referencia a la FIG. 12 y/o 13, y/o el componente de gestión de CET 1340 y/o el componente de gestión de transmisión 1350 descritos con referencia a la FIG. 13.

[0225] Por lo tanto, el procedimiento 2100 puede proporcionar 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 manera distinta, de modo que otras implementaciones son posibles.

[0226] La FIG. 22 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 2200 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos de la presente divulgación. Para una mayor claridad, el procedimiento 2200 se describe a continuación con referencia a aspectos de uno o más de las estaciones base 105, 205, 205-a y/o 1605 descritas con referencia a la FIG. 1, 2 y/o 16, y/o aspectos de uno o más de los aparatos 1305 y/o 1405 descritos con referencia a la FIG. 13 y/o 14. En algunos ejemplos, una estación base (por ejemplo, una estación base de un eNB) o aparato puede ejecutar uno o más conjuntos de códigos para controlar los elementos funcionales de la estación base o el aparato que realizan las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, la estación base o aparato puede realizar una o más de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

[0227] En el bloque 2205, el procedimiento 2200 puede incluir realizar un número de CCA en una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia. En algunos ejemplos, el número de CCA puede incluir una pluralidad de CCA. Cada una del número de CCA puede ser satisfactoria o insatisfactoria. En algunos ejemplos, la banda del espectro de

radiofrecuencia sin licencia puede incluir una banda del espectro de radiofrecuencia para la cual los aparatos pueden competir por el acceso porque la banda del espectro de radiofrecuencia está disponible para su uso sin licencia, como el uso de Wi-Fi. La o las operaciones en el bloque 2205 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1320, 1420 y/o 1660 descrito con referencia a la FIG. 13, 14 y/o 16, y/o el componente de gestión de CCA 1345 y/o 1435 descrito con referencia a la FIG. 13 y/o 14.

[0228] En el bloque 2210, el procedimiento 2200 puede incluir transmitir una señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, en un tiempo de transmisión basado, al menos en parte, en un resultado de al menos una de las CCA. En algunos ejemplos, la señal de sincronización puede incluir una PSS, una SSS, una CRS (por ejemplo, una eCRS), y/o una CSI-RS. En algunos ejemplos, el procedimiento 2200 puede incluir transmitir la señal de sincronización de forma asíncrona. En algunos ejemplos, la información de temporización puede transmitirse con la señal de sincronización. La información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base y una subtrama actual de la estación base (por ejemplo, para transmisiones sincrónicas de subtrama de la señal de sincronización). En algunos ejemplos, la información de temporización puede incluir una indicación de una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base y/o un símbolo actual (por ejemplo, para subtramas asíncronas y transmisiones sincrónicas de símbolos de OFDM de la señal de sincronización). En algunos ejemplos, el procedimiento 2200 puede incluir identificar una primera satisfactoria de las CCA realizadas en el bloque 2205, y el tiempo de transmisión puede ir detrás de la primera satisfactoria de las CCA. En algunos ejemplos, el procedimiento 2200 puede incluir determinar que ninguna de las CCA realizadas en el bloque 2205 fue satisfactoria, y el tiempo de transmisión puede ir detrás de la realización de una última CCA insatisfactoria del número de CCA. La o las operaciones en el bloque 2210 pueden realizarse usando el componente de gestión de comunicación inalámbrica 1320, 1420 y/o 1660 descrito con referencia a la FIG. 13, 14 y/o 16, el componente de gestión de señal de sincronización 1355 y/o el componente de gestión de información 1360 descritos con referencia a la FIG. 13, y/o el componente de gestión de información de temporización y señal de sincronización 1440 descrito con referencia a la FIG. 14.

[0229] En algunos ejemplos, el procedimiento 2200 puede incluir transmitir información del sistema para la estación base con la señal de sincronización. La información del sistema puede transmitirse en un SIB y/o un MIB.

[0230] Por lo tanto, el procedimiento 2200 puede proporcionar 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 manera distinta, de modo que otras implementaciones son posibles.

[0231] En algunos ejemplos, pueden combinarse aspectos de uno o más de los procedimientos 2000, 2100 y/o 2200 descritos con referencia a la FIG. 20, 21 y/o 22.

[0232] 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" a menudo se usan indistintamente. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como CDMA2000, acceso por radio terrestre universal (UTRA), etc. CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las versiones 0 y A de la norma IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 1X, etc. La norma IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, datos en paquetes de alta velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema global de 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 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM™, etc. UTRA y E-UTRA forman parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) y LTE Avanzada (LTE-A) son versiones nuevas del UMTS que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). Las tecnologías CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para 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 un ancho de banda sin licencia y/o compartido. Sin embargo, aunque la descripción anterior describe un sistema LTE/LTE-A para propósitos de ejemplo, y se usa terminología LTE en gran parte de la descripción anterior, las técnicas son aplicables fuera de las aplicaciones LTE/LTE-A.

[0233] La descripción detallada expuesta anteriormente en conexión 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 utilizan en esta descripción, significan "que sirve como ejemplo, caso o ilustración", y no "preferente" o "ventajoso con respecto a otros ejemplos". La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar una comprensión de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y aparatos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques a fin de evitar oscurecer los conceptos de los ejemplos descritos.

[0234] La información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips que se puedan haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas o cualquier combinación de los mismos.

[0235] 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 transistores o de puertas discretas, 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 de dichas configuraciones.

[0236] Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software, las funciones descritas anteriormente se pueden implementar usando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, conexión directa o combinaciones de cualquiera de estos. Los rasgos característicos que implementan funciones también se pueden ubicar físicamente en diversas posiciones, incluyendo estar distribuidas de modo que partes de las funciones se implementan en diferentes ubicaciones físicas. Como se utiliza en el presente documento, incluido en las reivindicaciones, el término "y/o", cuando se utiliza en una lista de dos o más elementos, significa que uno cualquiera de los elementos enumerados se puede emplear solo, o que se puede emplear cualquier combinación de dos o más de los elementos enumerados. Por ejemplo, si se describe que una composición contiene los componentes A, B y/o C, la composición puede contener solo A; solo B; solo C; A y B en combinación; A y C en combinación; B y C en combinación; o A, B y C en combinación. Además, como se utiliza en el presente documento, incluido en las reivindicaciones, tal como "o" se utiliza en una lista de elementos (por ejemplo, una lista de elementos precedida de una frase tal como "al menos uno de entre " o "uno o más de") indica una lista disyuntiva de manera que, por ejemplo, una lista de "al menos uno de entre 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).

[0237] Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluido cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, ROM programable y borrable eléctricamente (EEPROM), memoria flash, ROM de disco compacto (CD-ROM) u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio 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 adecuadamente 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 tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se utilizan en el presente documento, incluyen CD, disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray, de los cuales los discos flexibles normalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que el resto de discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior también están incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0238] La descripción previa de la divulgación se proporciona para posibilitar 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 variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no ha de limitarse a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de otorgar el alcance más amplio consecuente con los principios y las características novedosas divulgados en el presente documento. El alcance de la invención se define por las reivindicaciones independientes.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (1800) de comunicación inalámbrica, que comprende:

recibir (1805) en un equipo de usuario, UE, por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización; y

monitorizar (1810) la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante una ubicación periódica de subtrama fija dentro de la ventana de tiempo que recibe la señal de sincronización desde una estación base.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la monitorización de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo comprende:

activar un receptor del UE desde un estado de espera antes de la ventana de tiempo.

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

recibir, durante la ventana de tiempo, información de temporización de la estación base, la información de temporización que comprende una indicación de uno de un grupo que consiste en: una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base o un símbolo actual.

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

sincronizar el UE con la estación base basándose al menos en parte en la información de temporización.

5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la indicación de la ventana de tiempo se recibe en un bloque de información del sistema o un bloque de información maestro.

6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la indicación de la ventana de tiempo se recibe en un mensaje de control de recursos de radio, RRC.

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

recibir información del sistema para la estación base durante la ventana de tiempo, la información del sistema recibida en un bloque de información del sistema o un bloque de información maestro.

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

realizar mediciones de gestión de recursos de radio en la señal de sincronización.

9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la señal de sincronización comprende uno de un grupo que consiste en: una señal de sincronización primaria, PSS, una señal de sincronización secundaria, SSS, una señal de referencia específica de la célula, CRS y una señal de referencia de información de estado del canal, CSI-RS.

10. Un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:

medios para recibir (1805) en un equipo de usuario, UE, por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia, una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización; y

medios para monitorizar (1810) la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante una ubicación periódica de subtrama fija dentro de la ventana de tiempo que recibe la señal de sincronización desde una estación base.

11. El aparato de la reivindicación 10, en el que la monitorización de la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo comprende:

medios para activar un receptor del UE desde un estado de espera antes de la ventana de tiempo.

12. El aparato de la reivindicación 10 que comprende además:

medios para recibir, durante la ventana de tiempo, información de temporización de la estación base, la información de temporización que comprende una indicación de uno de un grupo que consiste en: una trama actual de la estación base, una subtrama actual de la estación base o un símbolo actual.

13. Un procedimiento (2100) de comunicación inalámbrica, que comprende:

transmitir (2105) por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización;

5 realizar (2110) un número de evaluaciones de disponibilidad de canal, CCA, en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo; y

10 transmitir (2130) la señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia en un tiempo de transmisión durante una ubicación periódica de subtrama fija dentro de la ventana de tiempo, en el que el tiempo de transmisión se basa, al menos en parte, en un resultado de al menos una de las CCA.

14. Un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:

15 medios para transmitir (2105) por una banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia una indicación de una ventana de tiempo asociada con una transmisión de una señal de sincronización;

medios para realizar (2110) un número de evaluaciones de disponibilidad de canal, CCA, en la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia durante la ventana de tiempo; y

20 medios para transmitir (2130) la señal de sincronización por la banda del espectro de radiofrecuencia sin licencia en un tiempo de transmisión durante una ubicación periódica de subtrama fija dentro de la ventana de tiempo, en el que el tiempo de transmisión se basa, al menos en parte, en un resultado de al menos una de las CCA.

25 **15.** Programa informático que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que un ordenador realice un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 o 13.

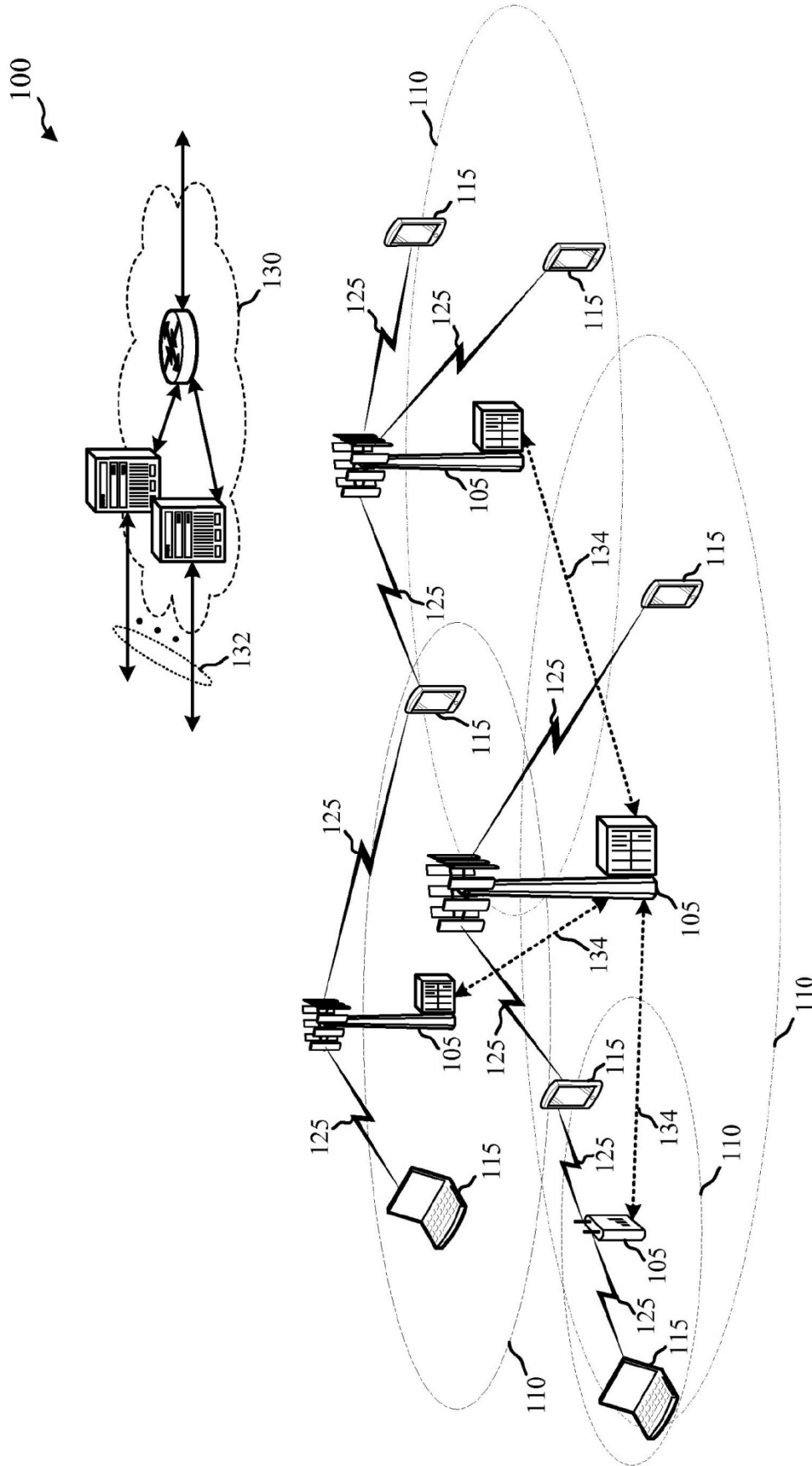


FIG. 1

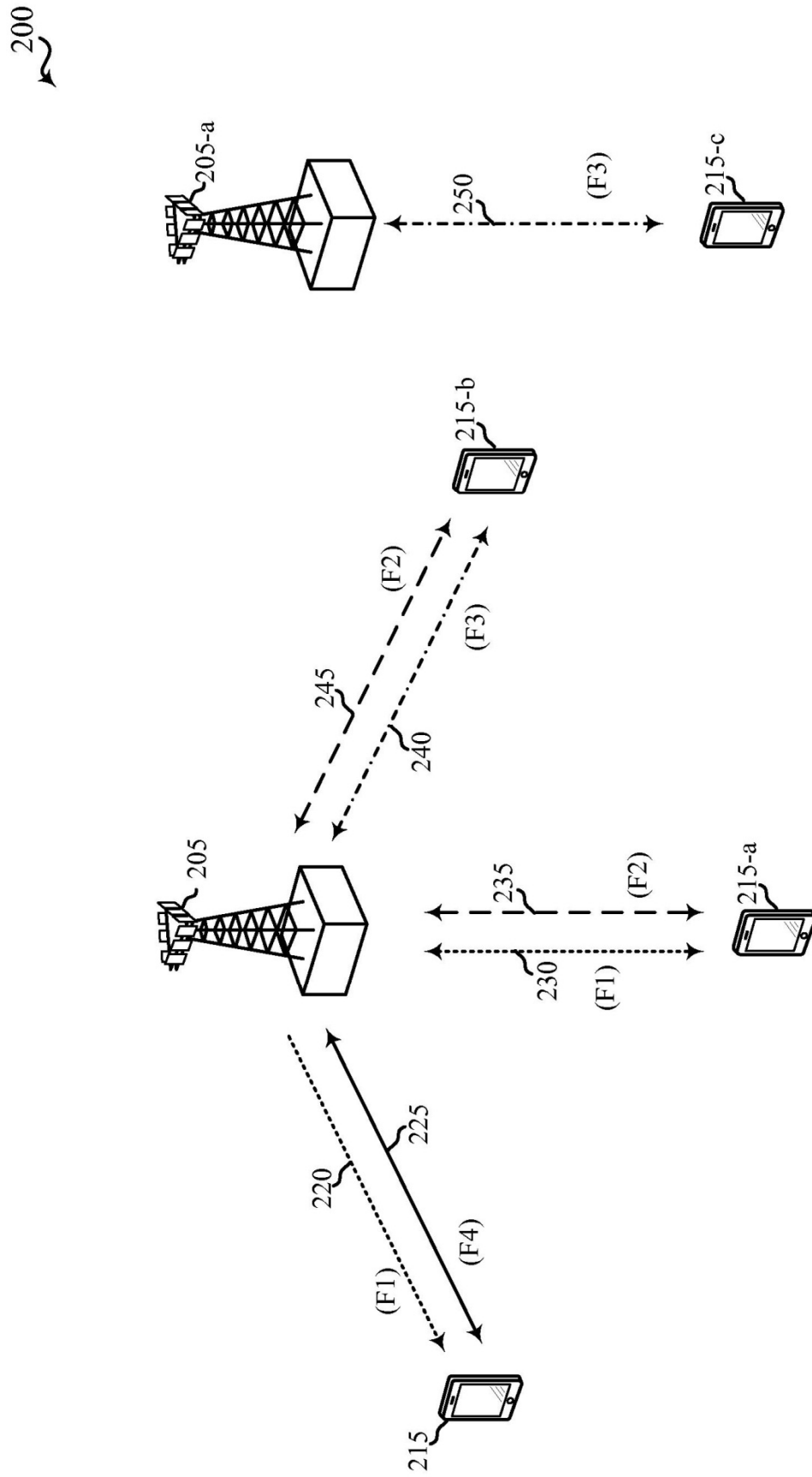


FIG. 2

300

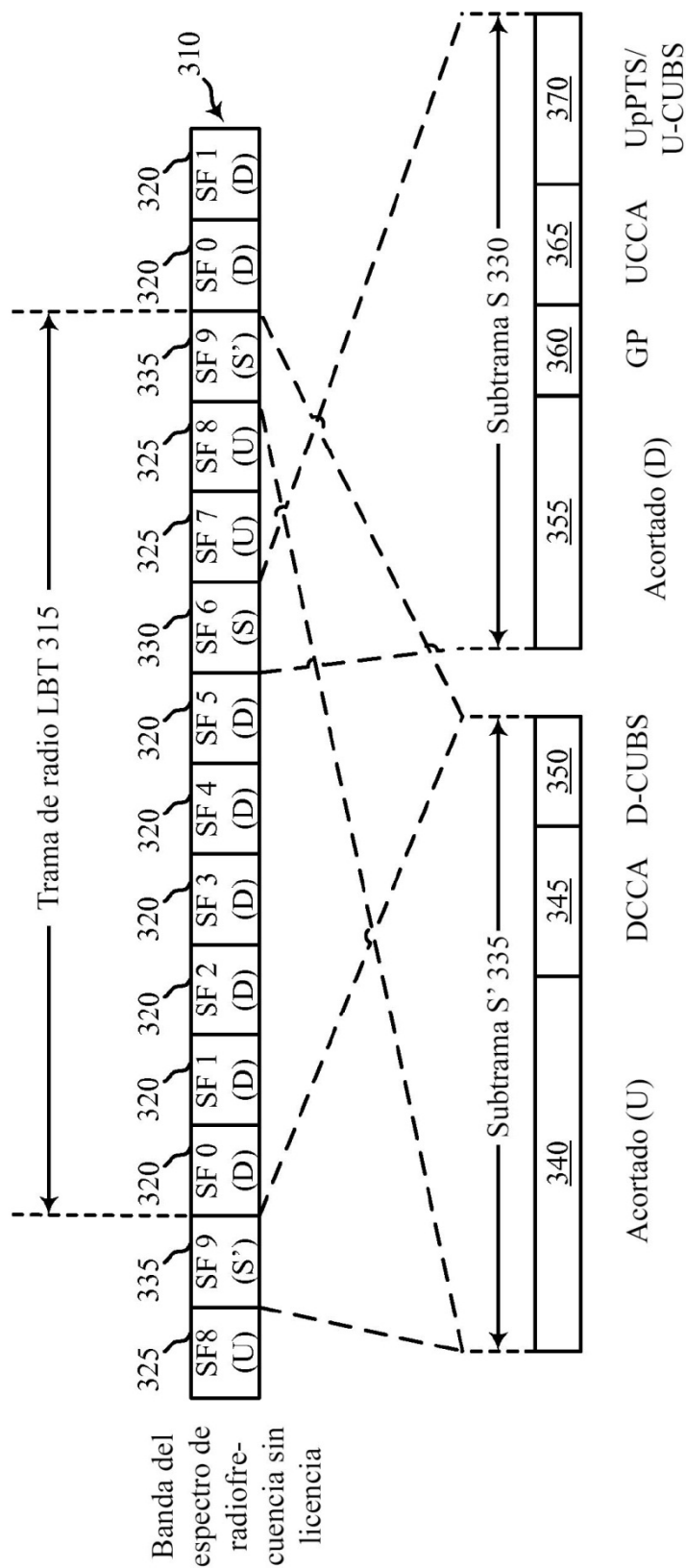


FIG. 3

400

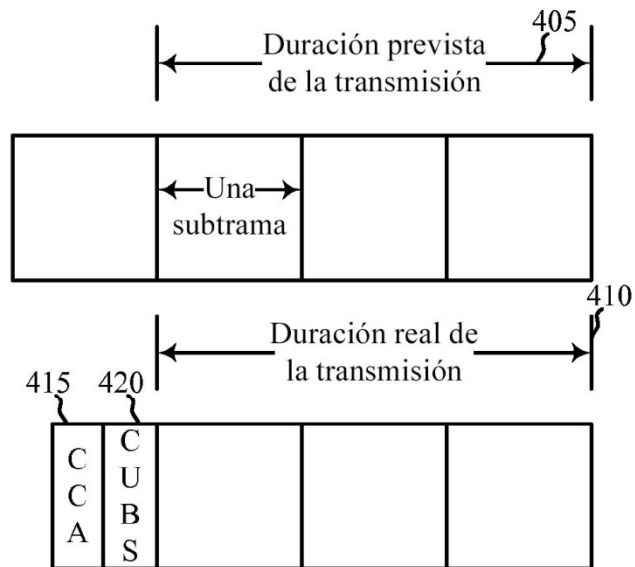


FIG. 4

500

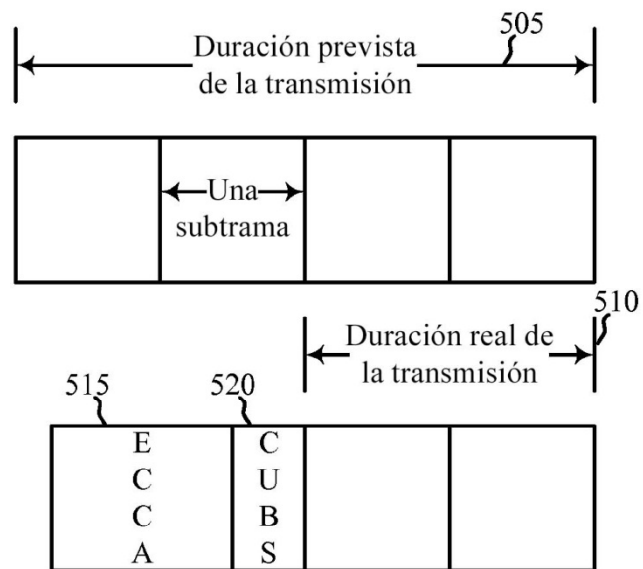


FIG. 5

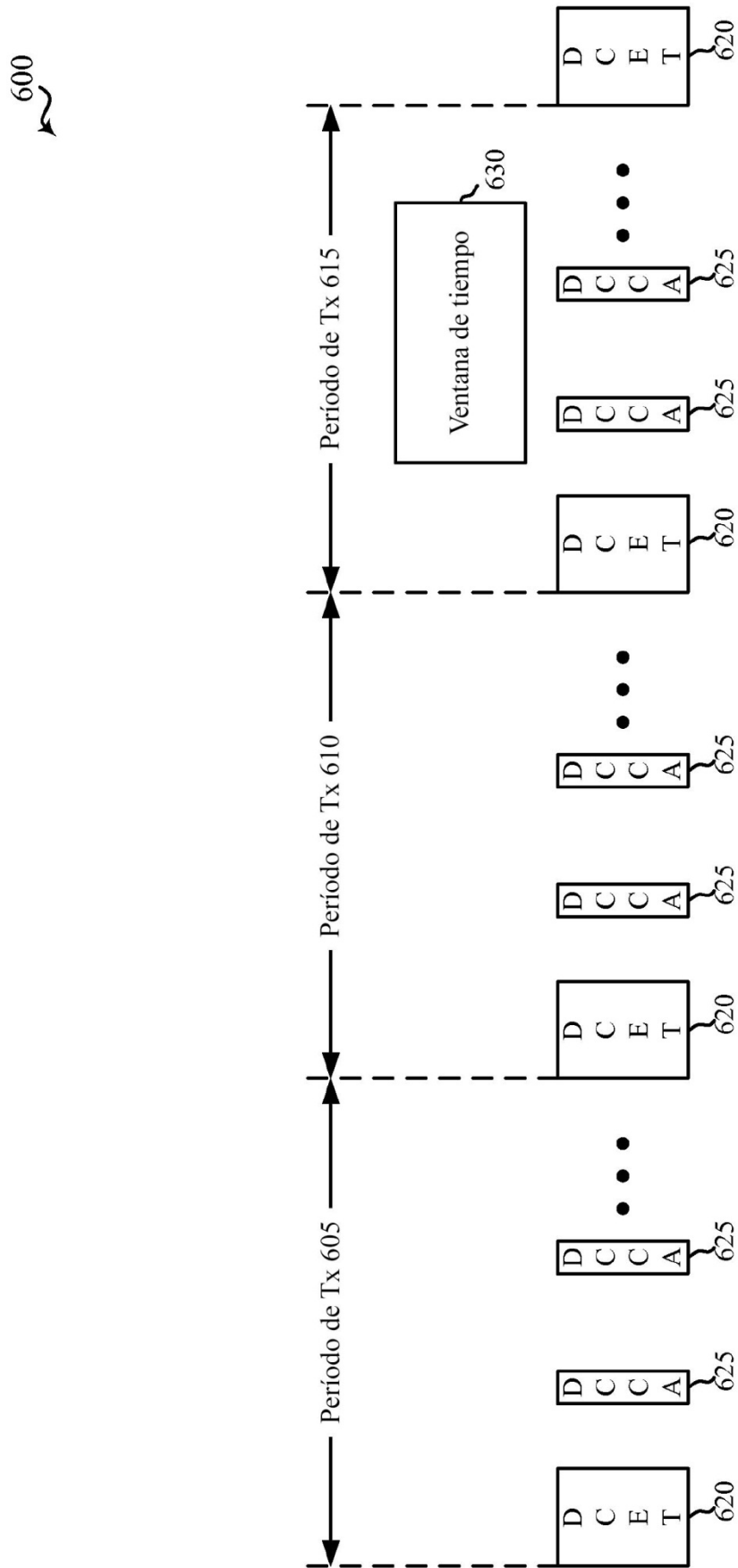


FIG. 6

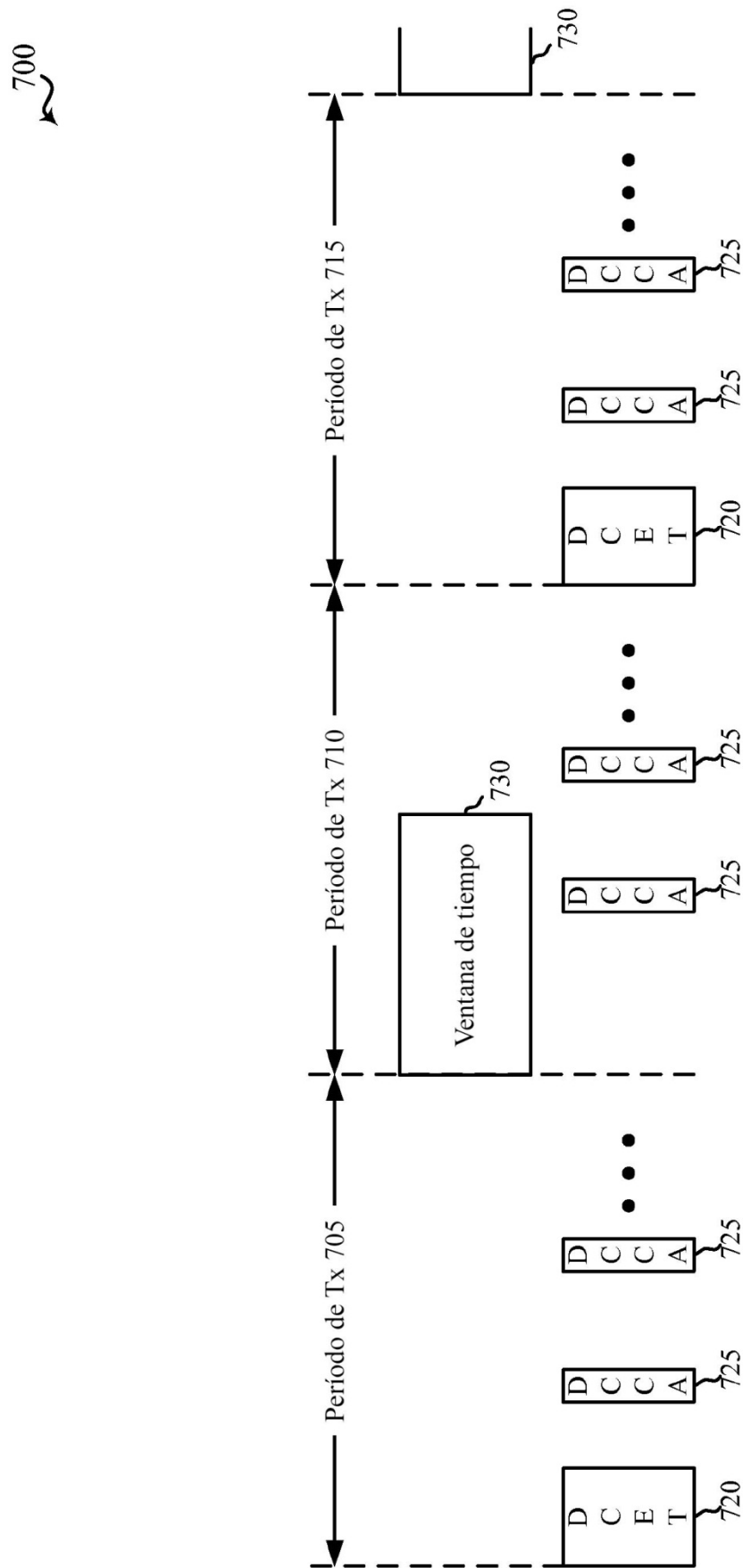


FIG. 7

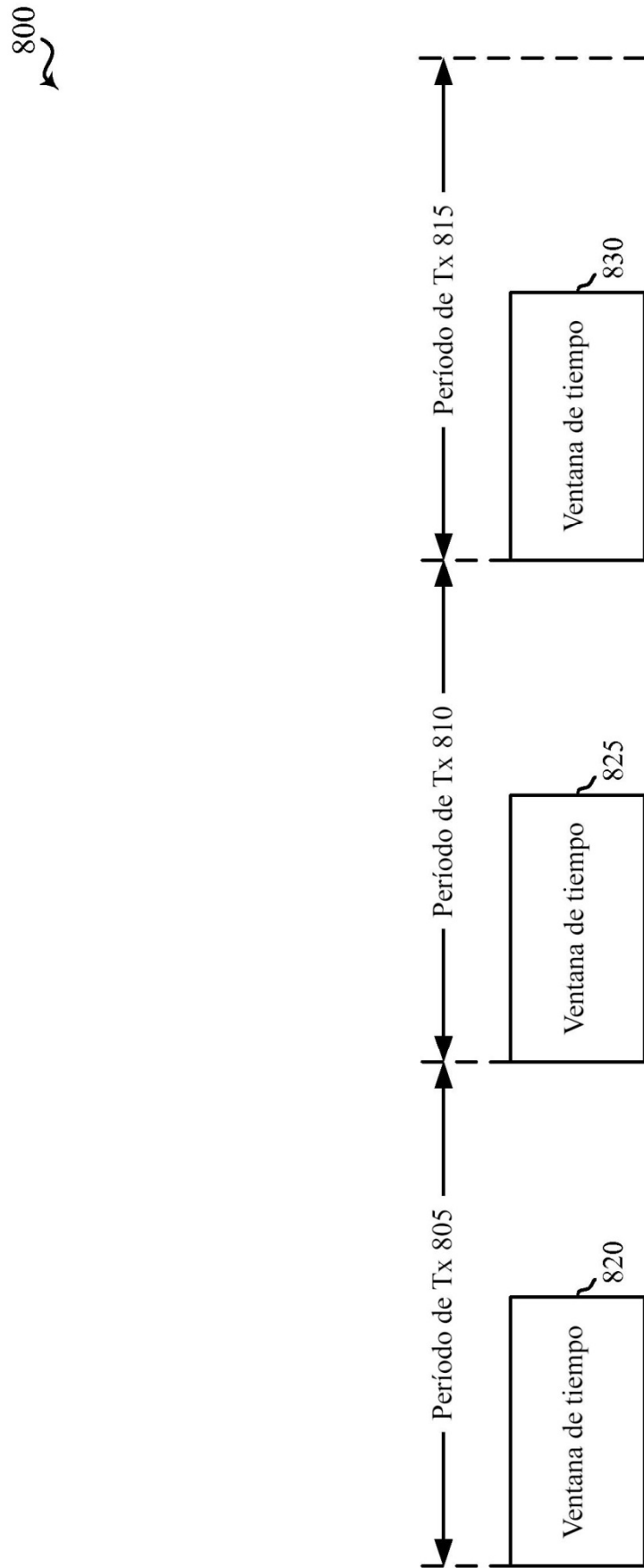


FIG. 8

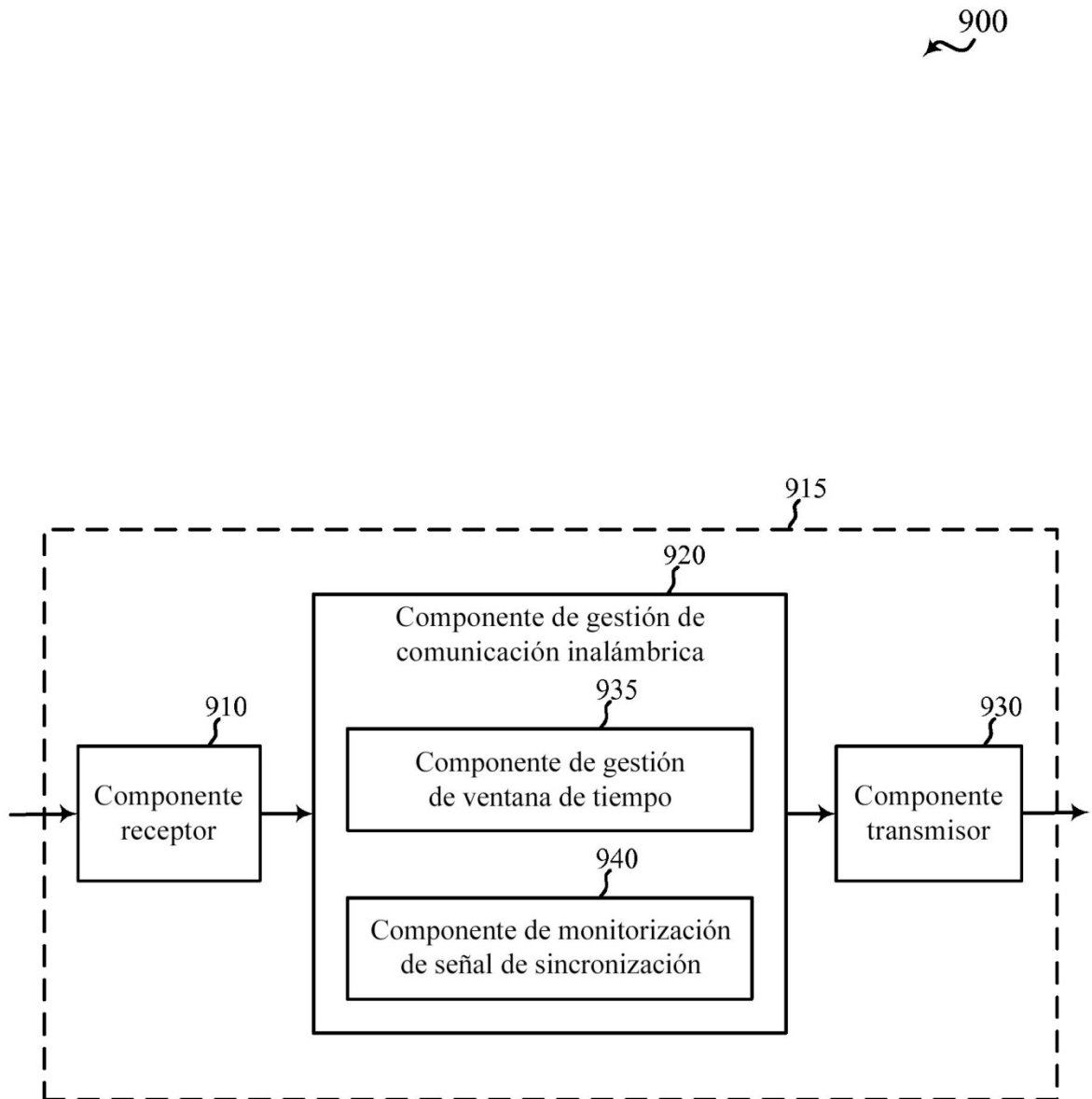


FIG. 9

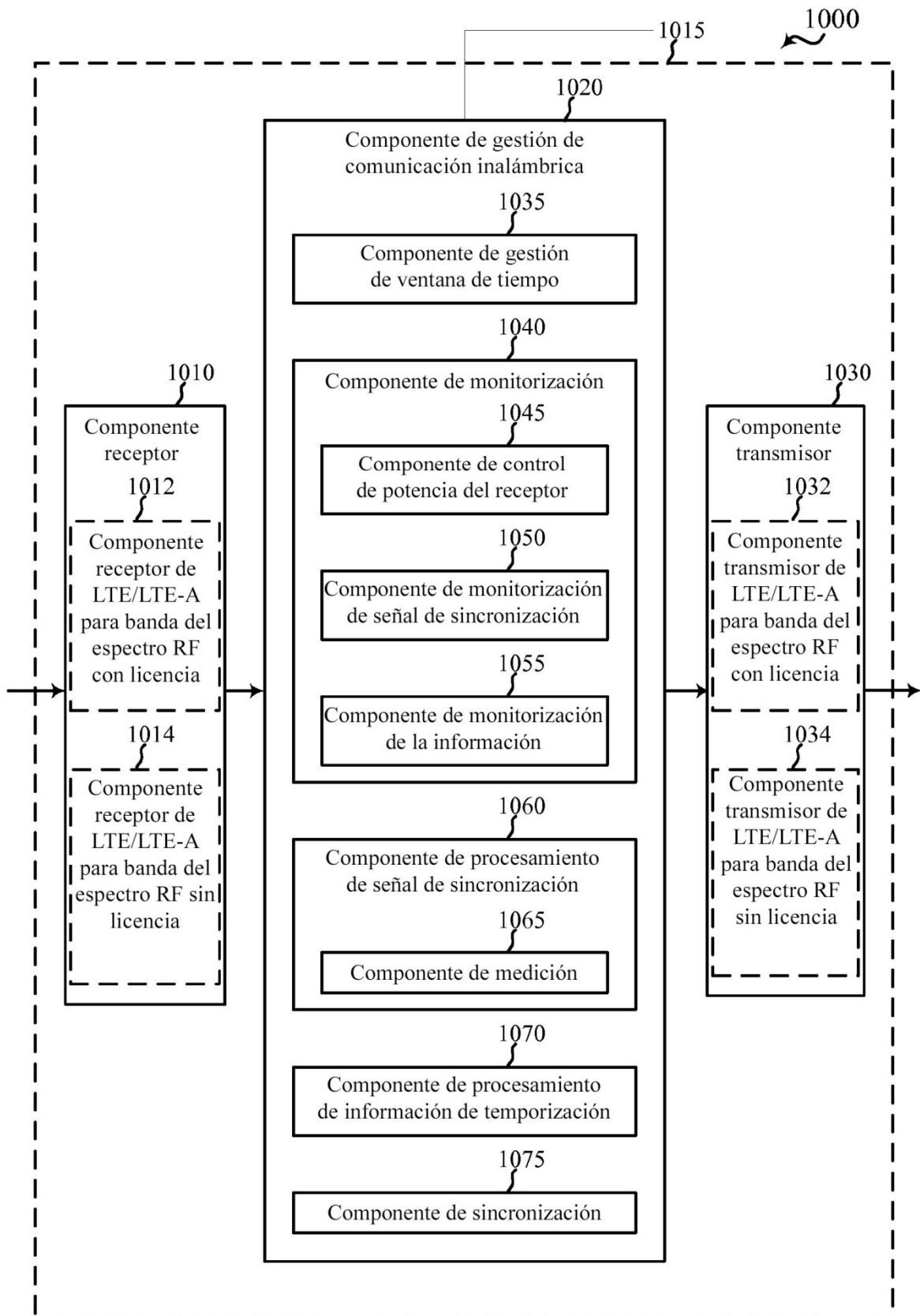


FIG. 10

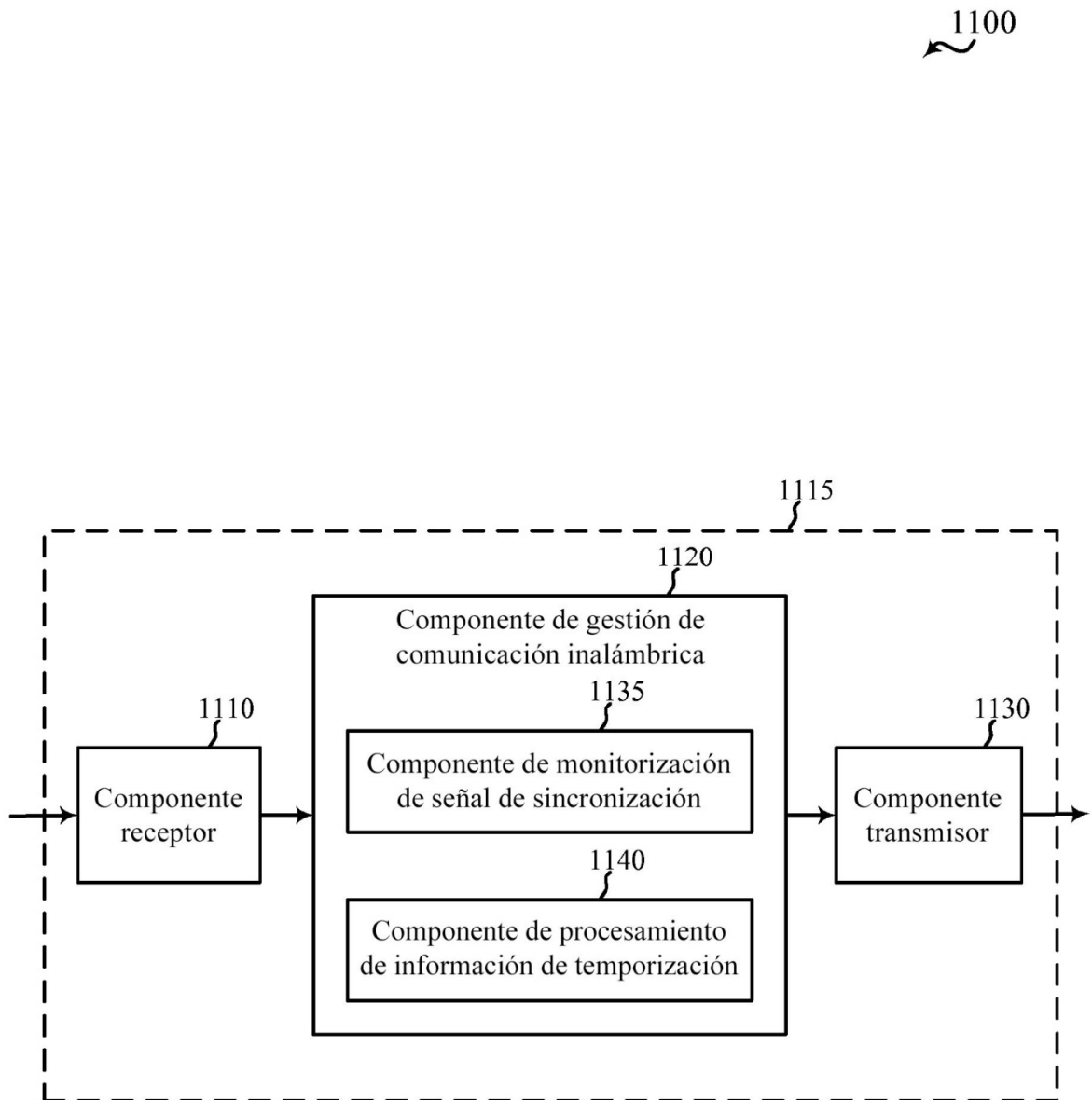


FIG. 11

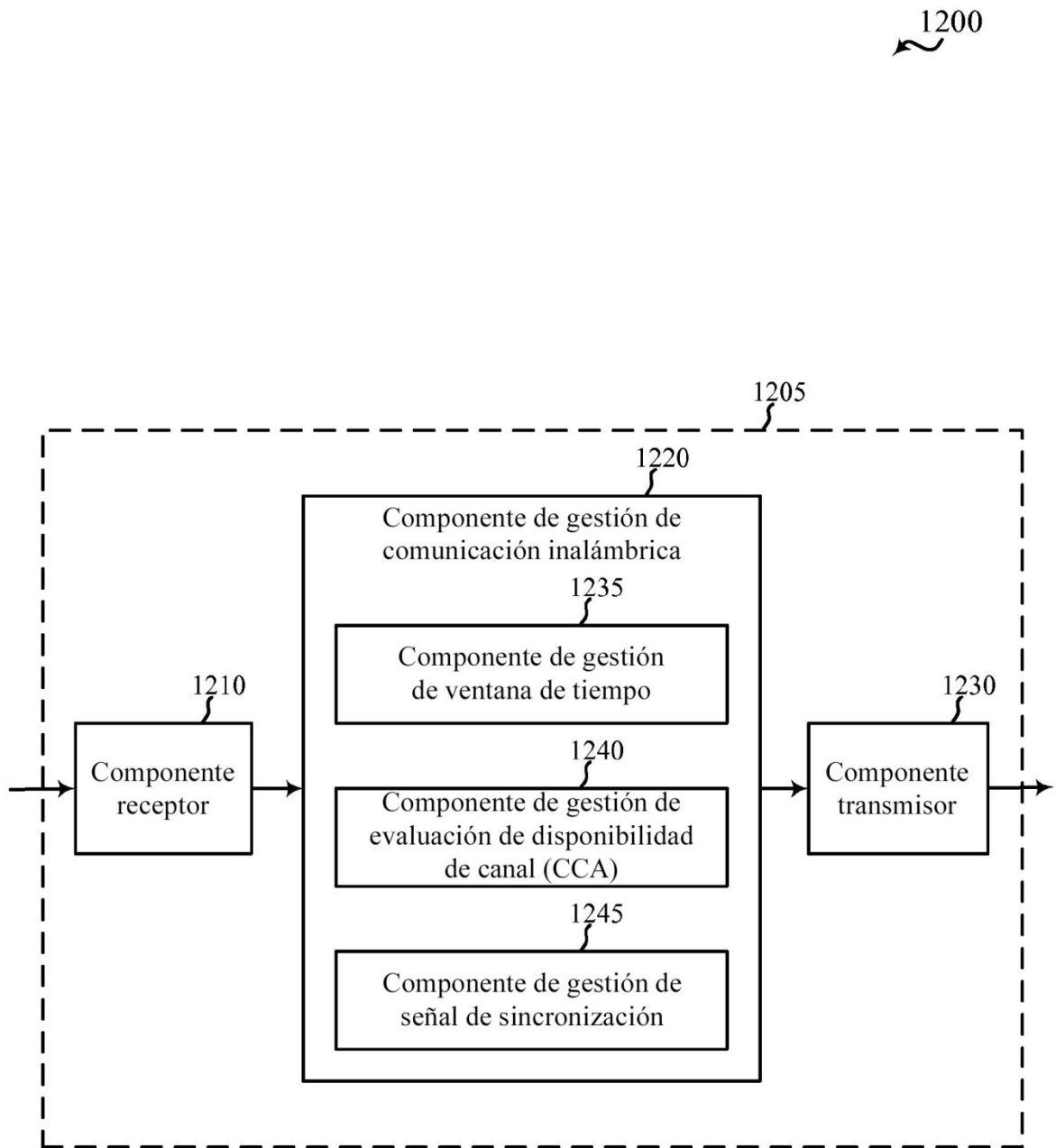


FIG. 12

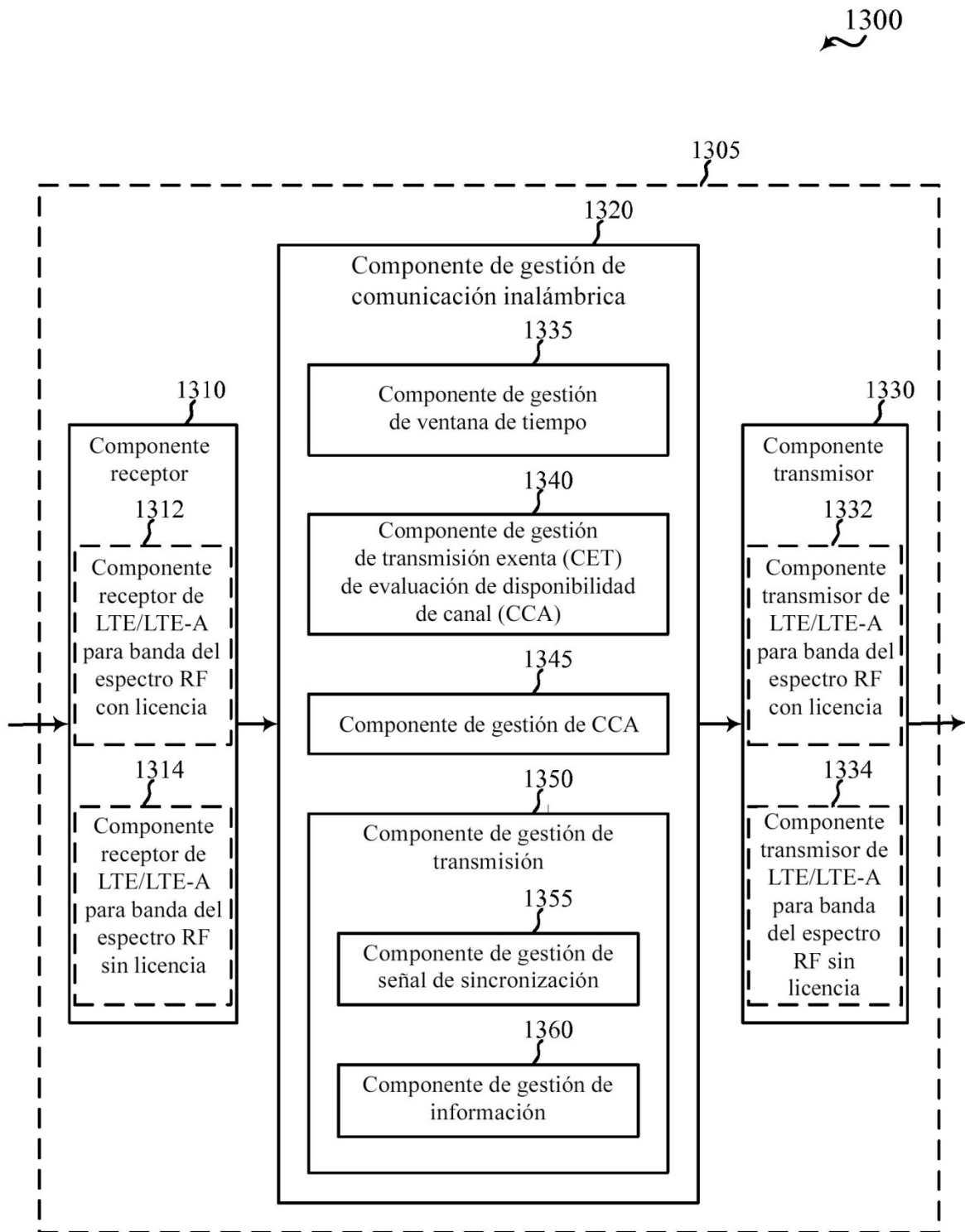


FIG. 13

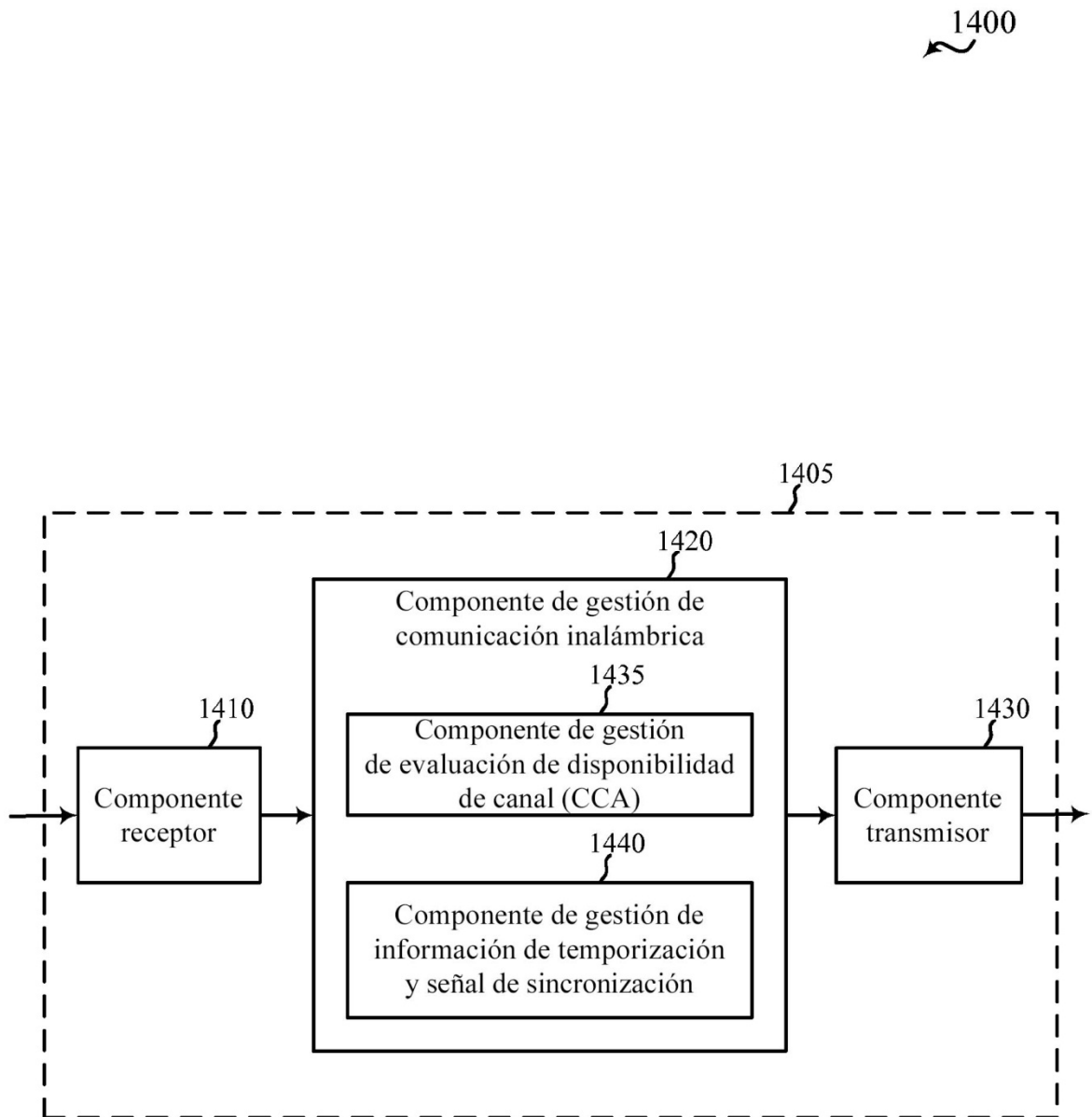


FIG. 14

1500

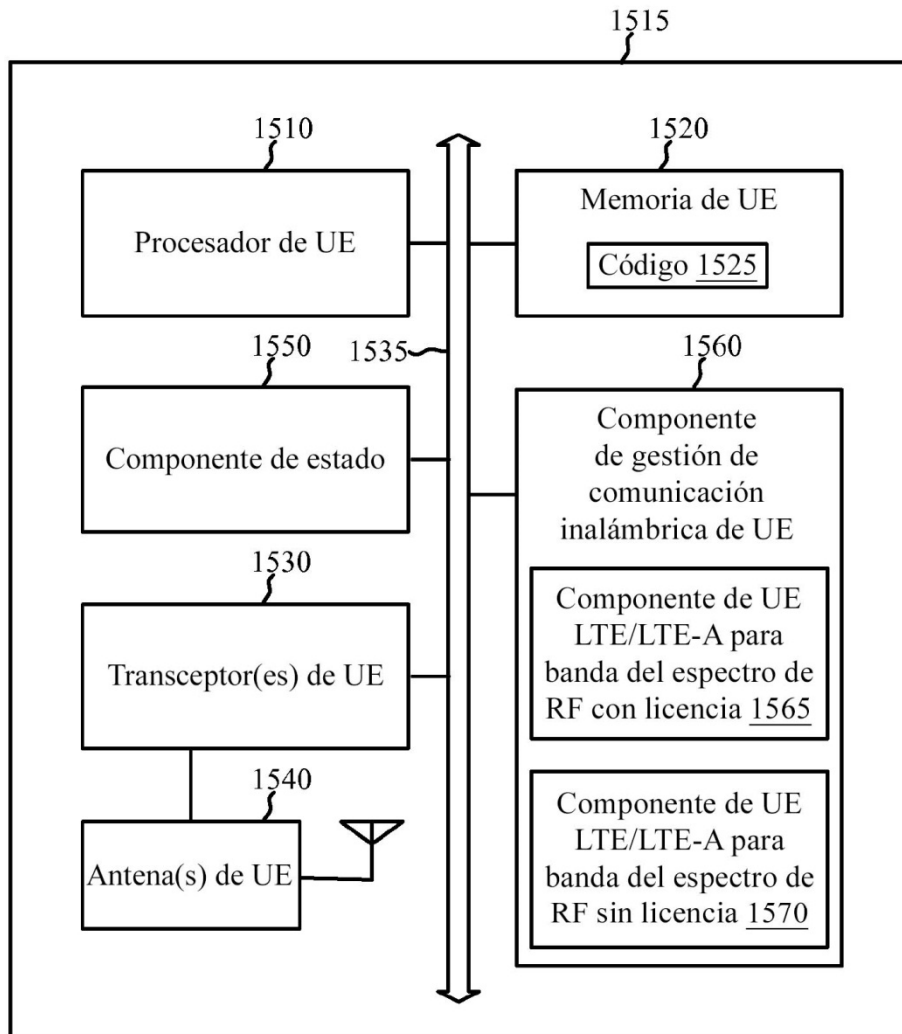


FIG. 15

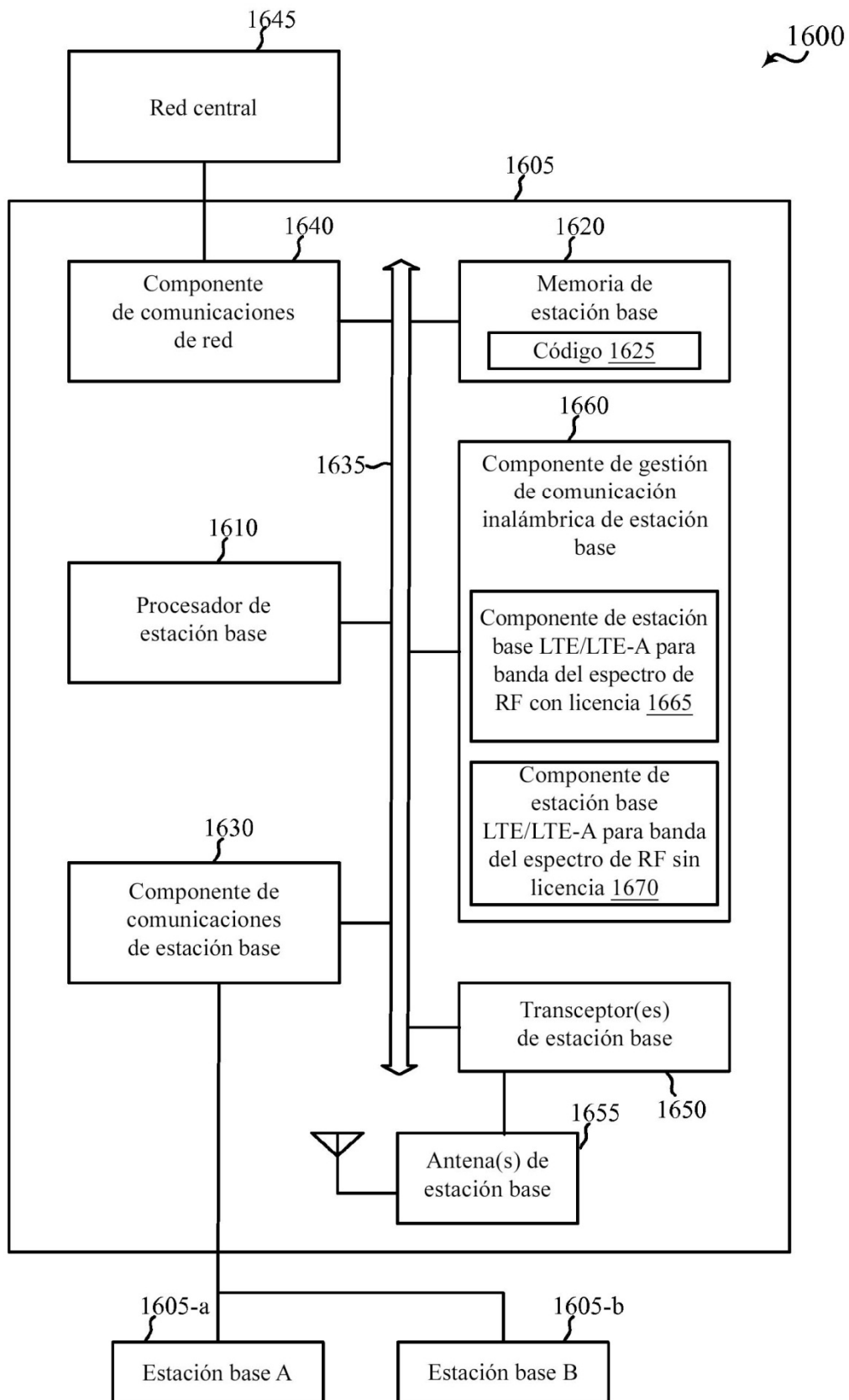


FIG. 16

1700

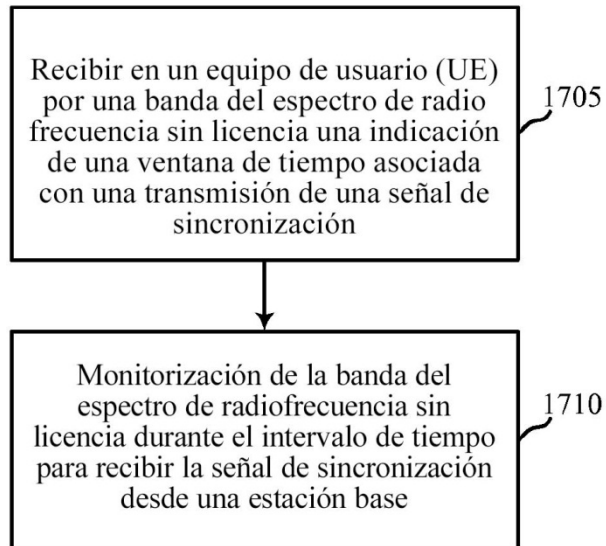


FIG. 17

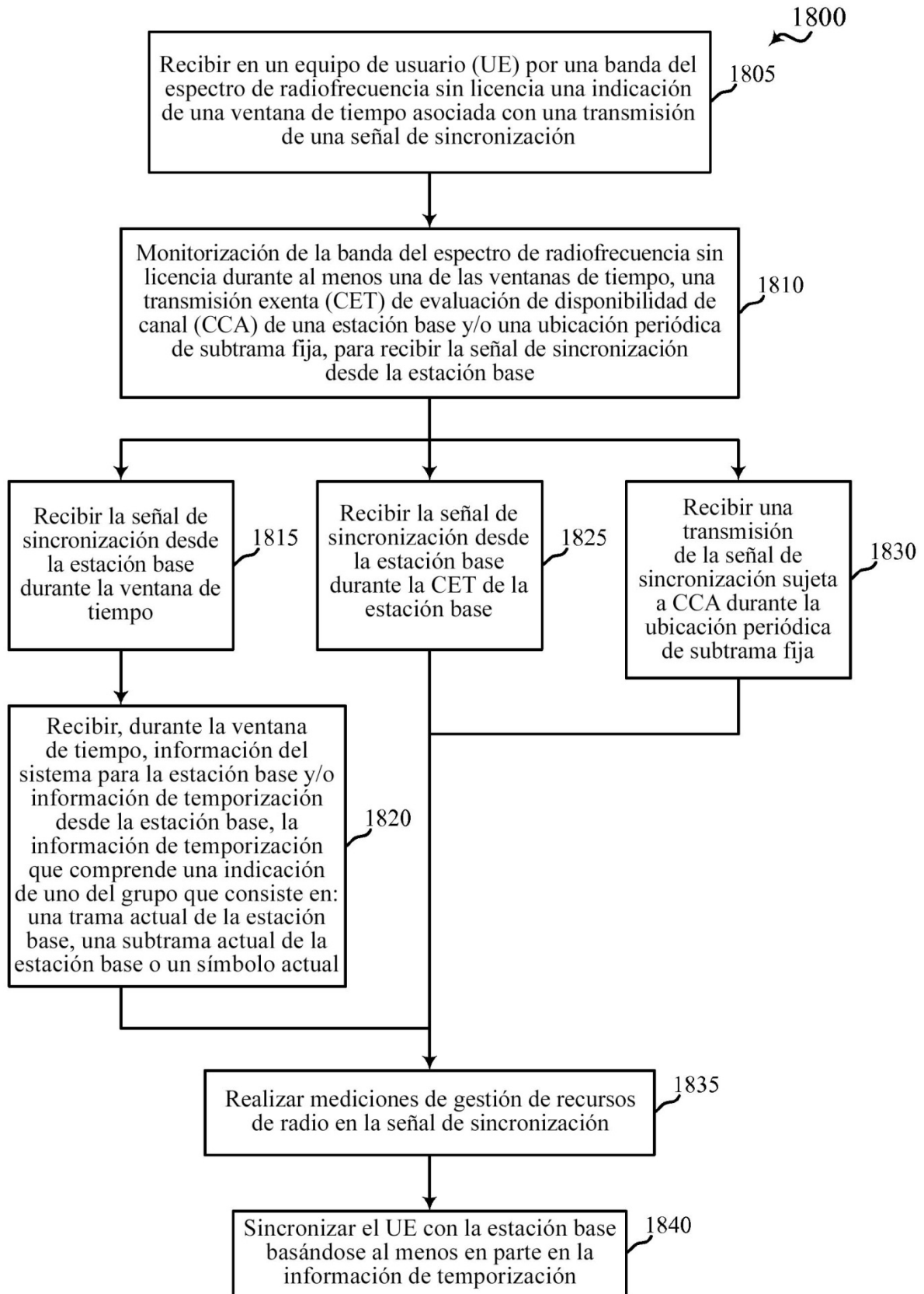


FIG. 18

1900

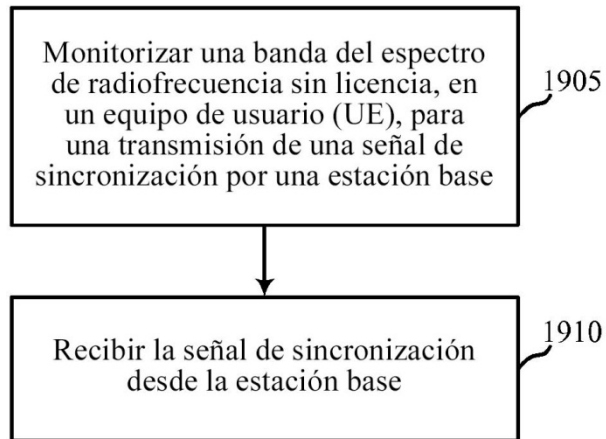


FIG. 19

2000

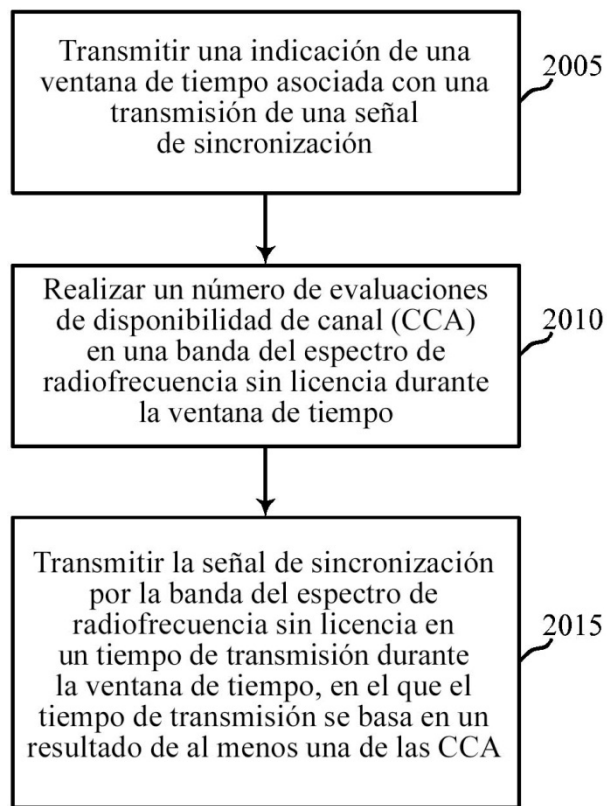


FIG. 20

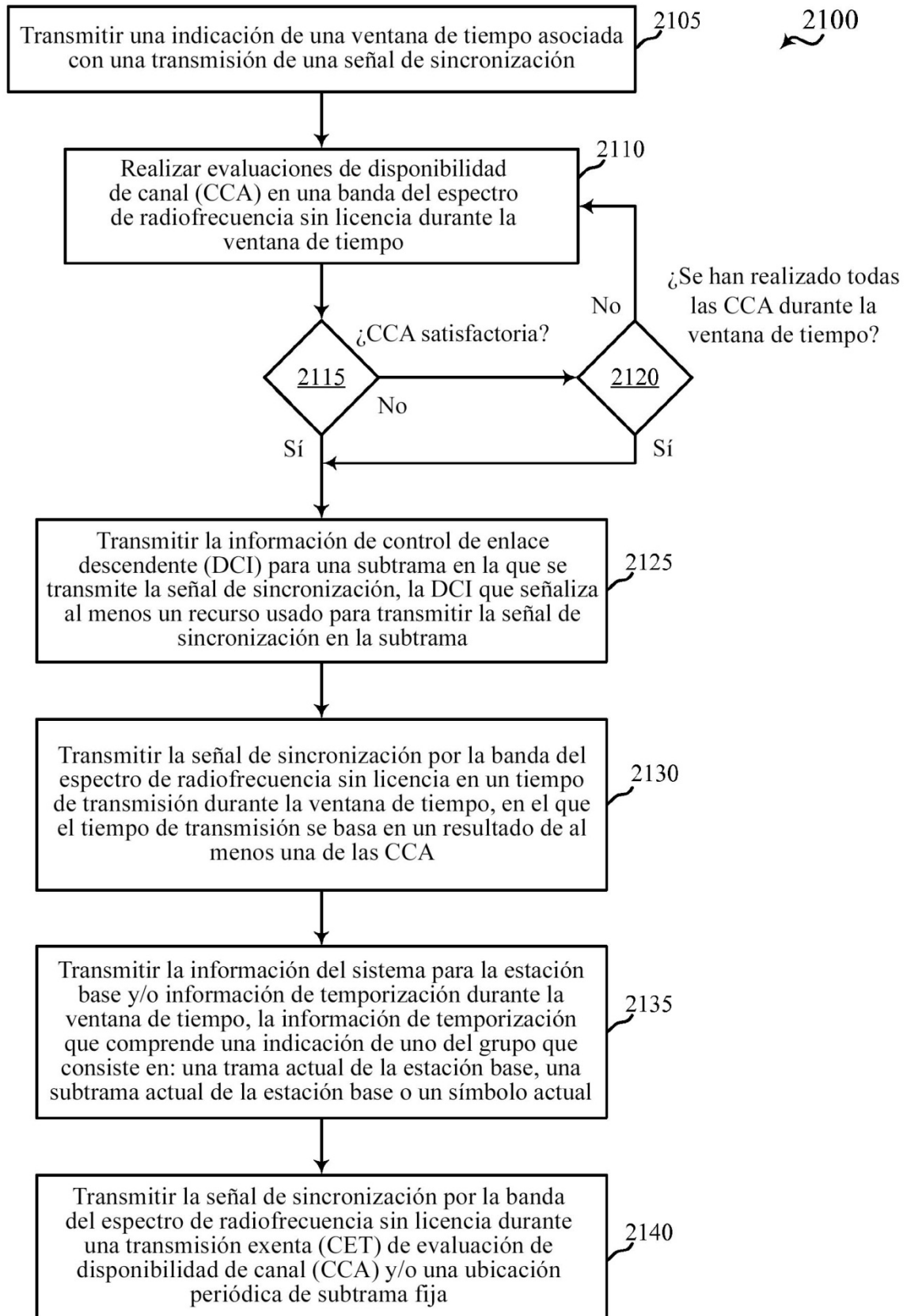


FIG. 21

2200

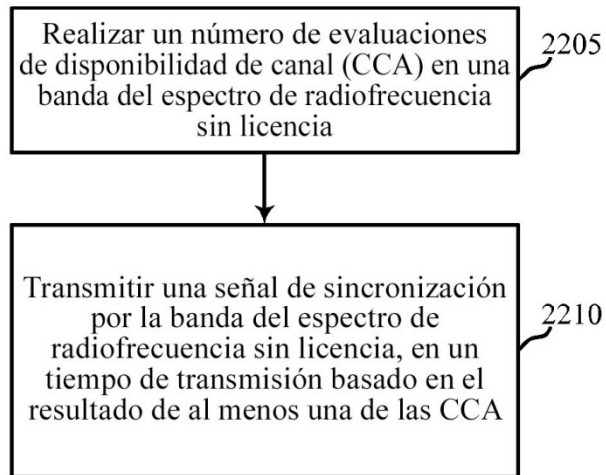


FIG. 22