

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 829 908**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.09.2014** **PCT/US2014/056280**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2015** **WO15042248**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2014** **E 14783937 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2020** **EP 3047597**

54 Título: **Asignación de recursos de señales de referencia**

30 Prioridad:

20.09.2013 US 201361880499 P
17.09.2014 US 201414489226

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
02.06.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LUO, TAO;
CHEN, WANSHI y
GAAL, PETER

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 829 908 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

Asignación de recursos de señales de referencia

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

ANTECEDENTES

Campo

[0001] Aspectos de la presente divulgación se refieren en general a sistemas de comunicación inalámbrica, y más en particular, al mapeo de secuencia de señales de referencia para sistemas de comunicación de evolución a largo plazo (LTE)/LTE-Avanzada (LTE-A) con espectro sin licencia.

Antecedentes

[0002] Las redes de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegadas para proporcionar diversos servicios de comunicación, tales como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, difusión, y similares. Estas redes inalámbricas pueden ser redes de acceso múltiple que pueden admitir múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Dichas redes, que normalmente son redes de acceso múltiple, dan soporte a comunicaciones para múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Un ejemplo de dicha red es la red de acceso radio terrestre universal (UTRAN). La UTRAN es la red de acceso por radio (RAN) definida como parte del Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), una tecnología de telefonía móvil de tercera generación (3G) admitida por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP). Los ejemplos de formatos de redes de acceso múltiple incluyen redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes de FDMA ortogonal (OFDMA) y redes de FDMA de portadora única (SC-FDMA).

[0003] Una red de comunicación inalámbrica puede incluir un número de estaciones base o nodosB que pueden admitir la comunicación para varios equipos de usuario (UE). Un UE se puede comunicar con una estación base por medio de un enlace descendente y un enlace ascendente. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde la estación base hasta el UE, y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde el UE hasta la estación base.

[0004] Una estación base puede transmitir datos e información de control en el enlace descendente a un UE y/o puede recibir datos e información de control en el enlace ascendente desde el UE. En el enlace descendente, una transmisión desde la estación base puede sufrir interferencias debidas a las transmisiones desde estaciones base vecinas o desde otros transmisores inalámbricos de radiofrecuencia (RF). En el enlace ascendente, una transmisión desde el UE puede sufrir interferencias de transmisiones de enlace ascendente de otros UE que se comunican con las estaciones base vecinas o desde otros transmisores inalámbricos de RF. Esta interferencia puede degradar el rendimiento tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente.

[0005] A medida que la demanda de acceso de banda ancha móvil continúa incrementándose, las posibilidades de interferencia y de redes congestionadas crecen con el acceso de más UE a las redes de comunicación inalámbrica de largo alcance y el despliegue de más sistemas inalámbricos de corto alcance en las comunidades. La investigación y el desarrollo continúan haciendo progresar las tecnologías del UMTS, no solo para satisfacer la demanda creciente de acceso móvil de banda ancha, sino para hacer progresar y mejorar la experiencia del usuario con las comunicaciones móviles, como se describe, por ejemplo, en las publicaciones de patente US2013/0195043 A1 y WO2013/135944.

BREVE EXPLICACIÓN

[0006] La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas. Los modos de realización que no se hallan completamente bajo el alcance de las reivindicaciones se deben interpretar como ejemplos útiles para entender la invención. En un aspecto de la divulgación, un procedimiento de comunicación inalámbrica incluye generar, en una estación base, una señal de referencia para una primera subtrama, en la que la generación incluye centrar una primera secuencia de señales de referencia para un conjunto fijo de bloques de recursos (RB) alrededor de un frecuencia común predeterminada, y en la que la primera secuencia de señales de referencia para el conjunto fijo de RB es independiente del ancho de banda del sistema y transmite, por la estación base, la señal de referencia en la primera subtrama a un UE.

[0007] En un aspecto adicional de la divulgación, un procedimiento de comunicación inalámbrica incluye recibir, en un UE, una señal de referencia desde una estación base en una primera subtrama, detectar, por el UE, una secuencia de señales de referencia en un conjunto fijo de RB alrededor de una frecuencia común predeterminada, en la que la secuencia de señales de referencia es independiente de un ancho de banda del sistema, generar, por el UE, una estimación de canal en base a la secuencia de señales de referencia, y decodificar, por el UE, una señal

portadora de información de ancho de banda recibida desde la estación base usando la estimación de canal.

[0008] En un aspecto adicional de la divulgación, un procedimiento de comunicación inalámbrica incluye generar, en una estación base, una pluralidad de la primera señal de referencia, en la que cada una de la pluralidad de la primera señal de referencia incluye una secuencia de señales de referencia configurada en función de un identificador de célula. (ID) de la estación base, difundir, por la estación base, una señal portadora de información de ancho de banda con una periodicidad predeterminada, y transmitir, por la estación base, la pluralidad de la primera señal de referencia, en la que en cada una de la pluralidad de la primera señal de referencia se transmite secuencialmente con la periodicidad predeterminada.

[0009] En un aspecto adicional de la divulgación, un procedimiento de comunicación inalámbrica incluye recibir, en un UE, una primera señal de referencia desde una estación base, detectar, por el UE, una secuencia de señales de referencia en la primera señal de referencia, en la que la secuencia de señales de referencia se detecta en base a un ID de célula asociado con la estación base, generar, por el UE, una estimación de canal en base a la secuencia de señales de referencia, y decodificar, por el UE, una señal portadora de información de ancho de banda recibida desde la estación base usando la estimación de canal.

[0010] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato configurado para comunicación inalámbrica incluye medios para generar, en una estación base, una señal de referencia para una primera subtrama, en la que los medios para generar incluyen medios para centrar una primera secuencia de señales de referencia para un conjunto fijo de bloques de recursos (RB) alrededor de una frecuencia común predeterminada, y en la que la primera secuencia de señales de referencia para el conjunto fijo de RB es independiente del ancho de banda del sistema, y medios para transmitir, por la estación base, la señal de referencia en la primera subtrama a un UE.

[0011] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato configurado para comunicación inalámbrica incluye medios para recibir, en un UE, una señal de referencia desde una estación base en una primera subtrama, medios para detectar, por el UE, una secuencia de señales de referencia en un conjunto fijo de RB alrededor de una frecuencia común predeterminada, en la que la secuencia de señales de referencia es independiente de un ancho de banda del sistema, medios para generar, por el UE, una estimación de canal en base a la secuencia de señales de referencia, y medios para decodificar, por el UE, una señal portadora de información de ancho de banda recibida desde la estación base usando la estimación de canal.

[0012] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato configurado para comunicación inalámbrica incluye medios para generar, en una estación base, una pluralidad de la primera señal de referencia, en la que cada una de la pluralidad de la primera señal de referencia incluye una secuencia de señales de referencia configurada en función de un identificador de célula (ID) de la estación base, medios para difundir, por la estación base, una señal portadora de información de ancho de banda con una periodicidad predeterminada, y medios para transmitir, por la estación base, la pluralidad de la primera señal de referencia, en la que en cada de la pluralidad de la primera señal de referencia se transmite secuencialmente con la periodicidad predeterminada.

[0013] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato configurado para comunicación inalámbrica incluye medios para recibir, en un UE, una primera señal de referencia desde una estación base, medios para detectar, por el UE, una secuencia de señales de referencia en la primera señal de referencia, en la que la secuencia de señales de referencia se detecta en base a un ID de célula asociado con la estación base, medios para generar, por el UE, una estimación de canal en base a la secuencia de señales de referencia, y medios para decodificar, por el UE, una señal portadora de información de ancho de banda recibida desde la estación base usando la estimación de canal.

[0014] En un aspecto adicional de la divulgación, un producto de programa informático tiene un medio legible por ordenador que tiene un código de programa grabado en el mismo. Este código de programa incluye código para generar, en una estación base, una señal de referencia para una primera subtrama, en la que el código que se va a generar incluye código para centrar una primera secuencia de señales de referencia de la señal de referencia para un conjunto fijo de bloques de recursos (RB) alrededor de una frecuencia común predeterminada, y en la que la primera secuencia de señales de referencia para el conjunto fijo de RB es independiente del ancho de banda del sistema y del código que vaya a transmitir, por la estación base, la señal de referencia en la primera subtrama a un UE.

[0015] En un aspecto adicional de la divulgación, un producto de programa informático tiene un medio legible por ordenador que tiene un código de programa grabado en el mismo. Este código de programa incluye código para recibir, en un UE, una señal de referencia desde una estación base en una primera subtrama, código para detectar, por el UE, una secuencia de señales de referencia en un conjunto fijo de RB alrededor de una frecuencia común predeterminada, en la que la secuencia de señales de referencia es independiente del ancho de banda del sistema, código para generar, por el UE, una estimación de canal en base a la secuencia de señales de referencia, y código para decodificar, por el UE, una señal portadora de información de ancho de banda recibida desde la estación base usando la estimación de canal.

[0016] En un aspecto adicional de la divulgación, un producto de programa informático tiene un medio legible por ordenador que tiene un código de programa grabado en el mismo. Este código de programa incluye código para generar, en una estación base, una pluralidad de la primera señal de referencia, en la que cada una de la pluralidad de la primera señal de referencia incluye una secuencia de señales de referencia configurada en función de un identificador de célula (ID) de la estación base, código para difundir, por la estación base, una señal portadora de información de ancho de banda en una periodicidad predeterminada, y código para transmitir, por la estación base, la pluralidad de la primera señal de referencia, en la que, en cada una de la pluralidad de la primera señal de referencia, se transmite secuencialmente en la periodicidad predeterminada.

[0017] En un aspecto adicional de la divulgación, un producto de programa informático tiene un medio legible por ordenador que tiene un código de programa grabado en el mismo. Este código de programa incluye código para recibir, en un UE, una primera señal de referencia desde una estación base, detectar, por el UE, una secuencia de señales de referencia en la primera señal de referencia, en la que la secuencia de señales de referencia se detecta en base a un ID de célula asociado con la estación base, código para generar, por el UE, una estimación de canal en base a la secuencia de señales de referencia, y código para decodificar, por el UE, una señal portadora de información de ancho de banda recibida desde la estación base usando la estimación de canal.

[0018] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye al menos un procesador y una memoria acoplada al procesador. El procesador está configurado para generar, en una estación base, una señal de referencia para una primera subtrama, en la que la configuración del al menos un procesador que va a generar incluye la configuración para centrar una primera secuencia de señales de referencia de la señal de referencia para un conjunto fijo de bloques de recursos (RB) alrededor de una frecuencia común predeterminada, y en la que la primera secuencia de señales de referencia para el conjunto fijo de RB es independiente del ancho de banda del sistema, y para transmitir, por la estación base, la señal de referencia en la primera subtrama a un UE.

[0019] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye al menos un procesador y una memoria acoplada al procesador. El procesador está configurado para recibir, en un UE, una señal de referencia desde una estación base en una primera subtrama, para detectar, por el UE, una secuencia de señales de referencia en un conjunto fijo de RB alrededor de una frecuencia común predeterminada, en la que la secuencia de señales de referencia es independiente del ancho de banda del sistema, para generar, por el UE, una estimación de canal en base a la secuencia de señales de referencia, y para decodificar, por el UE, una señal portadora de información de ancho de banda recibida desde la estación base usando la estimación de canal.

[0020] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye al menos un procesador y una memoria acoplada al procesador. El procesador está configurado para generar, en una estación base, una pluralidad de la primera señal de referencia, en la que cada una de la pluralidad de la primera señal de referencia incluye una secuencia de señales de referencia configurada en función de un identificador de célula (ID) de la estación base, para difundir, por la estación base, una señal portadora de información de ancho de banda con una periodicidad predeterminada, y transmitir, por la estación base, la pluralidad de la primera señal de referencia, en la que en cada una de la pluralidad de la primera señal de referencia se transmite secuencialmente con la periodicidad predeterminada.

[0021] En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye al menos un procesador y una memoria acoplada al procesador. El procesador está configurado para recibir, en un UE, una primera señal de referencia desde una estación base, detectar, por el UE, una secuencia de señales de referencia en la primera señal de referencia, en la que la secuencia de señales de referencia se detecta en base a un ID de célula asociado con la estación base, generar, por el UE, una estimación de canal en base a la secuencia de señales de referencia, y decodificar, por el UE, una señal portadora de información de ancho de banda recibida desde la estación base usando la estimación de canal.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0022]

La FIG. 1 muestra un diagrama que ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos modos de realización.

La FIG. 2A muestra un diagrama que ilustra ejemplos de escenarios de despliegue para usar LTE en un espectro sin licencia de acuerdo con diversos modos de realización.

La FIG. 2B muestra un diagrama que ilustra otro ejemplo de escenario de despliegue para usar LTE en un espectro sin licencia de acuerdo con diversos modos de realización.

La FIG. 3 muestra un diagrama que ilustra un ejemplo de agregación de portadora cuando se usa LTE simultáneamente en un espectro con licencia y sin licencia de acuerdo con diversos modos de realización.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un diseño de una estación base/un eNB y un UE configurados de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 5A es un diagrama de bloques que ilustra bloques de transmisión que incluyen señales de referencia comunes para los sistemas de comunicación que tienen diferentes anchos de banda del sistema.

La FIG. 5B es un diagrama de bloques que ilustra bloques de transmisión que incluyen señales de referencia específicas del equipo de usuario para los sistemas de comunicación que tienen diferentes anchos de banda del sistema.

Las FIGS. 6A y 6B son diagramas de bloques funcionales que ilustran bloques de ejemplo ejecutados para implementar un aspecto de la presente divulgación.

Las FIGS. 7A y 7B son diagramas de bloques funcionales que ilustran bloques de ejemplo ejecutados para implementar un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra un flujo de transmisión en un sistema de comunicación inalámbrica que tiene estaciones base y UE configurados de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 9 es un diagrama de bloques que ilustra un flujo de transmisión en un sistema de comunicación inalámbrica configurado de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0023] La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, está concebida como una descripción de diversas configuraciones y no está concebida para limitar el alcance de la divulgación. En su lugar, la descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar una plena comprensión de la materia objeto inventiva. Será evidente para los expertos en la técnica que estos detalles específicos no son necesarios en cada caso y que, en algunos casos, las estructuras y componentes bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para mayor claridad de presentación.

[0024] Hasta ahora, los operarios han considerado el WiFi como el mecanismo principal para usar el espectro sin licencia para reducir los crecientes niveles de congestión en las redes celulares. Sin embargo, un nuevo tipo de portadora (NCT) en base a LTE/LTE-A en un espectro sin licencia puede ser compatible con el WiFi con grado de portadora, haciendo LTE/LTE-A con espectro sin licencia en una alternativa al WiFi. La LTE/LTE-A con espectro sin licencia puede aprovechar los conceptos de LTE y puede introducir algunas modificaciones en los aspectos de capa física (PHY) y de control de acceso al medio (MAC) de la red o de los dispositivos de red para proporcionar un funcionamiento eficaz en el espectro sin licencia y cumplir con los requisitos reglamentarios. El espectro sin licencia puede variar de 600 megahercios (MHz) a 6 gigahercios (GHz), por ejemplo. En algunos escenarios, la LTE/LTE-A con espectro sin licencia puede funcionar significativamente mejor que el WiFi. Por ejemplo, en un despliegue de LTE/LTE-A completo con espectro sin licencia (para operadores únicos o múltiples) en comparación con un despliegue de WiFi completo, o cuando hay despliegues densos de células pequeñas, la LTE/LTE-A con espectro sin licencia puede tener un rendimiento significativamente mejor que el WiFi. La LTE/LTE-A con espectro sin licencia también puede funcionar mejor que el WiFi en otros escenarios, tales como cuando la LTE/LTE-A con espectro sin licencia se mezcla con el WiFi (para operadores únicos o múltiples).

[0025] Para un único proveedor de servicios (SP), una red de LTE/LTE-A en un espectro sin licencia se puede configurar para ser síncrona con una red de LTE en el espectro con licencia. Sin embargo, las redes de LTE/LTE-A con espectro sin licencia desplegadas en un canal dado por múltiples SP se pueden configurar para que sean síncronas en los múltiples SP. Un enfoque para incorporar ambas de las características anteriores puede implicar el uso de un desplazamiento de temporización constante entre la LTE/LTE-A con y sin espectro sin licencia para un SP dado. Una red de LTE/LTE-A con espectro sin licencia puede proporcionar servicios de unidifusión y/o multidifusión de acuerdo con las necesidades del SP. Además, una red de LTE/LTE-A con espectro sin licencia puede funcionar en un modo de arranque en el cual unas células de LTE actúan como anclaje y proporcionan información de célula pertinente (por ejemplo, temporización de trama de radio, configuración de canal común, número de subtrama, número de trama de sistema o SFN, etc.). En este modo, puede haber un interfuncionamiento estrecho entre unas LTE/LTE-A con y sin espectro sin licencia. Por ejemplo, el modo de arranque puede admitir el enlace descendente complementario y los modos de agregación de portadora descritos anteriormente. Las capas PHY-MAC de la red de LTE/LTE-A con espectro sin licencia pueden funcionar en un modo autónomo en el cual la red de LTE/LTE-A con espectro sin licencia funciona independientemente de una red de LTE. En este caso, puede haber un interfuncionamiento libre entre la LTE/LTE-A con y sin espectro sin licencia en base a la agregación de nivel de RLC con células de LTE/LTE-A colocalizadas con espectro sin licencia, o multifujo a través de múltiples células y/o estaciones base, por ejemplo.

[0026] Las técnicas descritas en el presente documento no se limitan a la LTE y también se pueden usar para

diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como CDMA2000, acceso radio terrestre universal (UTRA), etc. CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las versiones 0 y A de IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 1X, etc. IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, datos en paquetes de alta velocidad (HRPD), etc. El 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 la 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). LTE y LTE Avanzada (LTE-A) son nuevas versiones de UMTS que usan E-UTRA. Las tecnologías UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de un organismo denominado "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización denominada "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. Sin embargo, en la descripción siguiente se describe un sistema de LTE con propósitos de ejemplo, y se usa terminología de LTE en gran parte de la descripción siguiente, aunque las técnicas son aplicables fuera de las aplicaciones de LTE.

[0027] Por tanto, la siguiente descripción proporciona ejemplos, y no es limitativa del alcance, aplicabilidad o configuración expuestos en las reivindicaciones. Pueden hacerse cambios en la función y en la disposición de los elementos analizados sin apartarse del alcance de la divulgación. Diversos modos de realización 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. Asimismo, las características con respecto a determinados modos de realización se pueden combinar en otros modos de realización.

[0028] Con referencia primero a la FIG. 1, un diagrama ilustra un ejemplo de sistema o red de comunicaciones inalámbricas 100. El sistema 100 incluye estaciones base (o células) 105, dispositivos de comunicación 115 y una red central 130. Las estaciones base 105 se pueden comunicar con los dispositivos de comunicación 115 bajo el control de un controlador de estación base (no mostrado), que puede formar parte de la red central 130 o de las estaciones base 105 en diversos modos de realización. Las estaciones base 105 pueden comunicar información de control y/o datos de usuario con la red central 130 a través de enlaces de red de retorno 132. En unos modos de realización, las estaciones base 105 se pueden comunicar, directa o indirectamente, entre sí a través de enlaces de red de retorno 134, que pueden ser enlaces de comunicación alámbrica o inalámbrica. El sistema 100 puede admitir el funcionamiento en múltiples portadoras (señales de forma de onda de diferentes frecuencias). Los transmisores multiportadora pueden transmitir señales moduladas simultáneamente en las múltiples portadoras. Por ejemplo, cada enlace de comunicación 125 puede ser una señal multiportadora modulada de acuerdo con las diversas tecnologías de radio descritas anteriormente. Cada señal modulada se puede enviar en una portadora diferente y puede transportar información de control (por ejemplo, señales de referencia, canales de control, etc.), información complementaria, datos, etc.

[0029] Las estaciones base 105 se pueden comunicar inalámbricamente con los dispositivos 115 por medio de una o más antenas de estación base. Cada uno de los emplazamientos de la estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica 110 respectiva. En algunos modos de realización, las estaciones base 105 se pueden denominar estación base transceptora, estación base de radio, punto de acceso, transceptor de radio, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios ampliados (ESS), nodoB, eNodoB (eNB), nodoB doméstico, eNodoB doméstico, o con alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura 110 para una estación base se puede dividir en sectores que constituyan solo una porción del área de cobertura (no mostrada). El sistema 100 puede incluir estaciones base 105 de diferentes tipos (por ejemplo, macro-, micro- y/o picoestaciones base). Puede haber áreas de cobertura superpuestas para diferentes tecnologías.

[0030] En algunos modos de realización, el sistema 100 es una red LTE/LTE-A que soporta uno o más modos de funcionamiento o escenarios de despliegue de espectro sin licencia. En otros modos de realización, el sistema 100 puede soportar comunicaciones inalámbricas que usen un espectro sin licencia y una tecnología de acceso diferente de LTE/LTE-A con espectro sin licencia, o un espectro con licencia y una tecnología de acceso diferente de LTE/LTE-A. Los términos nodo B evolucionado (eNB) y equipo de usuario (UE) se pueden usar en general para describir las estaciones base 105 y los dispositivos 115, respectivamente. El sistema 100 puede ser una red LTE/LTE-A Heterogénea con o sin espectro sin licencia en la cual diferentes tipos de eNB proporcionan cobertura para diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada eNB 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una picocélula, una femtocélula y/u otros tipos de célula. Las células pequeñas, tales como las picocélulas, las femtocélulas y/u otros tipos de células, pueden incluir nodos de baja potencia o LPN. Una macrocélula abarca, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir un acceso sin restricciones por los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una picocélula cubriría en general un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir un acceso sin restricciones a los UE con abonos al servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también abarcará, en

general, un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una vivienda) y, además del acceso sin restricciones, también puede proporcionar un acceso restringido por los UE que tienen una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE de un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para usuarios de la vivienda y similares). Un eNB para una macrocélula se puede denominar macroeNB. Un eNB para una picocélula se puede denominar picoeNB. Y un eNB para una femtocélula se puede denominar femtoeNB o eNB doméstico. Un eNB puede admitir una o múltiples células (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares).

[0031] La red central 130 se puede comunicar con los eNB 105 por medio de una red de retorno 132 (por ejemplo, SI, etc.). Los eNB 105 también se pueden comunicar entre sí, por ejemplo, directa o indirectamente por medio de los enlaces de red de retorno 134 (por ejemplo, X2, etc.) y/o por medio de los enlaces de red de retorno 132 (por ejemplo, a través de la red central 130). El sistema 100 puede admitir un funcionamiento síncrono o asíncrono. Para el funcionamiento síncrono, los eNB pueden tener una temporización de tramas y/o de compuertas similar, y las transmisiones desde diferentes eNB pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. Para el funcionamiento asíncrono, los eNB pueden tener temporizaciones de tramas y/o de compuertas diferentes, y las transmisiones desde diferentes eNB pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para funcionamientos síncronos o asíncronos.

[0032] Los UE 115 están dispersos por todo el sistema 100, y cada UE puede ser fijo o móvil. Un UE 115 también 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, auricular, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada. Un UE 115 puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, una tablet, un ordenador portátil, un teléfono sin cable, una estación de bucle local inalámbrico (WLL) o similares. Un UE puede ser capaz de comunicarse con los macroeNB, los picoeNB, los femtoeNB, los relés y similares.

[0033] Los enlaces de comunicaciones 125 mostrados en el sistema 100 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente (UL) desde un dispositivo móvil 115 a una estación base 105, y/o transmisiones de enlace descendente (DL) desde una estación base 105 a un dispositivo móvil 115. Las transmisiones de enlace descendente también se pueden denominar transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de enlace ascendente también se pueden denominar transmisiones de enlace inverso. Las transmisiones de enlace descendente se pueden realizar usando un espectro con licencia, un espectro sin licencia o ambos. De forma similar, las transmisiones de enlace ascendente se pueden realizar usando un espectro con licencia, un espectro sin licencia o ambos.

[0034] En algunos modos de realización del sistema 100, se pueden admitir diversos escenarios de despliegue para LTE/LTE-A con espectro sin licencia, incluyendo un modo de enlace descendente complementario (SDL) en el cual la capacidad de enlace descendente de LTE en un espectro con licencia se puede descargar en un espectro sin licencia, un modo de agregación de portadora en el cual se puede descargar capacidad de enlace descendente y de enlace ascendente de LTE desde un espectro con licencia a un espectro sin licencia, y un modo autónomo en el cual las comunicaciones de enlace descendente y enlace ascendente de LTE entre una estación base (por ejemplo, un eNB) y un UE pueden tener lugar en un espectro sin licencia. Las estaciones base 105, así como los UE 115, pueden admitir uno o más de estos modos de funcionamiento o similares. Las señales de comunicaciones de OFDMA se pueden usar en los enlaces de comunicaciones 125 para transmisiones de enlace descendente de LTE en un espectro sin licencia, mientras que las señales de comunicaciones de SC-FDMA se pueden usar en los enlaces de comunicaciones 125 para transmisiones de enlace ascendente de LTE en un espectro sin licencia. A continuación, se proporcionan con referencia a las FIGS. 2A - 9 detalles adicionales con respecto a la implementación de escenarios de despliegue o modos de funcionamiento de LTE/LTE-A con espectro sin licencia en un sistema tal como el sistema 100, así como otras características y funciones relacionadas con el funcionamiento de LTE/LTE-A con espectro sin licencia.

[0035] Volviendo a continuación a la FIG. 2A, un diagrama 200 muestra ejemplos de un modo de enlace descendente complementario y de un modo de agregación de portadora para una red de LTE que admite comunicaciones con espectro sin licencia. El diagrama 200 puede ser un ejemplo de porciones del sistema 100 de la FIG. 1. Además, la estación base 105-a puede ser un ejemplo de las estaciones base 105 de la FIG. 1, mientras que los UE 115-a pueden ser ejemplos de los UE 115 de la FIG. 1.

[0036] En el ejemplo de modo de enlace descendente complementario en el diagrama 200, la estación base 105-a puede transmitir señales de comunicaciones de OFDMA a un UE 115-a usando un enlace descendente 205. El enlace descendente 205 está asociado con una frecuencia F1 en un espectro sin licencia. La estación base 105-a puede transmitir señales de comunicaciones de OFDMA al mismo UE 115-a usando un enlace bidireccional 210 y puede recibir señales de comunicaciones de SC-FDMA desde ese UE 115-a usando el enlace bidireccional 210. El enlace bidireccional 210 está asociado con una frecuencia F4 en un espectro con licencia. El enlace descendente 205 en el espectro sin licencia y el enlace bidireccional 210 en el espectro con licencia pueden funcionar simultáneamente. El enlace descendente 205 puede proporcionar una descarga de capacidad de enlace

descendente para la estación base 105-a. En algunos modos de realización, el enlace descendente 205 se puede usar para servicios de unidifusión (por ejemplo, dirigidos a un UE) o servicios de multidifusión (por ejemplo, dirigidos a varios UE). Este escenario se puede producir con cualquier proveedor de servicios (por ejemplo, un operador de red móvil o MNO tradicional) que use un espectro con licencia y necesite aliviar parte de la congestión de tráfico y/o de señalización.

[0037] En un ejemplo de modo de agregación de portadora en el diagrama 200, la estación base 105-a puede transmitir señales de comunicación de OFDMA a un UE 115-a usando un enlace bidireccional 215 y puede recibir señales de comunicaciones de SC-FDMA desde el mismo UE 115-a usando el enlace bidireccional 215. El enlace bidireccional 215 está asociado con la frecuencia F1 en el espectro sin licencia. La estación base 105-a también puede transmitir señales de comunicaciones de OFDMA al mismo UE 115-a usando un enlace bidireccional 220 y puede recibir señales de comunicaciones de SC-FDMA desde el mismo UE 115-a usando el enlace bidireccional 220. El enlace bidireccional 220 está asociado con una frecuencia F2 en un espectro con licencia. El enlace bidireccional 215 puede proporcionar una descarga de capacidad de enlace descendente y de enlace ascendente para la estación base 105-a. Al igual que el enlace descendente complementario descrito anteriormente, este escenario se puede producir con cualquier proveedor de servicios (por ejemplo, MNO) que use un espectro con licencia y necesite reducir parte de la congestión de tráfico y/o de señalización.

[0038] En otro ejemplo de modo de agregación de portadora del diagrama 200, la estación base 105-a puede transmitir señales de comunicaciones de OFDMA a un UE 115-a usando un enlace bidireccional 225 y puede recibir señales de comunicaciones de SC-FDMA desde el mismo UE 115-a usando el enlace bidireccional 225. El enlace bidireccional 225 está asociado con la frecuencia F3 en un espectro sin licencia. La estación base 105-a también puede transmitir señales de comunicaciones de OFDMA al mismo UE 115-a usando un enlace bidireccional 230 y puede recibir señales de comunicaciones de SC-FDMA desde el mismo UE 115-a usando el enlace bidireccional 230. El enlace bidireccional 230 está asociado con la frecuencia F2 en el espectro con licencia. El enlace bidireccional 225 puede proporcionar una descarga de capacidad de enlace descendente y de enlace ascendente para la estación base 105-a. Este ejemplo y los proporcionados anteriormente se presentan con fines ilustrativos y puede haber otros modos similares de escenarios de funcionamiento o despliegue que combinen LTE/LTE-A con o sin espectro sin licencia para la descarga de capacidad.

[0039] Como se describe anteriormente, el proveedor de servicios típico que se puede beneficiar de la descarga de capacidad ofrecida por el uso de LTE/LTE-A con espectro sin licencia es un MNO tradicional con espectro de LTE. Para estos proveedores de servicios, una configuración operativa puede incluir un modo de arranque (por ejemplo, enlace descendente complementario, agregación de portadora) que usa la portadora de componentes primarios (PCC) de LTE en el espectro con licencia y la portadora de componentes secundarios (SCC) de LTE en el espectro sin licencia.

[0040] En el modo de enlace descendente complementario, el control para la LTE/LTE-A con espectro sin licencia se puede transportar a través del enlace ascendente de LTE (por ejemplo, la porción de enlace ascendente del enlace bidireccional 210). Una de las razones para proporcionar descarga de capacidad de enlace descendente es que la demanda de datos se acciona en gran medida por el consumo de enlace descendente. Además, en este modo, no puede haber ninguna repercusión reglamentaria ya que el UE no transmite en el espectro sin licencia. No es necesario implementar requisitos de escuchar antes de hablar (LBT) o de acceso múltiple por detección de portadora (CSMA) en el UE. Sin embargo, el LBT se pueden implementar en la estación base (por ejemplo, un eNB), por ejemplo, usando una evaluación de canal despejado (CCA) periódica (por ejemplo, cada 10 milisegundos) y/o un mecanismo de agarrar y soltar alineado con un límite de trama de radio.

[0041] En el modo de agregación de portadora, los datos y el control se pueden comunicar en la LTE (por ejemplo, en los enlaces bidireccionales 210, 220, y 230), mientras que los datos se pueden comunicar en la LTE/LTE-A con espectro sin licencia (por ejemplo, en los enlaces bidireccionales 215 y 225). Los mecanismos de agregación de portadora admitidos cuando se usa la LTE/LTE-A con espectro sin licencia pueden caer bajo una agregación de portadora híbrida de duplexado por división de frecuencia-duplexado por división de tiempo (FDD-TDD) o una agregación de portadora de TDD-TDD con diferente simetría a través de portadoras de componente.

[0042] La FIG. 2B muestra un diagrama 200-a que ilustra un ejemplo de modo autónomo para LTE/LTE-A con espectro sin licencia. El diagrama 200-a puede ser un ejemplo de unas porciones del sistema 100 de la FIG. 1. Además, la estación base 105-b puede ser un ejemplo de las estaciones base 105 de la FIG. 1 y de la estación base 105-a de la FIG. 2A, mientras que el UE 115-b puede ser un ejemplo de los UE 115 de la FIG. 1 y de los UE 115-a de la FIG. 2A.

[0043] En el ejemplo de modo autónomo del diagrama 200-a, la estación base 105-b puede transmitir señales de comunicaciones de OFDMA al UE 115-b usando un enlace bidireccional 240 y puede recibir señales de comunicaciones de SC-FDMA desde el UE 115-b usando el enlace bidireccional 240. El enlace bidireccional 240 está asociado con la frecuencia F3 en un espectro sin licencia descrito anteriormente con referencia a la FIG. 2A. El modo autónomo se puede usar en escenarios de acceso inalámbrico no tradicionales, tales como el acceso en estadios (por ejemplo, unidifusión, multidifusión). El proveedor de servicios típico para este modo de

funcionamiento puede ser el propietario de un estadio, una compañía de cable, anfitriones de eventos, hoteles, empresas y/o grandes corporaciones que no tienen espectro con licencia. Para estos proveedores de servicios, una configuración operativa para el modo autónomo puede usar el PCC de LTE en el espectro sin licencia. Además, se puede implementar el mecanismo de LBT tanto en la estación base como en el UE.

[0044] Volviendo a continuación a la FIG. 3, un diagrama 300 ilustra un ejemplo de agregación de portadora cuando se usa la LTE simultáneamente en un espectro con licencia y sin licencia de acuerdo con diversos modos de realización. El sistema de agregación de portadora del diagrama 300 puede corresponder a la agregación de portadora de FDD-TDD híbrida descrita anteriormente con referencia a la FIG. 2A. Este tipo de agregación de portadora se puede usar en al menos unas porciones del sistema 100 de la FIG. 1. Además, este tipo de agregación de portadora se puede usar en las estaciones base 105 y 105-a de la FIG. 1 y la FIG. 2A, respectivamente, y/o en los UE 115 y 115-a de la FIG. 1 y la FIG. 2A, respectivamente.

[0045] En este ejemplo, se puede realizar un FDD (FDD-LTE) en relación con la LTE en el enlace descendente, se puede realizar un primer TDD (TDD1) en relación con la LTE/LTE-A con espectro sin licencia, se puede realizar un segundo TDD (TDD2) en relación con la LTE, y se puede realizar otro FDD (FDD-LTE) en relación con la LTE en el enlace ascendente. El TDD1 da como resultado una relación DL:UL de 6:4, mientras que la relación para el TDD2 es de 7:3. En la escala de tiempo, las diferentes relaciones DL:UL eficaces son 3:1, 1:3, 2:2, 3:1, 2:2 y 3:1. Este ejemplo se presenta con propósitos ilustrativos y puede haber otros sistemas de agregación de portadora que combinan las operaciones de LTE/LTE-A con o sin espectro sin licencia.

[0046] La FIG. 4 es un diagrama de bloques de un diseño de una estación base/un eNB 105 y un UE 115, que pueden ser una de las estaciones base/los eNB y uno de los UE de la FIG. 1. El eNB 105 puede estar equipado con las antenas 434a a 434t y el UE 115 puede estar equipado con las antenas 452a a 452r. En el eNB 105, un procesador de transmisión 420 puede recibir datos desde una fuente de datos 412 e información de control desde un controlador/procesador 440. La información de control puede ser para el canal físico de difusión (PBCH), el canal físico indicador de formato de control (PCFICH), el canal físico de indicador de solicitud híbrida de repetición automática física (PHICH), el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), etc. Los datos pueden ser para el canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH), etc. El procesador de transmisión 420 puede procesar (por ejemplo, codificar y mapear símbolos) los datos y la información de control para obtener símbolos de datos y símbolos de control, respectivamente. El procesador de transmisión 420 también puede generar símbolos de referencia, por ejemplo, para la señal de sincronización principal (PSS), la señal de sincronización secundaria (SSS) y la señal de referencia específica de célula. Un procesador de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) de transmisión (TX) 430 puede realizar un procesamiento espacial (por ejemplo, una precodificación) en los símbolos de datos, los símbolos de control y/o los símbolos de referencia, si procede, y puede proporcionar flujos de símbolos de salida a los moduladores (MOD) 432a a 432t. Cada modulador 432 puede procesar un flujo de símbolos de salida respectivo (por ejemplo, para el OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 432 puede procesar además (por ejemplo, convertir en analógico, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace descendente. Las señales de enlace descendente de los moduladores 432a a 432t se pueden transmitir por medio de las antenas 434a a 434t, respectivamente.

[0047] En el UE 115, las antenas 452a a 452r pueden recibir las señales de enlace descendente desde el eNB 105 y pueden proporcionar las señales recibidas a los demoduladores (DEMOD) 454a a 454r, respectivamente. Cada demodulador 454 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, disminuir en frecuencia y digitalizar) una señal recibida respectiva para obtener muestras de entrada. Cada demodulador 454 puede procesar además las muestras de entrada (por ejemplo, para el OFDM, etc.) para obtener los símbolos recibidos. Un detector de MIMO 456 puede obtener símbolos recibidos desde todos los demoduladores 454a a 454r, realizar una detección de MIMO en los símbolos recibidos, si procede, y proporcionar símbolos detectados. Un procesador de recepción 458 puede procesar (por ejemplo, demodular, desintercalar y decodificar) los símbolos detectados, proporcionar datos decodificados para el UE 115 a un colector de datos 460 y proporcionar la información de control decodificada a un controlador/procesador 480.

[0048] En el enlace ascendente, en el UE 115, un procesador de transmisión 464 puede recibir y procesar datos (por ejemplo, para el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH)) de una fuente de datos 462 e información de control (por ejemplo, para el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH)) del controlador/procesador 480. El procesador de transmisión 464 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia. Los símbolos del procesador de transmisión 464 se pueden precodificar mediante un procesador de MIMO de TX 466, si corresponde, procesar aún más mediante los demoduladores 454a a 454r (por ejemplo, para SC-FDM, etc.) y transmitir al eNB 105. En el eNB 105, las señales de enlace ascendente del UE 115 se pueden recibir mediante las antenas 434, procesar mediante los moduladores 432, detectar mediante un detector de MIMO 436, si corresponde, y procesar aún más mediante un procesador de recepción 438 para obtener datos decodificados e información de control enviada por el UE 115. El procesador 438 puede proporcionar los datos decodificados a un colector de datos 439 y la información de control decodificada al controlador/procesador 440.

[0049] Los controladores/procesadores 440 y 480 pueden dirigir el funcionamiento en el eNB 105 y el UE 115, respectivamente. El controlador/procesador 440 y/u otros procesadores y módulos en el eNB 105 pueden realizar o dirigir la ejecución de diversos procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Los controladores/el procesador 480 y/u otros procesadores y módulos en el UE 115 también pueden realizar o dirigir la ejecución de los bloques funcionales ilustrados en las FIGS. 6A, 6B, 7A y 7B, y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Las memorias 442 y 482 pueden almacenar datos y códigos de programa para el eNB 105 y el UE 115, respectivamente. Un programador 444 puede programar los UE para la transmisión de datos en el enlace descendente y/o en el enlace ascendente.

[0050] Los sistemas de comunicación inalámbrica de LTE admiten un ancho de banda flexible del sistema para diversas implementaciones. Los sistemas de LTE se pueden configurar para varios anchos de banda del sistema diferentes, tales como 1,4, 3, 5, 10, 15 o 20 MHz. En los sistemas de LTE existentes, la información del ancho de banda del sistema se transporta típicamente en una señal o canal de difusión del sistema que transporta información del sistema, tal como el canal físico de difusión (PBCH), PBCH mejorado (ePBCH) o similares. En el inicio, un UE puede no conocer el ancho de banda del sistema en el que se ha iniciado. El UE, en general, comienza decodificando la señal de sincronización primaria (PSS) y la señal de sincronización secundaria (SSS) para obtener el identificador de célula (ID de célula). Con el ID de célula, el UE puede decodificar entonces el PBCH, que es una señal de banda portadora, para leer el ancho de banda del sistema.

[0051] Se pueden configurar diversos atributos del sistema LTE en base a o específicos de un ancho de banda del sistema en particular, mientras que otros atributos del sistema pueden ser independientes del ancho de banda del sistema. Las secuencias para señales de referencia comunes (CRS), por ejemplo, se mapean de tal manera que el conjunto central de bloques de recursos (RB) tiene la misma secuencia independientemente del ancho de banda del sistema. Esto permite la búsqueda de célula cuando un UE puede no tener conocimiento del ancho de banda del sistema. La FIG. 5A es un diagrama de bloques que ilustra los bloques de transmisión 50 y 51 para los sistemas de comunicación que tienen diferentes anchos de banda del sistema. El bloque de transmisión 50 representa un bloque de 100 RB transmitidos en el símbolo 0 de un sistema de comunicación con un ancho de banda del sistema de 20 MHz. Los números de ejemplo identificados en los bloques de recursos ilustrados son solo para fines de demostración y representan conceptualmente el mapeo de secuencia a los elementos de recursos (RE) dentro de cada RB. En el símbolo 0 se transmiten señales de referencia comunes (CRS). El mapeo de secuencia para CRS está determinado por el conjunto fijo de RB 500 centrados alrededor de una frecuencia común conocida. Este conjunto fijo de RB 500 se ilustra, por ejemplo, como los seis RB centrales del bloque de transmisión 50. Un UE en comunicación con la estación base que transmite las CRS conocería el mapeo de secuencia de CRS en un conjunto fijo de RB 500. El bloque de transmisión 51 representa un bloque de 50 RB transmitidos en el símbolo 0 de un sistema de comunicación con un ancho de banda del sistema de 10 MHz. Las CRS transmitidas en el bloque de transmisión 51 tiene el mismo mapeo de secuencia en el conjunto fijo de RB 501 que la transmisión de CRS en el bloque de transmisión 50. Un UE puede, por lo tanto, obtener el mismo mapeo de secuencia para CRS sin tener en cuenta el conocimiento del ancho de banda del sistema detectando la secuencia en el conjunto fijo de RB 500 o 501.

[0052] Por el contrario, la generación de secuencias de señales de referencia específicas de UE (UERS) se realiza de tal manera que la secuencia para un ancho de banda más pequeño puede ser un subconjunto de la secuencia para anchos de banda más grandes. Por tanto, las UERS se alinearían desde el índice de frecuencia más bajo. La FIG. 5B es un diagrama de bloques que ilustra los bloques de transmisión 52 y 53 para sistemas de comunicación que tengan diferentes anchos de banda del sistema. El bloque de transmisión 50 representa un bloque de 100 RB transmitidos en el símbolo 5 de un sistema de comunicación con un ancho de banda del sistema de 20 MHz. Las UERS se transmiten en el símbolo 5. El conjunto fijo de RB 502 incluye la secuencia para los UERS en el sistema de 20 MHz. El bloque de transmisión 53 representa un bloque de 50 RB transmitidos en el símbolo 5 de un sistema de comunicación con un ancho de banda del sistema de 10 MHz. Las UERS transmitidas en el símbolo 5 del bloque de transmisión 53 incluyen un mapeo de secuencia en un conjunto fijo de RB 503. Sin embargo, debido a que el mapeo de secuencia para las UERS depende del ancho de banda, el mapeo de secuencia para el sistema de ancho de banda del sistema de 20 MHz del bloque de transmisión 52 en el conjunto fijo de RB 502 no coincide con el mapeo de secuencia para las UERS transmitidas en el bloque de transmisión 53 del sistema de ancho de banda del sistema de 10 MHz. Esta alineación dependiente de la frecuencia puede, por lo tanto, crear una secuencia de UERS diferente para el conjunto central de RB dependiendo del ancho de banda del sistema particular.

[0053] En los sistemas de LTE modernos y en las implementaciones de sistemas LTE/LTE-A con espectro sin licencia, se puede usar una secuencia de señales de referencia (por ejemplo, UERS, CRS, eCRS, etc.) para demodular/decodificar diversos canales comunes, tales como PBCH, PBCH evolucionado (ePBCH) y similares. Debido a que los sistemas subyacentes admiten anchos de banda flexibles del sistema, es posible que un UE no conozca el ancho de banda del sistema al inicio. Por tanto, sin conocer el ancho de banda del sistema, es posible que el UE no pueda determinar la secuencia particular de la señal de referencia, que se usaría para generar la estimación de canal adecuada para la demodulación/decodificación del PBCH/ePBCH.

[0054] Diversos aspectos de la presente divulgación proporcionan soluciones para garantizar que un UE pueda

determinar el mapeo de secuencia para una señal de referencia (por ejemplo, UERS, CRS, etc.) independientemente de la configuración del ancho de banda del sistema. En los modos de enlace descendente complementario (SDL) o de agregación de portadoras (CA) de LTE/LTE-A con espectro sin licencia, al aprovechar las transmisiones garantizadas de las portadoras de espectro con licencia, se puede usar una portadora de componentes primarios (PCC) para transportar información de ancho de banda del sistema para una portadora de componentes secundarios (SCC) de banda no garantizada y sin licencia. Sin embargo, esta opción no estaría disponible en implementaciones de LTE/LTE-A en modo autónomo (SA) con espectro sin licencia. Por tanto, para ser compatible con los sistemas de LTE avanzados y con cualquier modo de comunicación sobre el espectro sin licencia, diversos aspectos de la presente divulgación proporcionan soluciones que cambian el mapeo de secuencia para asegurar que un UE conocerá la secuencia de señales de referencia para poder demodular/decodificar las señales portadoras de información de ancho de banda, tales como PBCH, ePBCH y similares, de la red.

[0055] En un primer aspecto de ejemplo de la presente divulgación, diversas implementaciones prevén que las secuencias de UERS se generen de la misma manera que se generan CRS en los sistemas de LTE actuales. En dichos aspectos, los N RB centrales tendrán la misma secuencia de UERS independientemente del ancho de banda del sistema. Dependiendo del despliegue o del sistema, N puede ser 4, 6, 8 o cualquier otro número aplicable de RB. En aspectos adicionales de la presente divulgación, se pueden generar otros tipos de señales de referencia de manera similar.

[0056] Las FIGS. 6A y 6B son diagramas de bloques funcionales que ilustran bloques de ejemplo ejecutados para implementar un aspecto de la presente divulgación. En el bloque 600, una estación base genera una señal de referencia (UERS, CRS, eCRS, etc.) para que una primera subtrama transmita a un UE particular. El proceso de generación incluye los bloques 601 y 602. En el bloque 601 del proceso de generación, se centra una primera secuencia de señales de referencia para un conjunto fijo de RB alrededor de una frecuencia común predeterminada. El conjunto fijo de RB puede ser, como se indicó anteriormente, diversos números de RB centrales, tales como 4, 6, 8 o similares. La frecuencia común predeterminada también puede ser típicamente la frecuencia central de la transmisión o el ancho de banda de búsqueda común que conocen los dispositivos en el sistema. Por tanto, la señal de referencia se genera centrando la primera secuencia de señales de referencia para este conjunto de RB centrales alrededor de la frecuencia central predeterminada.

[0057] En el bloque 602, se añaden entonces señales de referencia adicionales alrededor de la primera secuencia de señales de referencia para llenar el ancho de banda del sistema. En algunos aspectos, la primera secuencia de señales de referencia en el conjunto fijo de RB se puede repetir en cualquier lado para llenar el ancho de banda del sistema, mientras que, en otros aspectos, se pueden agregar extensiones de señal de referencia adicionales a la primera secuencia de señales de referencia. Por tanto, al generar la señal de referencia, la primera secuencia de señales de referencia será independiente del ancho de banda del sistema. En el bloque 603, después de que se completa la generación de la señal de referencia para la primera subtrama, la estación base transmite la señal de referencia en la primera subtrama al UE.

[0058] En el extremo del UE, en el bloque 604, el UE recibe la señal de referencia desde la estación base en la primera subtrama. El UE detecta, en el bloque 605, la secuencia de señales de referencia en el conjunto fijo de RB alrededor de la frecuencia común predeterminada. En los aspectos ilustrados de la presente divulgación, el UE sabe detectar la secuencia de señales de referencia adecuada en los RB centrales alrededor del centro.

[0059] Usando el mapeo de la secuencia a partir de la secuencia de señales de referencia, el UE genera, en el bloque 606, una estimación de canal en base a la secuencia de señales de referencia. Por tanto, sin necesidad de conocer el ancho de banda del sistema, el UE puede detectar la secuencia de señales de referencia adecuada en la señal de referencia de la estación base y utilizar esa secuencia para generar la estimación de canal. En el bloque 607, el UE puede decodificar entonces una señal portadora de información de ancho de banda recibida desde la estación base usando la estimación de canal.

[0060] La secuencia de señales de referencia también puede estar vinculada al número de subtrama o al número de trama de sistema (SFN). Un UE puede obtener el SFN mediante decodificación ciega o de las transmisiones del bloque de información de gestión (MIB) desde una estación base. Por tanto, conociendo el SFN y conociendo la manera en la cual la secuencia se basa en el SFN, un UE podría determinar el mapeo de secuencia obteniendo el SFN. Por ejemplo, puede resultar beneficioso tener una secuencia de señales de referencia diferente en las subtramas posteriores. En los sistemas actuales, las CRS se transmiten cada 10 ms, mientras que el PBCH se puede transmitir cada 20, 40 u 80 ms. Para decodificar el PBCH en transmisiones posteriores, puede ser útil tener una secuencia de señales de referencia diferente. Como tal, en la subtrama 0, que corresponde a un primer SFN, la señal de referencia incluye una primera secuencia de señales de referencia. En la subtrama 20, que corresponde a un SFN específico diferente, la señal de referencia se genera usando un mapeo de secuencia diferente que puede usarse para decodificar el PBCH transmitido con una periodicidad predeterminada de 20 ms. De acuerdo con diversos aspectos alternativos de la presente divulgación, el UE puede obtener el SFN de la red. Si el SFN obtenido es el primer SFN, entonces el UE sabe detectar la primera secuencia de señales de referencia. Sin embargo, si el SFN obtenido es el SFN específico diferente para la subtrama 20, entonces el UE sabe detectar el

mapeo de secuencia diferente asociado con la señal de referencia transmitida en la subtrama 20. De forma alternativa, las dos señales de referencia diferentes se pueden transmitir en el mismo SFN, pero en diferentes subtramas. Por tanto, el UE puede determinar ambos mapeos de secuencia a través del SFN.

[0061] En otro aspecto de la presente divulgación, se pueden incluir diferentes tipos de secuencias de señales de referencia. Por ejemplo, se puede proporcionar una secuencia de señales de referencia específica con el propósito de decodificar señales portadoras de información de ancho de banda, donde la secuencia de señales de referencia específica se configura en función del ID de célula y, por tanto, independiente del ancho de banda del sistema usado. Los tipos adicionales de señales de referencia y secuencias de señales de referencia pueden incluir secuencias de señales de referencia existentes que dependen del ancho de banda del sistema. Por tanto, en los aspectos adicionales, se pueden generar al menos dos tipos de secuencias de señales de referencia. Un primer tipo que es independiente del ancho de banda, que se puede usar por el UE para decodificar/demodular las señales portadoras de información de ancho de banda del sistema, y un segundo tipo que se puede usar para todos los demás RB de cualquier otra transmisión particular, que puede tener una secuencia en base a las técnicas de generación de secuencias existentes.

[0062] Las FIGS. 7A y 7B son diagramas de bloques funcionales que ilustran bloques de ejemplo ejecutados para implementar un aspecto de la presente divulgación. En el bloque 700, una estación base genera una pluralidad de la primera señal de referencia, en la que cada dicha primera señal de referencia incluye una secuencia de señales de referencia configurada en función del ID de célula de la estación base. Como la secuencia de señales de referencia se configura en base al ID de célula, es independiente del ancho de banda del sistema.

[0063] En el bloque 701, la estación base genera y difunde una señal portadora de información de ancho de banda con una periodicidad predeterminada. La estación base difundirá diversas señales que incluyen información del sistema, tal como el ID de célula de la estación base, cualquier información de asignación de recursos semiestática y, como se indica, información de ancho de banda del sistema, entre otra dicha información del sistema. La estación base difunde periódicamente esta información del sistema, tal como la señal portadora de información de ancho de banda, en diversas periodicidades predeterminadas. Como se indicó anteriormente, un ejemplo de dicha señal portadora de información de ancho de banda común es el PBCH y el ePBCH. Dichos canales de difusión se pueden transmitir a intervalos o períodos de 20, 40 y 80 ms. En el bloque 702, la estación base transmite la pluralidad de la primera señal de referencia secuencialmente con la misma periodicidad predeterminada que las señales portadoras de información de ancho de banda difundidas. Por ejemplo, una primera de la pluralidad de la primera señal de referencia se puede transmitir con la primera transmisión de la señal portadora de información de ancho de banda y luego la segunda de la pluralidad de la primera señal de referencia se puede transmitir después de 40 ms, donde 40 ms es la periodicidad predeterminada de las señales portadoras de información de ancho de banda. Con cada período sucesivo, la estación base difunde la señal portadora de información de ancho de banda y una de la pluralidad de la primera señal de referencia que incluyen la secuencia de señales de referencia.

[0064] En el lado del UE, en el bloque 703, el UE recibe una primera señal de referencia de la estación base. El UE, aunque es posible que todavía no conozca el ancho de banda del sistema, conoce el ID de célula de la estación base. En el bloque 704, el UE detecta la secuencia de señales de referencia en la primera señal de referencia, en la que la secuencia de señales de referencia se detecta en base al ID de célula. Usando la secuencia de señales de referencia detectada, el UE genera una estimación de canal, en el bloque 705, y decodifica la señal portadora de información de ancho de banda recibida desde la estación base, en el bloque 706, usando la estimación de canal. Por tanto, el UE puede detectar la secuencia de señales de referencia sin conocer el ancho de banda del sistema, lo que permite que el UE genere adecuadamente una estimación de canal y decodifique las señales portadoras de información de ancho de banda.

[0065] Cabe señalar que los aspectos de la presente divulgación que proporcionan dichas secuencias basadas en el ID de célula aún pueden estar vinculados a un índice de RB. Sin embargo, el índice de RB es independiente del ancho de banda del sistema.

[0066] Cuando se transmiten señales portadoras de información de ancho de banda junto con otros canales a través de multiplexado por división de frecuencia (FDM) dentro de la misma subtrama, un subconjunto de una subtrama o trama, se puede usar una secuencia diferente para decodificar diferentes canales. Por ejemplo, PBCH y ePBCH pueden usar los seis RB centrales para el mapeo de secuencia independiente del ancho de banda, mientras que los RB restantes dentro del ancho de banda del sistema se usan para otros canales. La generación de la secuencia de señales de referencia para esos otros canales puede ser independiente de la generación de la secuencia de señales de referencia para las señales portadoras de información de ancho de banda. Para dichas otras tramas de transmisión, se pueden usar las técnicas de generación de secuencias de señales de referencia de LTE existentes.

[0067] La generación de secuencias de señales de referencia para los RB usados para diversos tipos de señales portadoras de información de ancho de banda puede ser diferente de otros RB en una ocasión de transmisión igual o diferente. La FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra un flujo de transmisión 80 en un sistema de

comunicación inalámbrica que tiene estaciones base y UE configurados de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. Por ejemplo, el flujo de transmisión 80 se puede comunicar entre el eNB 105 y el UE 115, que se pueden configurar ambos de acuerdo con los diversos aspectos de la presente divulgación para realizar las funcionalidades ilustradas y descritas con respecto a las FIGS. 6A, 6B, 7A y 7B. El flujo de transmisión 80 incluye bloques de transmisión 800-803 que incluyen RB de transmisión regulares etiquetados como 'B' y, en el conjunto fijo de RB alrededor de la secuencia de señales de referencia independiente de ancho de banda de frecuencia común, etiquetada como 'A'. Los bloques de transmisión 800-803 se transmiten a un intervalo de 80 ms. Además, dentro del conjunto fijo de RB, los símbolos de OFDM 804 incluyen PSS, SSS, eCRS y ePBCH. Los RB de transmisión regulares en el bloque de transmisión 805 también incluyen una secuencia de señales de referencia a la misma frecuencia que la secuencia de señales de referencia independiente del ancho de banda 'A'. La secuencia de señales de referencia regular dependiente del ancho de banda 'B' del bloque de transmisión 805 se puede usar para decodificar los RB de transmisión regulares del bloque de transmisión 805, mientras que la secuencia de señales de referencia independiente del ancho de banda 'A' se puede usar para decodificar ePBCH de símbolos de OFDM 804, transmitido en cada uno de los bloques de transmisión 800-803 en el conjunto fijo de RB. Un UE que recibe comunicaciones de una estación base que genera los bloques de transmisión 800-803 y el bloque de transmisión 805 se configurarán para decodificar el ePBCH de los símbolos de OFDM 804 detectando la secuencia de señales de referencia independiente del ancho de banda en 'A' y decodificando los RB de transmisión regulares 'B' usando la señal de referencia dependiente del ancho de banda en el conjunto fijo de RB 'B' en el bloque de transmisión 805.

[0068] Cabe señalar que, como se ilustra en la FIG. 8, la secuencia de señales de referencia independiente del ancho de banda se puede generar y detectar de acuerdo con cualquiera de los aspectos ilustrados y descritos con respecto a las FIGS. 6A, 6B, 7A y 7B.

[0069] La generación de secuencias de señales de referencia para los RB usados para el ePBCH también puede variar con el tiempo con cierta periodicidad. La FIG. 9 es un diagrama de bloques que ilustra un flujo de transmisión 90 en un sistema de comunicación inalámbrica que tiene estaciones base y UE configurados de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. El flujo de transmisión 90 incluye bloques de transmisión periódica 900, 902, 905 y 907 además del bloque de transmisión de RB regulares 909 que tiene una secuencia de señales de referencia dependiente del ancho de banda para decodificar los RB de transmisión regulares. Los bloques de transmisión periódica 900 y 905 incluyen cada uno un primer tipo de secuencia de señales de referencia 901 y 908 denominada "A1". Los bloques de transmisión periódica 902 y 907 incluyen cada uno un segundo tipo de secuencia de señales de referencia 903 y 903 denominada "A2". El segundo tipo de secuencia de señales de referencia "A2" es un mapeo de secuencia diferente del primer tipo de secuencia de señales de referencia "A1". Mientras que cada uno de los bloques de transmisión periódica 900, 902, 905 y 907 se transmite con una periodicidad predeterminada de 80 ms, el primer tipo de secuencias de señales de referencia 901 y 906 y el segundo tipo de secuencias de señales de referencia 903 y 908 se transmiten con periodicidad de 160 ms. Por tanto, se puede decodificar una señal común diferente de intervalos alternos de símbolos de OFDM 904, transmitidos en cada uno de los bloques de transmisión periódica 900, 902, 905 y 907.

[0070] Para cada una de las señales portadoras de información de ancho de banda que transporta información del sistema, incluyendo información de ancho de banda, dentro de los RB de frecuencia centrales o la frecuencia común, la estación base puede codificar las transmisiones usando RB físicos agrupados (PRB). Cuando se agrupan los PRB, la estación base puede precodificar cada uno de los RB de frecuencia centrales usando los mismos parámetros de precodificación o pueden precodificar cada uno de los RB de frecuencia centrales usando un conjunto relacionado de parámetros de precodificación. En el lado del UE, el UE sabrá asumir que se usa la misma precodificación para todos los RB de frecuencia centrales, en cuyo caso se puede generar una estimación de un solo canal y usarla para decodificar, o conocerá el conjunto de parámetros de precodificación que se usan junto con la relación de progresión entre el RB y el parámetro de precodificación. En el aspecto en el que los RB de frecuencia centrales se agrupan usando un conjunto fijo de parámetros de precodificación, el UE alinearía primero la fase de los primeros RB usando la precodificación conocida. Entonces, para cada RB sucesivo, el UE haría rotar la fase de la estimación de canal por la progresión conocida para decodificar el siguiente RB de los RB de frecuencia centrales.

[0071] Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que se pueden haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

[0072] Los bloques y módulos funcionales de las FIGS. 6A, 6B, 7A y 7B pueden comprender procesadores, dispositivos electrónicos, dispositivos de hardware, componentes electrónicos, circuitos lógicos, memorias, códigos de software, códigos de firmware, etc., o cualquier combinación de los mismos.

[0073] Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden

implementar como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito en general diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en términos de su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de las restricciones de la aplicación y del diseño en particular impuestas al sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de distintas formas para cada aplicación en particular, pero no se debe interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación. Los expertos en la técnica también reconocerán fácilmente que el orden o la combinación de componentes, procedimientos o interacciones que se describen en el presente documento son meramente ejemplos, y que los componentes, procedimientos o interacciones de los diversos aspectos de la presente divulgación se pueden combinar o realizar de formas diferentes a las ilustradas y descritas en el presente documento.

[0074] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de uso general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables por campo (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de puertas o transistores discretos, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0075] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en relación con la divulgación del presente documento se pueden realizar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de ambos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, una memoria *flash*, una memoria ROM, una memoria EPROM, una memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado al procesador de modo que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0076] En uno o más diseños ejemplares, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Los medios de almacenamiento legibles por ordenador pueden ser cualquier medio disponible al que se puede acceder mediante un ordenador de uso general o de uso especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EPROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se puede usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseados en forma de instrucciones o estructuras de datos y a los que se puede acceder mediante un ordenador de uso general o de uso especial, o un procesador de uso general o de uso especial. Asimismo, una conexión se puede denominar apropiadamente medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una página web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado o una línea de abonado digital (DSL), entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado o la DSL se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usa en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde los discos reproducen normalmente datos magnéticamente, mientras que los demás discos reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior también se deben incluir dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0077] Como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, el término "y/o", cuando se usa en una lista de dos o más elementos, significa que uno cualquiera de los elementos enumerados se puede emplear solo, o que se puede emplear cualquier combinación de dos o más de los elementos enumerados. Por ejemplo, si se describe que una composición contiene los componentes A, B 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. Asimismo, como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, "o", como se usa en una lista de elementos precedida por "al menos uno de" indica una lista disyuntiva de modo que, por ejemplo, una lista de "al menos uno de A, B o C" significa A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C).

[0078] La descripción previa de la divulgación se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica

realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variantes sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no está concebida para limitarse a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio definido por las reivindicaciones adjuntas.

[0079] A continuación, se describen otros ejemplos para facilitar la comprensión de la invención.

[0080] En otro ejemplo, se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento generar, en una estación base, una señal de referencia para una primera subtrama, en la que la generación incluye centrar una primera secuencia de señales de referencia para un conjunto fijo de bloques de recursos (RB) alrededor de una frecuencia común predeterminada independiente del ancho de banda del sistema y que transmite, por la estación base, la señal de referencia en la primera subtrama. La frecuencia común predeterminada puede incluir un ancho de banda de búsqueda de célula común de un sistema de comunicación en el cual reside la estación base. Asimismo, el procedimiento puede incluir generar, en la estación base, una segunda señal de referencia para otra subtrama, en la que una segunda secuencia de la segunda señal de referencia puede ser diferente de la primera secuencia, y en la que la primera secuencia puede estar asociada con un primer número de trama de sistema o con un primer número de subtrama y la segunda secuencia puede estar asociada con un segundo número de trama de sistema o con un segundo número de subtrama y transmitir, por la estación base, la segunda señal de referencia en la otra subtrama. La segunda secuencia para el conjunto fijo de RB puede ser independiente del ancho de banda del sistema. Asimismo, el procedimiento puede comprender precodificar, en la estación base, cada RB de un conjunto de RB para una señal portadora de información de ancho de banda usando una misma precodificación y transmitir la señal portadora de información de ancho de banda usando el conjunto precodificado de RB. Además, el procedimiento puede comprender precodificar, en la estación base, un conjunto de RB para una señal portadora de información de ancho de banda usando un conjunto fijo de parámetros de precodificación conocidos por el UE y transmitir la señal portadora de información de ancho de banda usando el conjunto precodificado de RB.

[0081] En otro ejemplo más, se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento recibir, en un equipo de usuario (UE), una señal de referencia desde una estación base en una primera subtrama, detectar, por el UE, una secuencia de señales de referencia en un conjunto fijo de bloques de recursos (RB) alrededor de una frecuencia común predeterminada, en la que la secuencia de señales de referencia es independiente del ancho de banda del sistema, generar, por el UE, una estimación de canal en base a la secuencia de señales de referencia; y decodificar, por el UE, una señal portadora de información de ancho de banda recibida desde la estación base usando la estimación de canal. La frecuencia común predeterminada puede incluir un ancho de banda de búsqueda de célula común de un sistema de comunicación en el cual reside el UE. Asimismo, el procedimiento puede comprender obtener un número de trama de sistema (SFN) actual o un número de subtrama actual de la estación base, en la que la detección de la secuencia de señales de referencia se puede basar en el SFN actual o en el número de subtrama actual. Asimismo, el procedimiento puede comprender recibir, en el UE, una segunda señal de referencia de la estación base en otra subtrama, obtener otro SFN u otro número de subtrama de la estación base asociada con la otra subtrama, detectar una segunda secuencia de señales de referencia en el conjunto de RB alrededor de la frecuencia común predeterminada, en la que la detección se basa en el otro SFN, generar una segunda estimación de canal en base a la segunda secuencia de señales de referencia y decodificar una segunda señal de transmisión de información de ancho de banda desde la estación base usando la estimación de canal. La segunda secuencia de señales de referencia puede ser independiente del ancho de banda del sistema. La decodificación de la señal portadora de información de ancho de banda puede incluir decodificar la señal portadora de información de ancho de banda usando una misma precodificación para cada RB en un conjunto de RB que llevan la señal portadora de información de ancho de banda desde la estación base. Asimismo, la decodificación de la señal portadora de información de ancho de banda puede incluir decodificar la señal portadora de información de ancho de banda usando un conjunto predeterminado de parámetros de precodificación para el conjunto fijo de RB alrededor de la frecuencia común predeterminada para la señal portadora de información de ancho de banda, en la que el UE puede seleccionar el parámetro de precodificación del conjunto predeterminado de parámetros de precodificación para decodificar un RB asociado del conjunto fijo de RB usando una secuencia de precodificación conocida.

[0082] En otro ejemplo más, un aparato configurado para comunicación inalámbrica, que comprende medios para generar, en una estación base, una señal de referencia para una primera subtrama, en la que los medios para generar incluyen medios para centrar una primera secuencia de señales de referencia para un conjunto fijo de bloques de recursos (RB) alrededor de una frecuencia común predeterminada y medios para transmitir, por la estación base, la señal de referencia en la primera subtrama a un equipo de usuario (UE). La frecuencia común predeterminada puede incluir un ancho de banda de búsqueda de célula común de un sistema de comunicación en el cual reside la estación base. Además, el aparato puede incluir medios para generar, en la estación base, una segunda señal de referencia para otra subtrama, en la que una segunda secuencia de señales de referencia de la segunda señal de referencia puede ser diferente de la primera secuencia de señales de referencia, y en la que la primera secuencia de señales de referencia puede estar asociada con un primer número de trama de sistema o un primer número de subtrama y la segunda secuencia de señales de referencia puede estar asociada con un segundo

número de trama de sistema o un segundo número de subtrama y medios para transmitir, por la estación base, la segunda señal de referencia en la otra subtrama al UE. La segunda secuencia de señales de referencia para el conjunto fijo de RB puede ser independiente del ancho de banda del sistema. Asimismo, el aparato puede comprender medios para precodificar, en la estación base, cada RB de un conjunto de RB para una señal portadora de información de ancho de banda usando una misma precodificación y medios para transmitir la señal portadora de información de ancho de banda usando el conjunto precodificado de RB. Asimismo, el aparato puede comprender medios para precodificar, en la estación base, un conjunto de RB para una señal portadora de información de ancho de banda usando un conjunto fijo de parámetros de precodificación conocidos por el UE y medios para transmitir la señal portadora de información de ancho de banda usando el conjunto precodificado de RB.

[0083] En otro ejemplo adicional, se describe un aparato configurado para la comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato al menos un procesador y una memoria acoplada al al menos un procesador, en el que el al menos un procesador está configurado para generar, en una estación base, un señal de referencia para una primera subtrama, en el que la configuración del al menos un procesador que se va a generar incluye la configuración para centrar una primera secuencia de señales de referencia para un conjunto fijo de bloques de recursos (RB) alrededor de una frecuencia común predeterminada y para transmitir, por la estación base, la señal de referencia en la primera subtrama a un equipo de usuario (UE). La frecuencia común predeterminada puede incluir un ancho de banda de búsqueda de célula común de un sistema de comunicación en el cual reside la estación base. El al menos un procesador se puede configurar además para generar, en la estación base, una segunda señal de referencia para otra subtrama, en la que una segunda secuencia de señales de referencia de la segunda señal de referencia puede ser diferente de la primera secuencia de señales de referencia, y en la que la primera la secuencia de señales de referencia puede estar asociada con un primer número de trama de sistema o con un primer número de subtrama y la segunda secuencia de señales de referencia puede estar asociada con un segundo número de trama de sistema o con un segundo número de subtrama y transmitir, por la estación base, la segunda señal de referencia en la otra subtrama al UE. La segunda secuencia de señales de referencia para el conjunto fijo de RB puede ser independiente del ancho de banda del sistema. El al menos un procesador se puede configurar además para precodificar, en la estación base, cada RB de un conjunto de RB para una señal portadora de información de ancho de banda usando una misma precodificación y para transmitir la señal portadora de información de ancho de banda usando el conjunto precodificado de RB. El al menos un procesador se puede configurar además para precodificar, en la estación base, un conjunto de RB para una señal portadora de información de ancho de banda usando un conjunto fijo de parámetros de precodificación conocidos por el UE y para transmitir la señal portadora de información de ancho de banda usando el conjunto precodificado de RB.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

generar (600), en una estación base (105), una primera señal de referencia para una primera subtrama, en la que la generación (600) incluye:

centrar (601) una primera secuencia de la primera señal de referencia para un conjunto fijo de bloques de recursos, RB, alrededor de una frecuencia común predeterminada,

en la que la generación de la primera secuencia es independiente del ancho de banda del sistema;

añadir (602) secuencias adicionales de la primera señal de referencia alrededor de la primera secuencia para llenar el ancho de banda del sistema;

y

transmitir (603), por la estación base (105), la primera señal de referencia en la primera subtrama a un equipo de usuario, UE (115).

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la frecuencia común predeterminada incluye un ancho de banda de búsqueda de célula común de un sistema de comunicación en el cual reside la estación base (105).

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

generar, en la estación base (105), una segunda señal de referencia para otra subtrama, en la que una segunda secuencia de la segunda señal de referencia es diferente de la primera secuencia de la primera señal de referencia, y en la que la primera secuencia está asociada con un primer número de trama de sistema o un primer número de subtrama y la segunda secuencia está asociada con un segundo número de trama de sistema o un segundo número de subtrama;

y

transmitir, por la estación base (105), la segunda señal de referencia en la otra subtrama.

4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la segunda secuencia para el conjunto fijo de RB es independiente del ancho de banda del sistema.

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

precodificar, en la estación base (105), cada RB de un conjunto de RB para una señal portadora de información de ancho de banda usando una misma precodificación; y

transmitir la señal portadora de información de ancho de banda usando el conjunto precodificado de RB.

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

precodificar, en la estación base (105), un conjunto de RB para una señal portadora de información de ancho de banda usando un conjunto fijo de parámetros de precodificación conocidos por el UE (115);

y

transmitir la señal portadora de información de ancho de banda usando el conjunto precodificado de RB.

7. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

recibir (604), en un equipo de usuario, UE (115), una primera señal de referencia desde una estación base (105) en una primera subtrama;

detectar (605), por el UE (115), una primera secuencia de la primera señal de referencia entre una pluralidad de secuencias en un conjunto fijo de bloques de recursos, RB, alrededor de una frecuencia común predeterminada, en la que la primera secuencia se genera independientemente de un ancho de banda del sistema;

generar (606), por el UE (115), una estimación de canal en base a la primera secuencia; y

decodificar (607), por el UE (115), una señal portadora de información de ancho de banda recibida desde la estación base (105) usando la estimación de canal.

8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la frecuencia común predeterminada incluye un ancho de banda de búsqueda de célula común de un sistema de comunicación en el cual reside el UE (115).

9. El procedimiento de la reivindicación 7, que incluye además:

obtener un número de trama de sistema, SFN, actual o un número de subtrama actual de la estación base (105), en el que la detección de la primera secuencia se basa en el SFN actual o en el número de subtrama actual.

10. El procedimiento de la reivindicación 9, que incluye además:

recibir, en el UE (115), una segunda señal de referencia desde la estación base (105) en otra subtrama;

obtener otro SFN u otro número de subtrama de la estación base (105) asociada con la otra subtrama;

detectar una segunda secuencia en el conjunto fijo de RB alrededor de la frecuencia común predeterminada, en la que la detección se basa en el otro SFN;

generar una segunda estimación de canal en base a la segunda secuencia; y

decodificar una segunda señal portadora de información de ancho de banda desde la estación base (105) usando la estimación de canal.

11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el primer ancho de banda es independiente del ancho de banda del sistema.

12. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la decodificación de la señal portadora de información de ancho de banda incluye:

decodificar la señal portadora de información de ancho de banda usando una misma precodificación para cada RB en un conjunto de RB que transportan la señal portadora de información de ancho de banda desde la estación base (105).

13. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la decodificación de la señal portadora de información de ancho de banda incluye:

decodificar la señal portadora de información de ancho de banda usando un conjunto predeterminado de parámetros de precodificación para el conjunto fijo de RB alrededor de la frecuencia común predeterminada para la señal portadora de información de ancho de banda, en la que el UE (115) selecciona el parámetro de precodificación del conjunto predeterminado de parámetros de precodificación para decodificar un RB asociado del conjunto fijo de RB usando una secuencia de precodificación conocida.

14. Un aparato configurado para comunicación inalámbrica, que comprende:

medios para generar, en una estación base (105), una primera señal de referencia para una primera subtrama, en la que los medios para generar incluyen:

medios para centrar una primera secuencia de la primera señal de referencia para un conjunto fijo de bloques de recursos, RB, alrededor de una frecuencia común predeterminada, en la que la generación de la primera secuencia es independiente del ancho de banda del sistema;

medios para agregar secuencias adicionales alrededor de la primera secuencia para llenar el ancho de banda del sistema; y

medios para transmitir, por la estación base (105), la primera señal de referencia en la primera subtrama a un equipo de usuario, UE (115).

15. Un aparato configurado para comunicación inalámbrica, que comprende:

medios para recibir, en un equipo de usuario, UE (115), una primera señal de referencia desde una estación base (105) en una primera subtrama;

medios para detectar, por el UE (115), una primera secuencia de la primera señal de referencia entre

una pluralidad de secuencias en un conjunto fijo de bloques de recursos, RB, alrededor de una frecuencia común predeterminada, en la que la primera secuencia se genera independientemente de un ancho de banda del sistema;

5 medios para generar, por el UE (115), una estimación de canal en base a la primera secuencia; y

medios para decodificar, por el UE (115), una señal portadora de información de ancho de banda recibida desde la estación base (105) usando la estimación de canal.

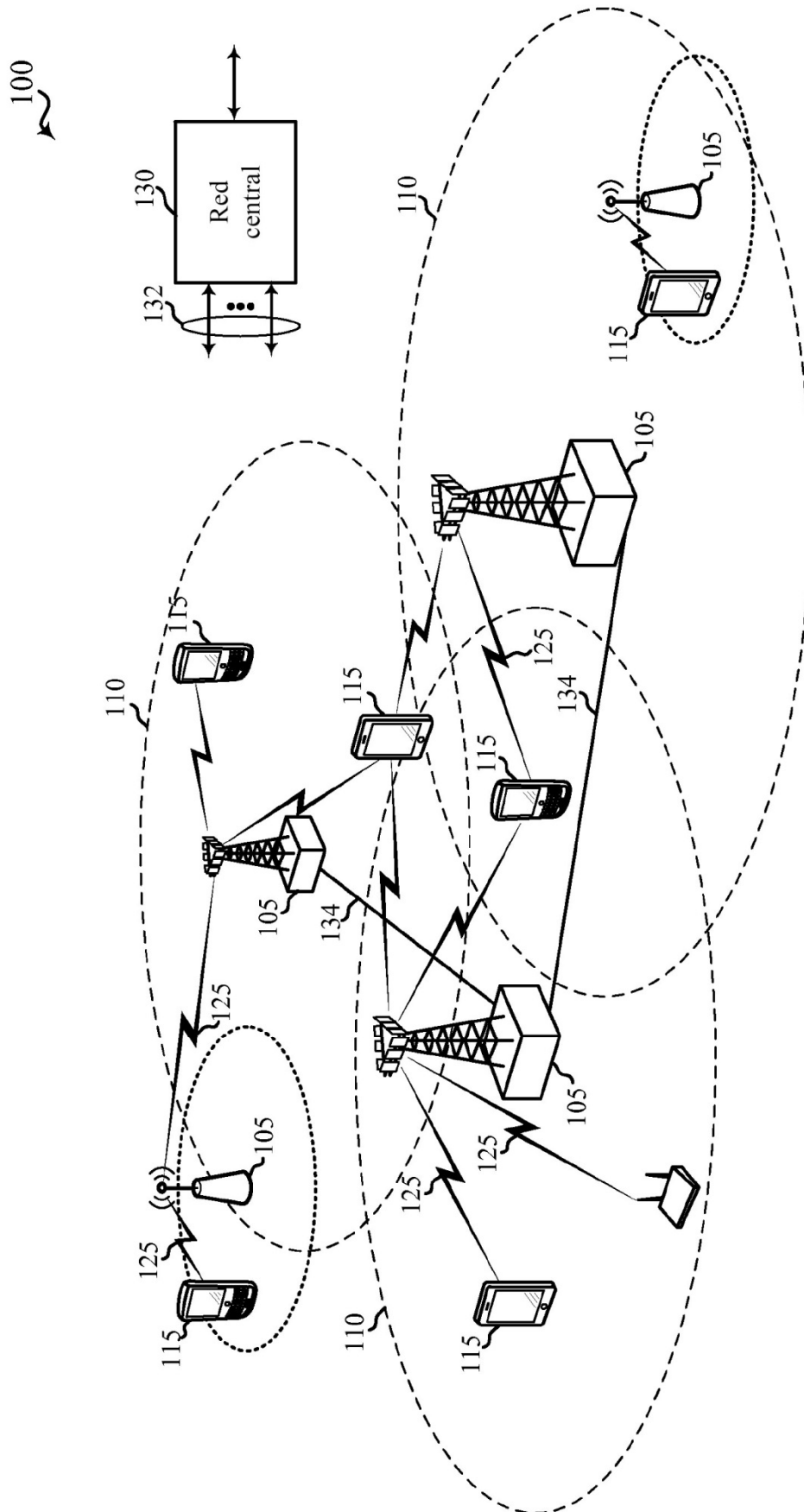


FIG. 1

200

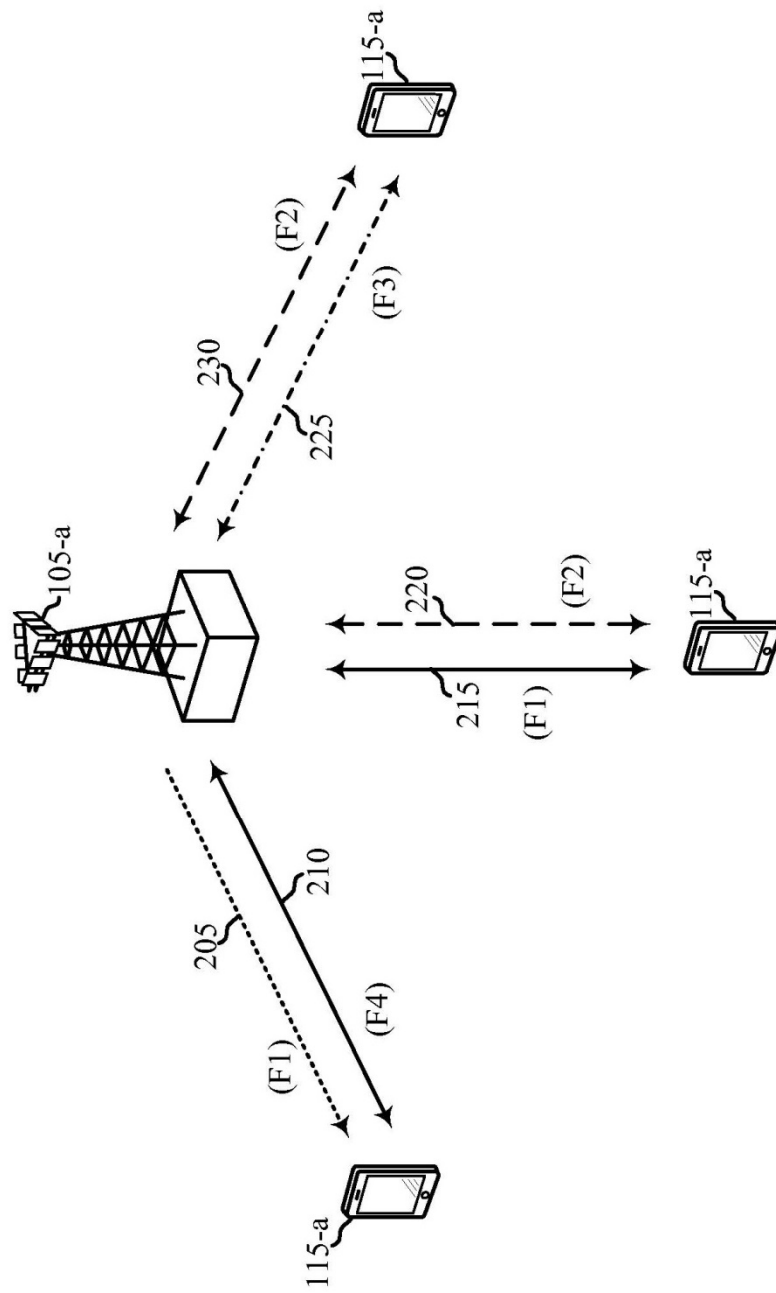


FIG. 2A

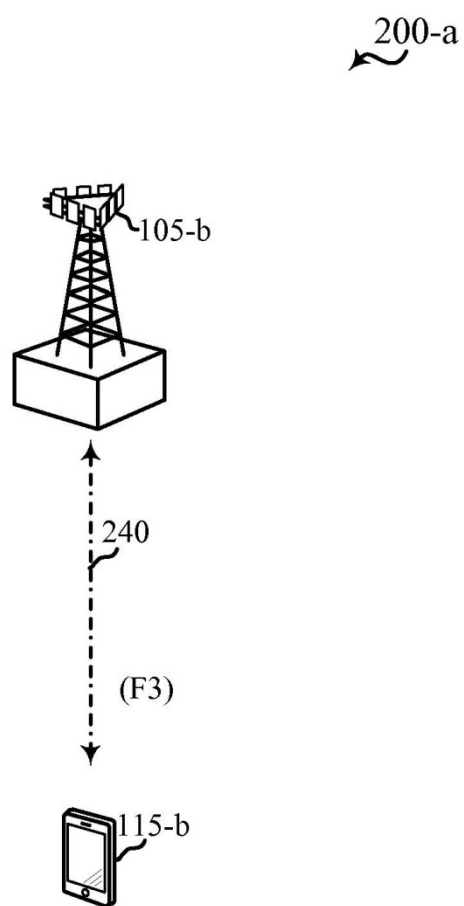


FIG. 2B

300

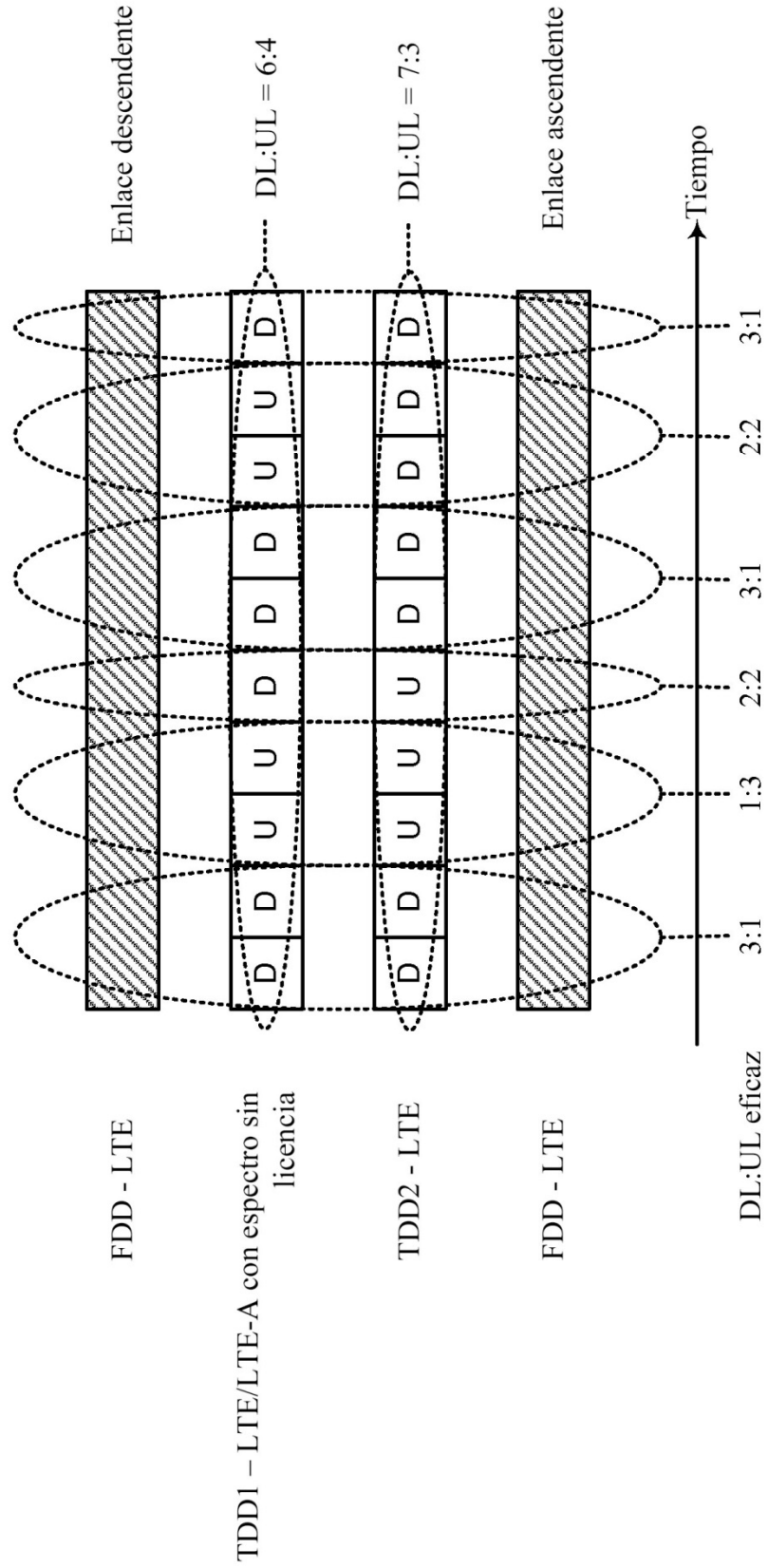


FIG. 3

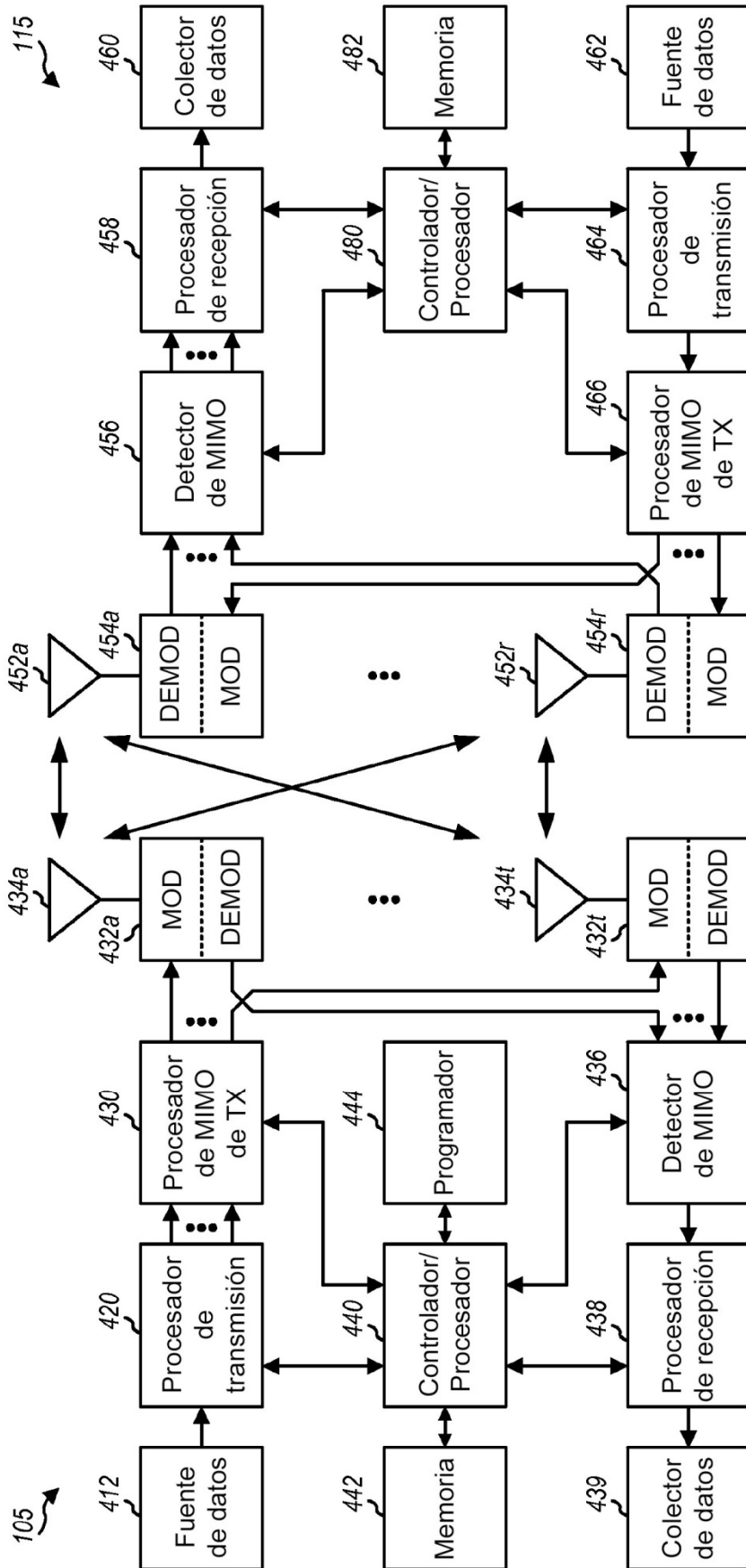


FIG. 4

Mapeo de secuencia de CRS a RE

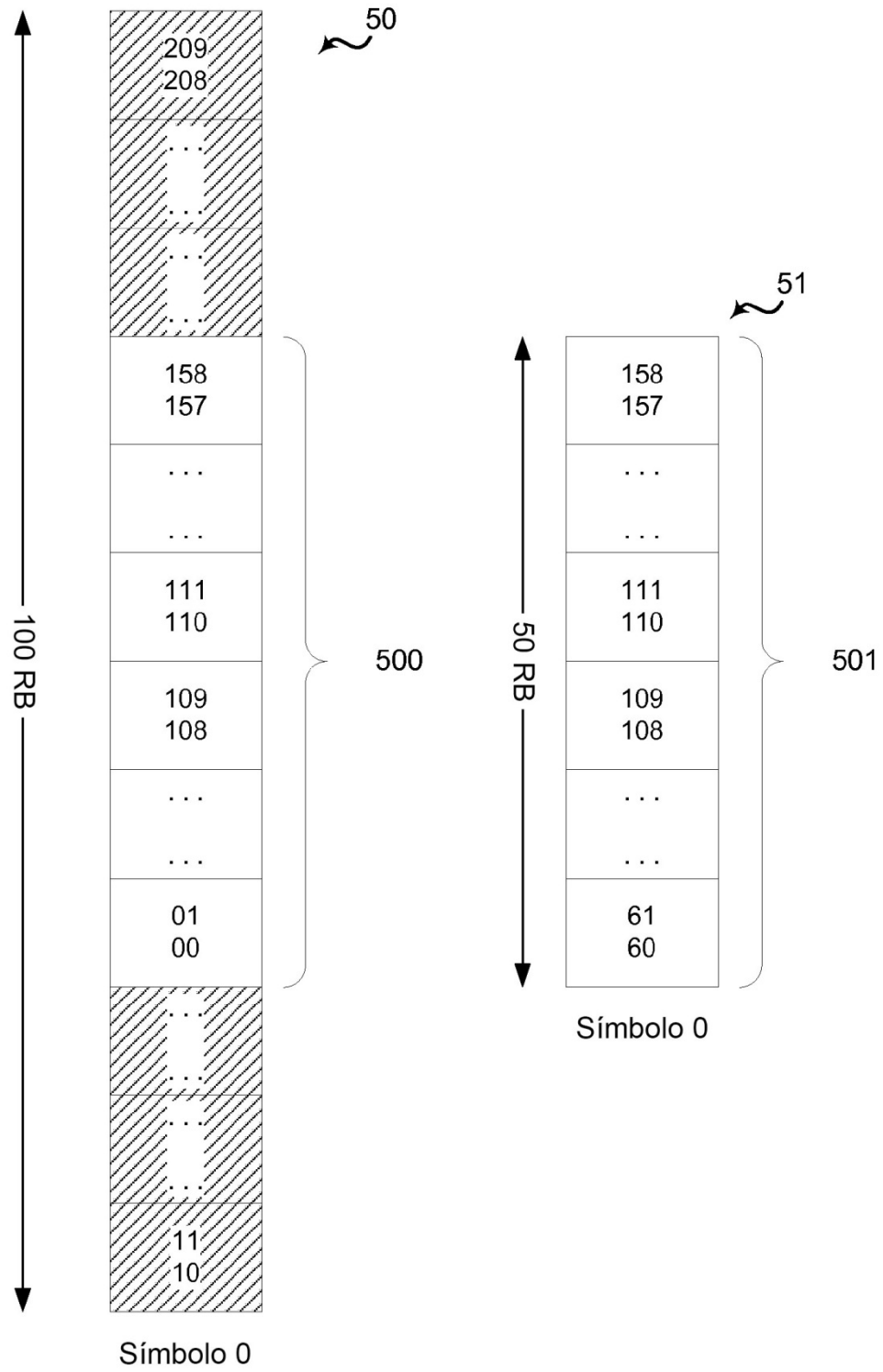


FIG. 5A

Mapeo de secuencia de UERS a RE

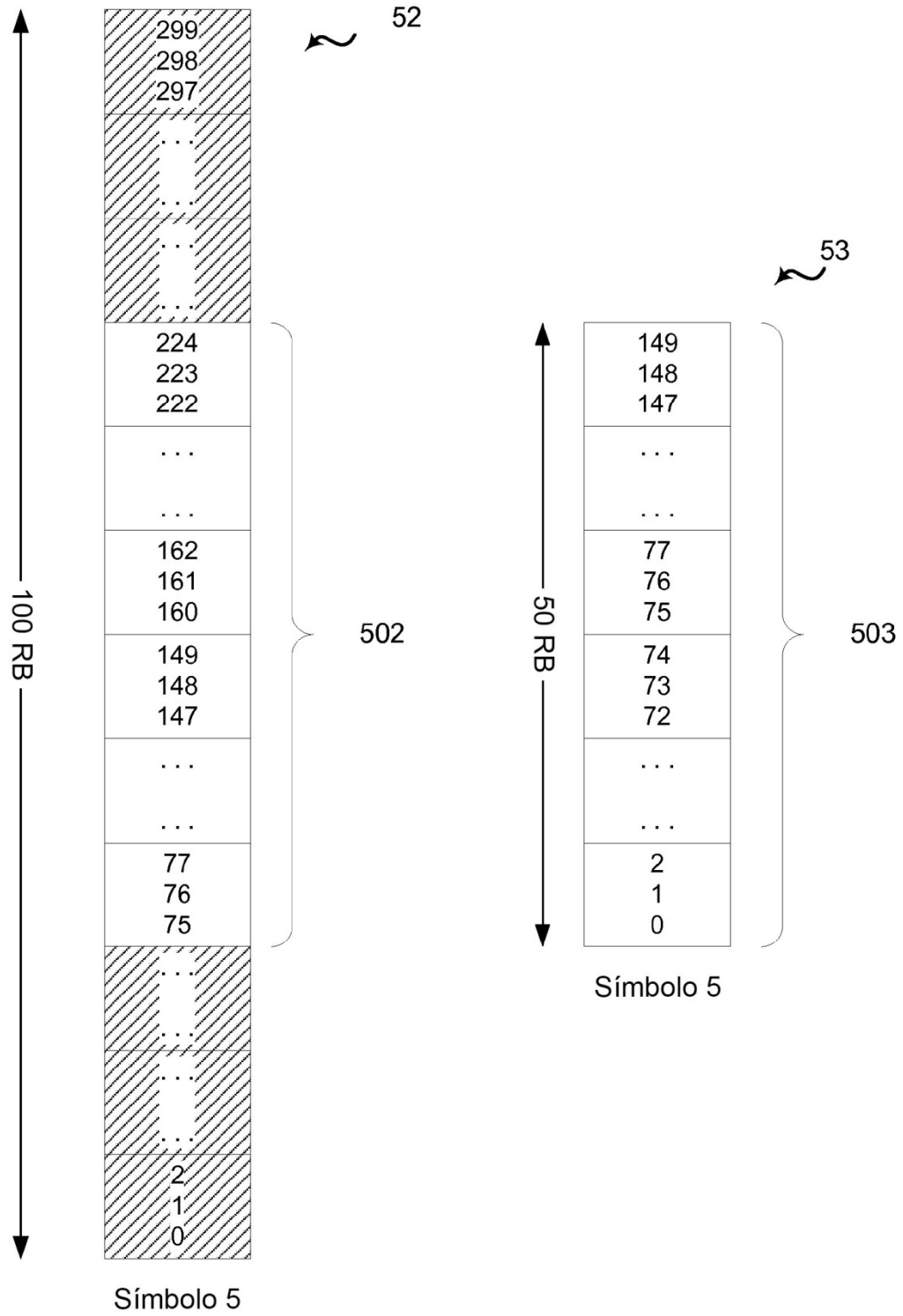


FIG. 5B

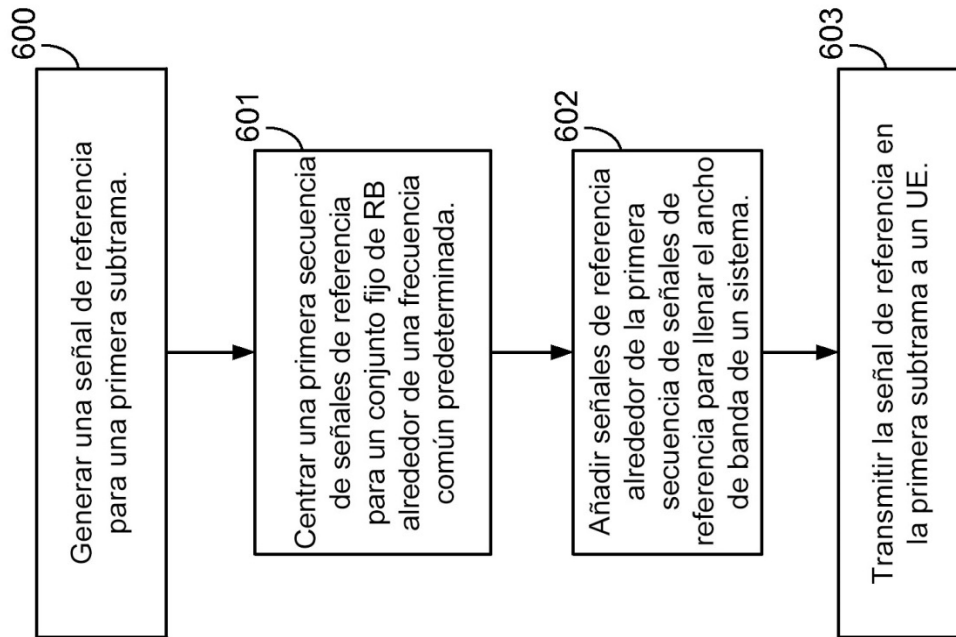


FIG. 6A

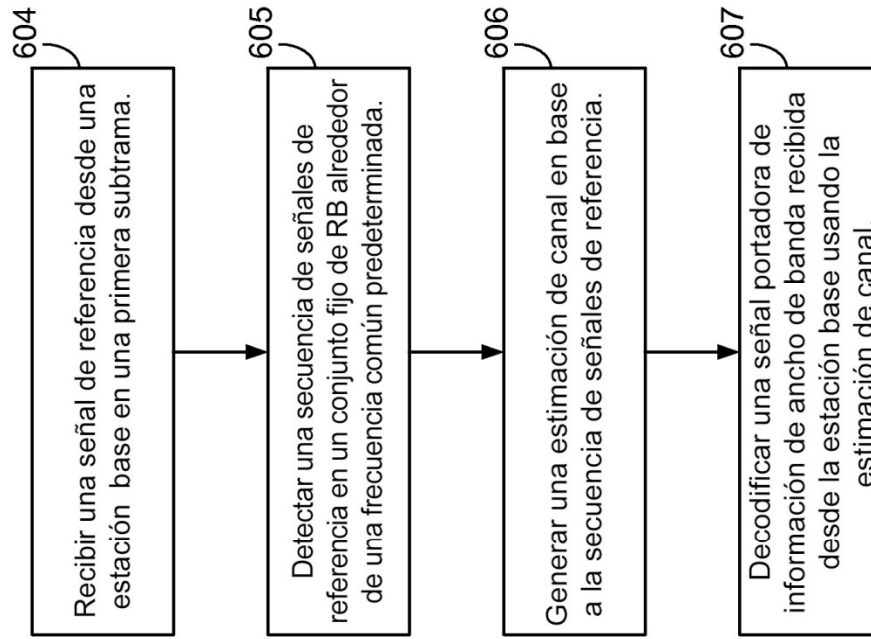


FIG. 6B

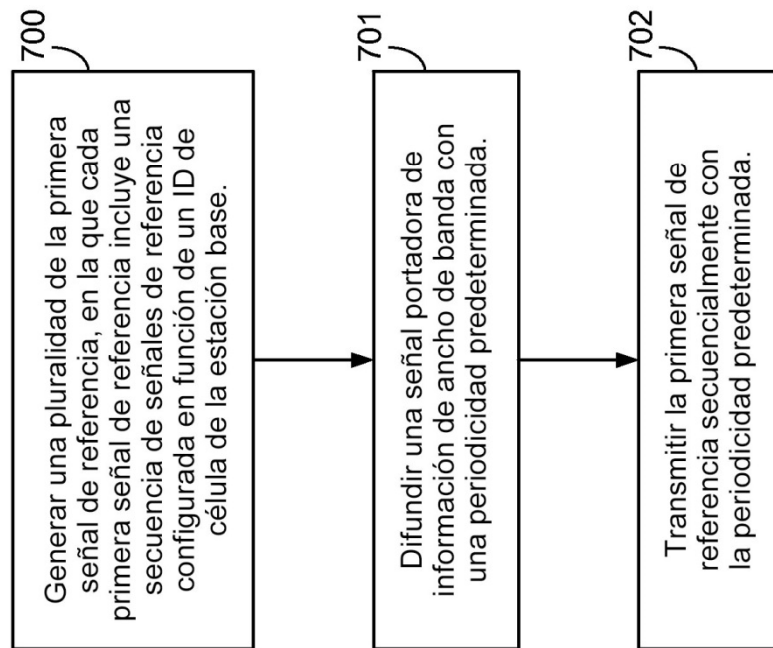


FIG. 7A

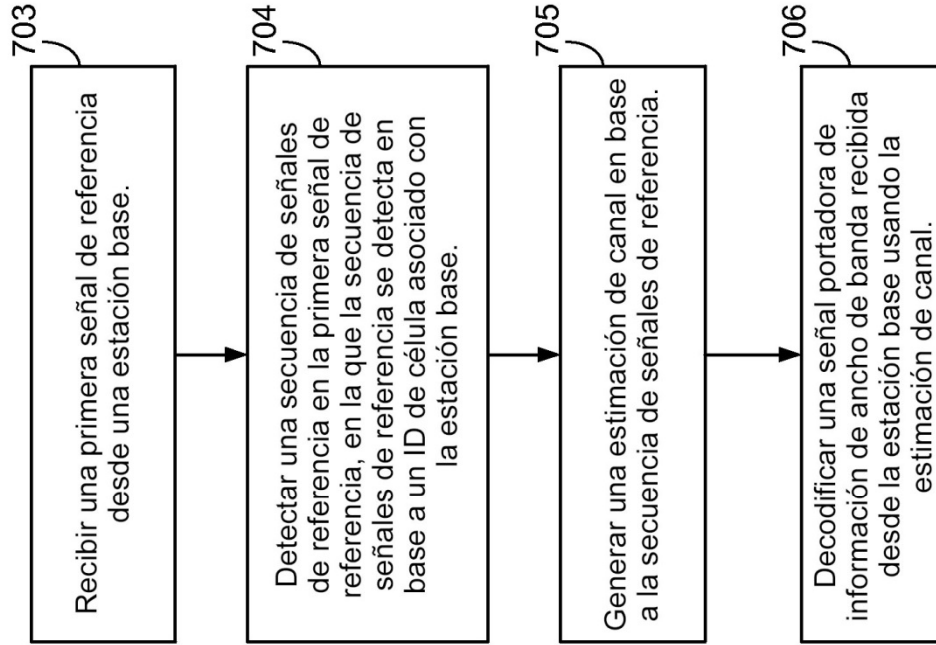


FIG. 7B

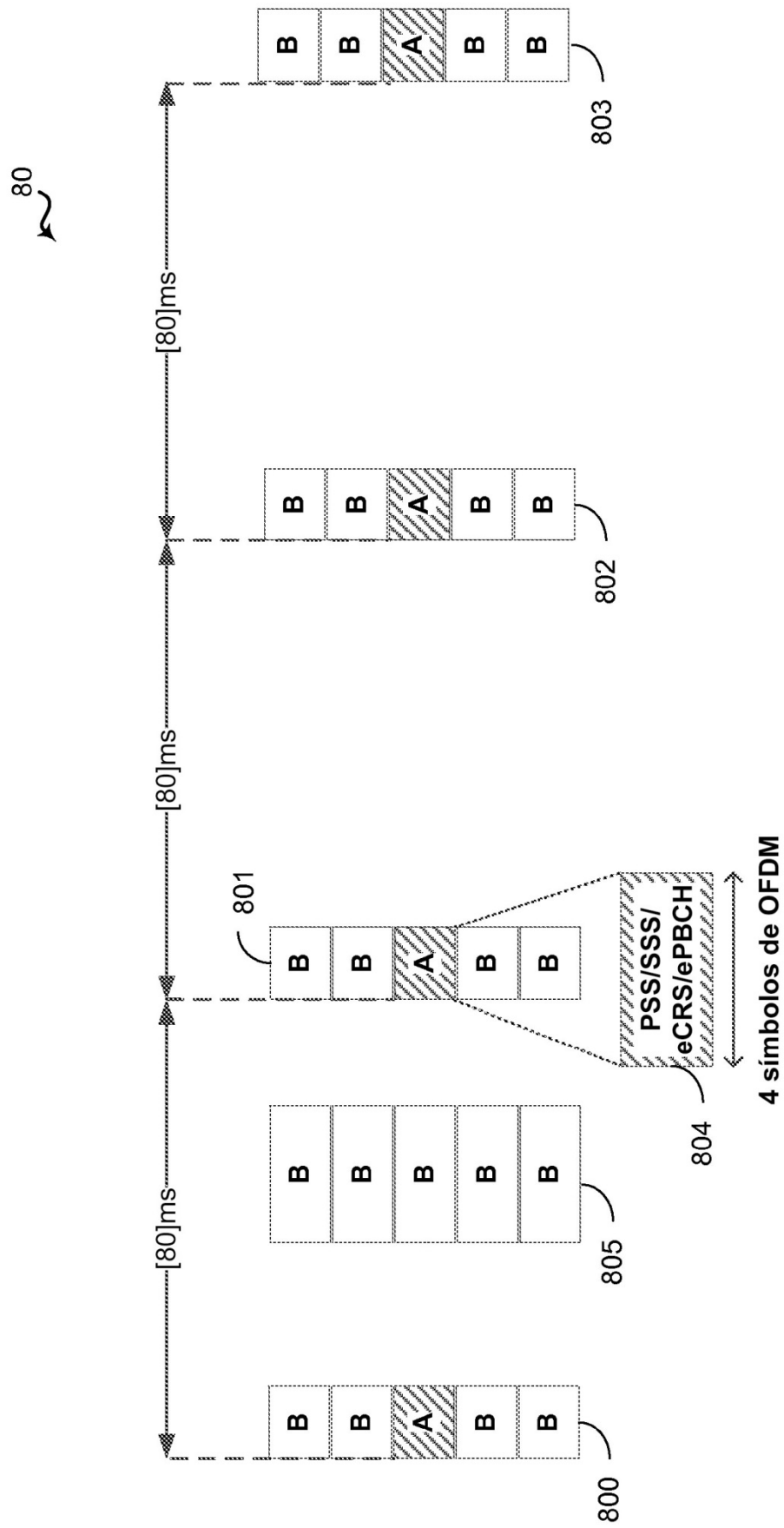


FIG. 8

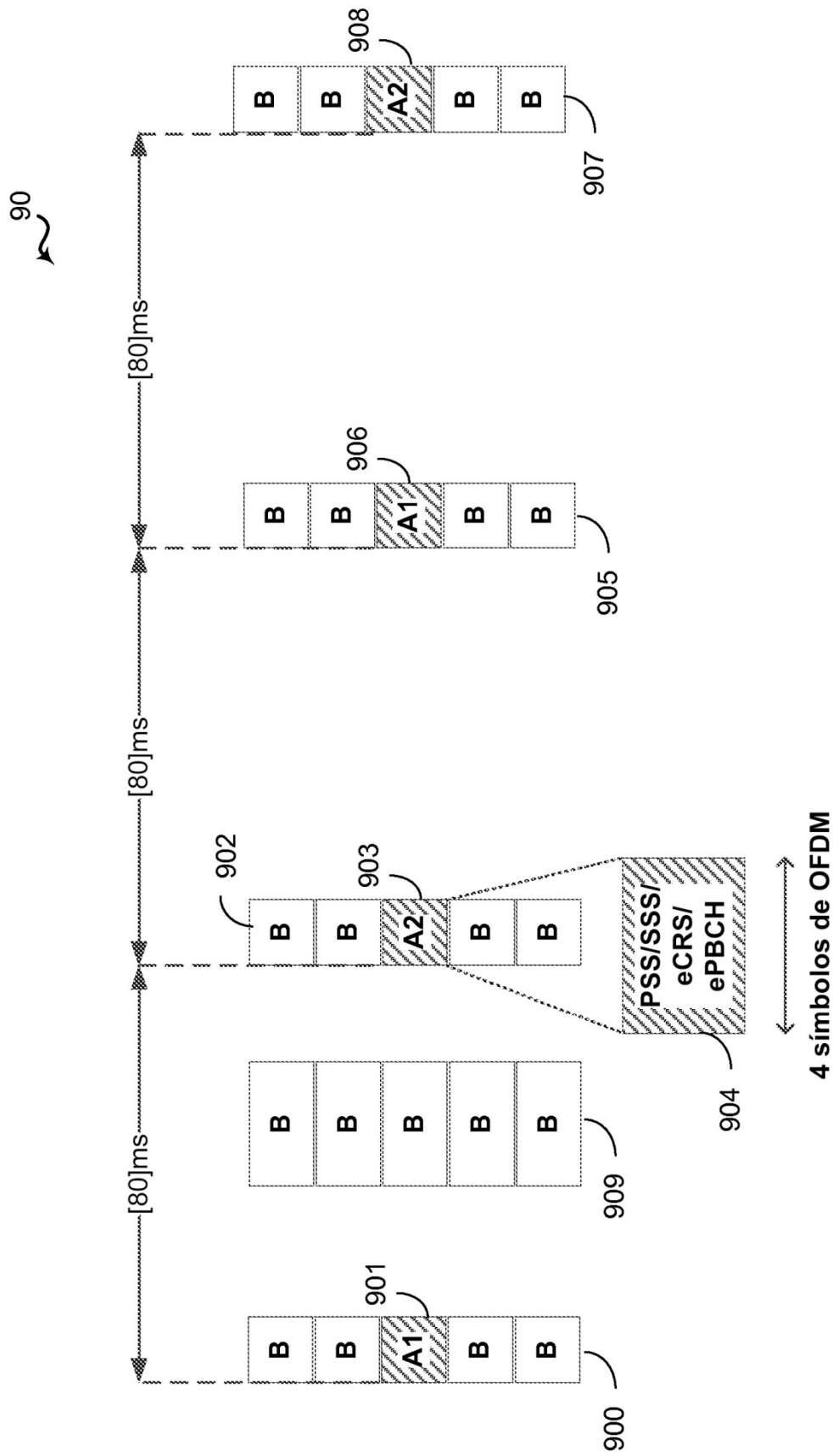


FIG. 9