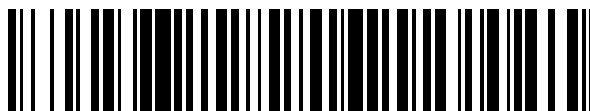


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 176**

51 Int. Cl.:

H04W 24/10 (2006.01)

H04W 28/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2016** **E 16706067 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018** **EP 3251402**

54 Título: **Informes de gestión de recursos radioeléctricos (RRM) para acceso asistido bajo licencia (LAA)**

30 Prioridad:

29.01.2015 US 201562109497 P

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

10.06.2019

73 Titular/es:

**INTEL IP CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**HEO, YOUN HYOUNG;
KWON, HWAN-JOON;
ZHANG, YUJIAN y
HE, HONG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 716 176 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

Informes de gestión de recursos radioeléctricos (RRM) para acceso asistido bajo licencia (LAA)

Antecedentes

La tecnología de la comunicación móvil inalámbrica usa varios estándares y protocolos para transmitir datos entre un nodo (p.ej., una estación de transmisión) y un dispositivo inalámbrico (p.ej., un dispositivo móvil). Algunos dispositivos inalámbricos se comunican mediante el uso del acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA, por sus siglas en inglés) en una transmisión de enlace descendente (ED) y acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA, por sus siglas en inglés) en un enlace ascendente (EA). Estándares y protocolos que usan la multiplexación por división de la frecuencia ortogonal (OFDM, por sus siglas en inglés) para la transmisión de señales incluyen la evolución a largo plazo (LTE, por sus siglas en inglés) del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP, por sus siglas en inglés), el estándar 1202.16 del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE, por sus siglas en inglés) (p.ej., 1202.16e, 1202.16m), el cual es comúnmente conocido para grupos de la industria como WiMAX (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas) y el estándar IEEE 1202.11, que es comúnmente conocido para grupos de la industria como WiFi.

En sistemas LTE de red de acceso radioeléctrico (RAN, por sus siglas en inglés) 3GPP, el nodo puede ser una combinación de Nodo B de Red de Acceso Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN, por sus siglas en inglés) (también comúnmente denotados como Nodos B evolucionados, Nodos B mejorados, eNodoB, o eNB) y Controladores de Red Radioeléctrica (RNC, por sus siglas en inglés), que se comunica con el dispositivo inalámbrico, conocido como un equipo de usuario (EU). La transmisión de enlace descendente (ED) puede ser una comunicación del nodo (p.ej., eNodoB) al dispositivo inalámbrico (p.ej., EU), y la transmisión de enlace ascendente (EA) puede ser una comunicación del dispositivo inalámbrico al nodo.

El documento 3GPP Tdoc. RI-144743, "*Discussion on CSI measurement aspects for LAA*", 3GPP TSG RAN WG1 #79, noviembre 2014, describe implicaciones de funcionalidades en la capa física requerida para LAA, específicamente el diseño y las mejoras potenciales de la medición y realimentación CSI. El documento Tdoc. R1-144743 establece que el marco CSI LAA debe soportar mediciones EU que capturan diferentes estados de red en una portadora LAA dada y que las mejoras a la medición CSI que activan e informan condiciones para reflejar la interferencia dinámica y de acceso al canal oportunista deben además estudiarse para LAA.

El documento 3GPP Tdoc. RI-144740, "*Discussion on carrier selection for LAA*", 3GPP TSG RAN WG1 #79, noviembre 2014, se centra en la selección de portadora en LAA y sugiere una señalización/procedimiento para la selección de portadora. Se describen cuestiones relacionadas con la medición de interferencia para soportar la selección de portadora.

Compendio

La invención se define por el objeto de las reivindicaciones independientes.

Las realizaciones ventajosas están sujetas a las reivindicaciones dependientes. Las realizaciones y/o ejemplos en la siguiente descripción, que no se cubren por las reivindicaciones anexas, no se consideran parte de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas de la descripción serán aparentes a partir de la descripción detallada que sigue, tomada en conjunto con los dibujos anexos que, juntos, ilustran, a modo de ejemplo, características de la descripción; y, en donde:

La Figura 1 ilustra un sistema para el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA, por sus siglas en inglés) que incluye una portadora bajo licencia y una o más portadoras sin licencia usadas para la agregación de portadoras según un ejemplo;

las Figuras 2A-2C ilustran los informes de medición para células seleccionadas utilizadas para el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA) según un ejemplo;

la Figura 3 ilustra los informes de medición para células seleccionadas utilizadas para el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA) según un episodio desencadenante según un ejemplo;

la Figura 4 ilustra la señalización para configurar los informes de medición y el filtrado de la capa 3 (L3) en un equipo de usuario (EU) según un ejemplo;

las Figuras 5A-5B ilustran la señalización para la evitación de colisión de identidad de la célula física (PCI, por sus siglas en inglés) en el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA) según un ejemplo;

la Figura 6 representa la funcionalidad de un equipo de usuario (EU) utilizable para llevar a cabo los informes de medición para células seleccionadas usadas en el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA) según un ejemplo;

la Figura 7 representa un diagrama de flujo de un medio de almacenamiento legible por máquina que tiene instrucciones allí incorporadas para llevar a cabo informes de medición para células seleccionadas usadas en el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA) en un equipo de usuario (EU) según un ejemplo;

la Figura 8 representa la funcionalidad de un equipo de usuario (EU) utilizable para ayudar a servir al eNodeB con evitación de colisión de identidades de la célula física (PCI) en el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA) según un ejemplo;

la Figura 9 representa la funcionalidad de un equipo de usuario (EU) utilizable para llevar a cabo los informes de medición para células seleccionadas usadas en el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA) según un ejemplo;

10 ilustra un diagrama de un dispositivo inalámbrico (p.ej., EU) según un ejemplo; y

la Figura 11 ilustra un diagrama de un dispositivo inalámbrico (p.ej., EU) según un ejemplo.

Ahora se hará referencia a las realizaciones a modo de ejemplo ilustradas, y lenguaje específico se usará en la presente memoria para describir aquellas. Sin embargo, se comprenderá que por medio de aquel no se pretende limitar el alcance de la tecnología.

Descripción detallada

Antes de describir la presente tecnología, se comprenderá que la presente tecnología no se encuentra limitada a las estructuras, acciones de proceso o materiales particulares descritos en la presente memoria, sino que se extiende a sus equivalentes como reconocerán las personas con experiencia ordinaria en las técnicas relevantes. También debe comprenderse que la terminología empleada en la presente memoria se usa con el propósito de describir ejemplos particulares solamente y no pretende ser restrictiva. Los mismos numerales de referencia en diferentes dibujos representan el mismo elemento. Los números provistos en los diagramas de flujo y procesos se proveen en aras de la claridad al ilustrar acciones y funciones y no indican necesariamente un orden o secuencia particular.

Realizaciones a modo de ejemplo

Un resumen inicial de las realizaciones de tecnología se provee más abajo y luego las realizaciones de tecnología específicas se describen en mayor detalle más adelante. El presente resumen inicial pretende ayudar a los lectores a comprender la tecnología de manera más rápida pero no pretende identificar características clave o características esenciales de la tecnología ni pretende limitar el alcance del objeto reivindicado.

El sistema LTE 3GPP convencional utiliza el espectro que se asigna exclusivamente a los proveedores (u operadores) de servicio LTE correspondientes y se hace referencia al presente espectro como LTE en el Espectro bajo Licencia (o, simplemente, LTE). Sin embargo, debido a un fuerte aumento en la demanda de datos de banda ancha inalámbrica, el aumento del caudal de datos en el sistema LTE 3GPP es deseable. En una solución, los datos pueden transmitirse a través de un espectro sin licencia además del espectro bajo licencia. Puede hacerse referencia al sistema LTE 3GPP que funciona en el espectro sin licencia como LTE en el Espectro sin Licencia (o LTE-U, por sus siglas en inglés). Se hace referencia a un sistema que integra LTE y LTE-U mediante el uso de la tecnología de agregación de portadoras (CA, por sus siglas en inglés) como Acceso Asistido bajo Licencia (LAA) mediante el uso de LTE, o simplemente LAA. En LAA, una portadora bajo licencia LTE sirve como una célula primaria (PCélula) y una o múltiples portadoras LTE-U sirven como célula(s) secundaria(s) o SCélula(s). En otras palabras, las portadoras LTE-U se usan como células secundarias para descargar los datos en LTE como parte de la agregación de portadoras.

A diferencia de LTE, LTE-U comparte el medio (o espectro) con otras tecnologías de acceso radioeléctrico (RAT, por sus siglas en inglés) como, por ejemplo, IEEE 802.11x (WiFi) o la misma RAT (a saber, LTE-U) desplegadas por otros operadores. Cuando múltiples operadores LTE comparten el mismo medio (o espectro), el EU puede detectar señales de referencia específicas a la célula (CRS, por sus siglas en inglés) transmitidas desde múltiples operadores LTE en la misma portadora de frecuencia, lo cual puede provocar una sobrecarga adicional si el EU lleva a cabo mediciones y envía los informes de medición según cualquier célula detectada. Aunque algunas de dichas células detectadas pueden tener una buena calidad de canal para el EU, dichas células detectadas no pueden configurarse como células secundarias si las células detectadas pertenecen a un eNodeB diferente o a diferentes operadores LTE.

La Figura 1 ilustra un sistema a modo de ejemplo para el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA) que incluye una portadora bajo licencia y una o más portadoras sin licencia usadas para la agregación de portadoras. La portadora con licencia y la única o más portadoras sin licencia pueden utilizarse por un equipo de usuario (EU) 110 para la agregación de portadoras. Puede hacerse referencia a la portadora con licencia como una portadora primaria, y la

portadora con licencia puede servir como una célula primaria (PCélula). Puede hacerse referencia a las portadoras sin licencia como portadoras secundarias, y las portadoras sin licencia pueden servir como células secundarias (SCélulas). A modo de ejemplo, las portadoras sin licencia pueden utilizar una RAT no LTE como, por ejemplo, IEEE 802.11x (WiFi). De manera alternativa, las portadoras sin licencia pueden asociarse a un operador diferente en comparación con la portadora bajo licencia.

En las soluciones previas, el EU 110 puede llevar a cabo mediciones para determinar la calidad del canal para una célula en servicio y una o más células vecinas. En la presente tecnología, el EU 110 puede medir la calidad del canal para las portadoras sin licencia (o portadoras LTE-U) y luego informar las mediciones a un eNodoB en servicio. Dichas mediciones llevadas a cabo por el EU 110 para la portadora LTE-U pueden incluir I_{otra} , lo cual indica una potencia recibida promedio (excepto las ráfagas LAA del eNodoB en servicio). Aquí, una señal deseada puede no distinguirse de una señal no deseada dado que el EU 110 mide ráfagas diferentes de LAA. Una ráfaga diferente de LAA se refiere a un período en el cual el canal (portadora sin licencia) está inactivo o se usa por otras RAT/operadores/eNodoB. Además, dichas mediciones llevadas a cabo por el EU 110 para la portadora LTE-U pueden incluir $P_{ocupada}$, lo cual indica una porción de tiempo en la que la portadora LTE-U está "ocupada" (a saber, cuando una potencia recibida es más grande que un umbral). Dicha medición de porción de tiempo puede o puede no incluir las ráfagas LAA de la SCélula en servicio (o portadora LTE-U). La medición "porción de tiempo de la porción ocupada" ($P_{ocupada}$) es una nueva cantidad de medición para las mediciones del Indicador de Fuerza de la Señal Recibida (RSSI, por sus siglas en inglés) LAA. En general, las mediciones I_{otra} y $P_{ocupada}$ pretenden medir un nivel y característica de interferencia en el EU 110, y las mediciones I_{otra} y $P_{ocupada}$ permiten al EU 110 determinar si dichas portadoras sin licencia (o portadoras LTE-U) son apropiadas para la función LTE. Aunque el eNodoB puede también detectar la portadora para Escuchar Antes de Hablar (LBT, por sus siglas en inglés), hay un nodo oculto que el eNodoB no puede detectar pero que el EU 110 experimenta. En el presente caso, los informes de medición de interferencia basados en el EU pueden ser beneficiosos.

En un ejemplo, el EU 110 puede llevar a cabo varias mediciones e informar las mediciones a los fines de la gestión de recursos radioeléctricos (RRM, por sus siglas en inglés). Por ejemplo, los informes de medición pueden usarse para el control de recursos radioeléctricos, el control de admisión, el control de movilidad (traspaso) o interferencia. Las mediciones pueden incluir una señal de referencia (RS, por sus siglas en inglés) basada en la calidad del canal como, por ejemplo, una señal de referencia común (CRS, por sus siglas en inglés) o una señal de referencia de descubrimiento (DRS, por sus siglas en inglés). El EU 110 puede enviar, de manera periódica, los informes de medición, o los informes de medición pueden activarse por episodio. El eNodoB puede configurar los objetos de medición, así como cómo o cuándo el informe de medición se lleva a cabo por el EU 110.

Según se describe en mayor detalle más abajo, un equipo de usuario (EU) puede llevar a cabo mediciones y/o llevar a cabo informes de medición cuando el EU detecta células (asociadas a portadoras LTE-U) asociadas a un mismo eNodoB o a un mismo operador (p.ej., una misma red terrestre móvil pública, o PLMN, por sus siglas en inglés). Las mediciones pueden incluir, pero sin limitación a, I_{otra} y $P_{ocupada}$. Los informes de medición pueden transmitirse de manera periódica, pero esta manera de informes de medición puede ser menos eficaz desde la perspectiva de consumo de energía del EU dado que el EU enviará informes de medición incluso cuando no haya problemas de interferencia.

En una primera solución, el EU puede llevar a cabo informes de medición selectivos (a saber, el EU puede solamente informar mediciones para células deseadas). Las células deseadas pueden añadirse como células secundarias, y las células deseadas pueden pertenecer a un mismo operador que tiene una misma PLMN. Los informes de medición de células selectivas son diferentes de las soluciones LTE previas, en las cuales el EU se configura para informar mediciones para todas las células en servicio detectadas. En una segunda solución, los nuevos episodios de informes de medición pueden enviar, de manera eficaz, informes de medición de interferencia para la función LAA. Los desencadenantes de episodio previos no pueden reutilizarse para informes de medición para las portadoras LTE-U. En una tercera solución, nuevos procedimientos/señalización pueden utilizarse para la evitación de colisión de identidades de la célula física (PCI). Los informes de colisión PCI son informes de medición nuevos para las células LAA. La colisión PCI en la misma frecuencia es un nuevo problema en LAA debido al hecho de que múltiples operadores pueden compartir la misma frecuencia sin coordinación.

En una configuración, un equipo de usuario (EU) puede llevar a cabo y/o informar mediciones para células selectivas (o portadoras sin licencia) usadas en LAA, según se describe en mayor detalle en las Figuras 2A-2C. En LAA, las células secundarias (portadoras sin licencia) solo se añaden cuando la célula detectada se asocia a un eNodoB en servicio o a un operador en servicio. En otras palabras, las células asociadas a diferentes eNodoB o a diferentes operadores (a saber, diferentes PLMN) no pueden añadirse como células secundarias para el EU. En un ejemplo, el EU puede detectar múltiples células. Cada una de las células puede asociarse a varios eNodoB, operadores y/o PLMN. Las células pueden asociarse a portadoras sin licencia, y las células pueden configurarse para el uso en LAA. El EU puede seleccionar un subconjunto de células a partir de las múltiples células, en donde cada una de las células en el subconjunto se asocia al mismo eNodoB en servicio, operador y/o PLMN. También puede hacerse referencia al eNodoB en servicio como un eNodoB en servicio común. En otras palabras, el EU no puede

seleccionar células asociadas a diferentes eNodeB, operadores y/o PLMN dado que dichas células no pueden utilizarse por el EU para LAA. Según se describe en mayor detalle más abajo, el EU puede determinar el subconjunto según una lista de células o varios otros mecanismos. El EU puede llevar a cabo informes de medición para el subconjunto de células. De manera más específica, el EU puede enviar informes de medición para cada una de las células en el subconjunto al eNodeB en servicio. Los informes de medición pueden incluir, para cada célula, valores para I_{otra} , $P_{ocupada}$, etc. Como resultado, el EU puede enviar informes de medición para células que pueden servir, posiblemente, como células secundarias al EU, y el EU no envía informes de medición para células que se asocian a diferentes eNodeB, operadores y/o PLMN.

La Figura 2A ilustra informes de medición para células seleccionadas utilizadas para el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA). Un eNodeB en servicio 220 puede proveer una lista de células para una frecuencia sin licencia a un equipo de usuario (EU) 210, y el EU 210 puede llevar a cabo y/o informar mediciones de manera acorde. Por ejemplo, el eNodeB en servicio 220 puede configurar la lista de células para incluir una lista de identidades de la célula física (PCI), y las PCI pueden asociarse al eNodeB en servicio 220 para cada objeto de medición configurado para la frecuencia sin licencia. En otras palabras, las PCI en la lista pueden ser células que funcionan en la frecuencia sin licencia y solo se asocian al eNodeB en servicio 220. El EU 210 puede llevar a cabo y/o informar mediciones para las PCI en la lista de células (que solo están en la frecuencia sin licencia y se asocian al eNodeB en servicio 220). Por lo tanto, la lista de células puede no incluir células que se asocian a otros eNodeB, operadores y/o PLMN. Además, el eNodeB en servicio 220 puede configurar si el EU 210 lleva a cabo mediciones en las PCI incluidas en la lista de células exclusivamente, o si se permite que el EU 210 detecte otras células. Como resultado, el EU 210 puede, de manera selectiva, llevar a cabo y/o informar mediciones para células seleccionadas utilizadas para LAA, mientras ignora, de manera selectiva, otras células que pertenecen a otros eNodeB, operadores y/o PLMN.

La Figura 2B ilustra informes de medición para células seleccionadas utilizadas para el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA). Un equipo de usuario (EU) puede medir células que operan en una frecuencia sin licencia y asociadas a un mismo eNodeB en servicio 220 (o a un mismo operador o PLMN) durante un procedimiento de búsqueda de célula. En un ejemplo, el EU 210 puede recibir una señal de sincronización o señal de referencia del eNodeB en servicio 220. La señal de sincronización o señal de referencia puede incluir un Identificador Global de Célula E-UTRAN (E-CGI, por sus siglas en inglés) o ID PLMN asociado al eNodeB en servicio 220. Por ejemplo, el eNodeB en servicio 220 puede enviar información de eNodeB asociada o información PLMN junto con la señal de sincronización o señal de referencia, lo cual permite al EU 210 determinar el E-CGI o ID PLMN asociado al eNodeB en servicio 220. En otro ejemplo, una secuencia de señales de referencia de descubrimiento (DRS) puede enmascarse con un ID eNodeB o ID PLMN, o información de radiodifusión transmitida con la secuencia DRS puede adquirirse en el EU 210.

En un ejemplo, el EU 210 puede detectar múltiples células. Cada una de las células puede asociarse a varios eNodeB, operadores y/o PLMN. Las células pueden asociarse a portadoras sin licencia, y las células pueden configurarse para el uso en LAA. Para cada una de las células, el EU 210 puede determinar el E-CGI o ID PLMN asociado a las células. Cuando el EU 210 lleva a cabo el procedimiento de búsqueda de célula o lleva a cabo mediciones de señales de referencia, el EU 210 puede detectar las células y determinar el E-CGI o ID PLMN asociado a las células. Si el EU 210 detecta una célula que tiene un E-CGI o ID PLMN diferente en comparación con el eNodeB en servicio 220, el EU 210 sabe que dicha célula no puede utilizarse para LAA (dado que la célula se asocia a un eNodeB, operador y/o PLMN diferentes). En el presente caso, el EU 210 puede ignorar la célula y no lleva a cabo y/o informa mediciones para la célula. En su lugar, el EU 210 solo puede llevar a cabo y/o informar mediciones para células que comparten el mismo E-CGI o ID PLMN en comparación con el eNodeB en servicio 220.

En una configuración alternativa, el EU 210 puede llevar a cabo mediciones para células detectadas (independientemente de si las células detectadas se asocian al mismo eNodeB, operador o PLMN), pero los informes de medición no se activan para células que no comparten el mismo E-CGI o ID PLMN en comparación con el eNodeB en servicio 220. Sin embargo, el EU 210 puede incluir resultados de medición de dichas células si un episodio de medición se activa por otra célula que se asocia al eNodeB en servicio 220.

La Figura 2C ilustra informes de medición para células seleccionadas utilizadas para el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA). Un equipo de usuario (EU) 210 puede llevar a cabo y/o informar mediciones para células que se sincronizan con una célula primaria (PCélula) que funciona en una frecuencia con licencia o una célula secundaria (SCélula) que funciona en la frecuencia con licencia. Dado que la agregación de portadoras se usa para el funcionamiento LAA, un límite de subtrama y límite de trama radioeléctrica se alinean desde el lado de transmisor. En otras palabras, un límite de sincronización se sincroniza dado que todas las células pertenecen al mismo eNodeB en servicio 220 (o PLMN u operador). En un caso coubicado, el EU 210 puede recibir señales sincronizadas de una portadora sin licencia y una portadora con licencia.

En un ejemplo, dado que los límites de sincronización entre las células que pertenecen al mismo eNodeB en servicio 220 se sincronizan, las células vecinas que pertenecen a otros eNodeB vecinos (p.ej., diferentes operadores o PLMN) no se sincronizan, probablemente, con el eNodeB en servicio 220. Por lo tanto, cuando el EU 210 detecta

células mediante señales de referencia, el EU 210 identifica células que tienen el mismo límite de sincronización que la célula primaria (o eNodeB en servicio 220) e ignora células que no tienen el mismo límite de sincronización (dado que dichas células se asocian, supuestamente, a diferentes eNodeB, operador y/o PLMN). El EU 210 puede llevar a cabo y/o informar mediciones para las células que comparten el mismo eNodeB en servicio 220 (según se indica por el límite de sincronización asociado a las células) y el EU 210 puede no llevar a cabo y/o informar mediciones para las células que tienen un límite de sincronización diferente en comparación con el eNodeB en servicio 220.

En otras palabras, el EU 210 puede llevar a cabo una detección de célula sincronizada. El EU 210 puede recibir una señal de sincronización o señal de referencia del eNodeB en servicio 220. La señal de sincronización o señal de referencia puede asociarse a un límite de sincronización particular. Para la agregación de portadoras en LAA, todas las células asociadas al eNodeB en servicio 220 pueden tener el mismo límite de sincronización en comparación con el eNodeB en servicio 220. Durante la detección de célula sincronizada, el EU 210 puede recibir señales de sincronización y señales de referencia en el mismo límite de sincronización en comparación con el eNodeB en servicio 220. Como resultado, el EU 210 puede detectar las células asociadas al eNodeB en servicio 220 en la portadora sin licencia. El EU 210 puede llevar a cabo informes de medición solo para las células que comparten el mismo límite de sincronización en comparación con el eNodeB en servicio 220 (a saber, el EU 210 no lleva a cabo informes de medición para células detectadas que no comparten el mismo límite de sincronización en comparación con el eNodeB en servicio 220).

En un ejemplo, en un caso de no coubicación, una diferencia de retardo de propagación puede ocurrir entre la portadora con licencia y la portadora sin licencia y, por lo tanto, la sincronización puede extenderse hasta 32 microsegundos (us). En otro ejemplo, con respecto a la detección de célula sincronizada, el EU puede llevar a cabo la detección de célula sincronizada solamente para frecuencias sin licencia. Además, el eNodeB puede configurar si el EU solo lleva a cabo la detección de célula sincronizada o no. Además, el eNodeB puede informar si se encuentra coubicada o no coubicada, p.ej., mediante indicación de si una ventana de sincronización de recepción se alineará perfectamente o de manera diferente hasta 32 us. Dicha configuración puede lograrse mediante el uso de señalización en la información del sistema, o transmitirse mediante señalización dedicada al EU (p.ej., señalización RRC para la configuración de medición).

La Figura 3 ilustra informes de medición a modo de ejemplo para células seleccionadas utilizadas para el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA) según un episodio desencadenante. Un equipo de usuario (EU) 310 puede detectar múltiples células. Cada una de las células puede asociarse a varios eNodeB, operadores y/o PLMN. Las células pueden asociarse a portadoras sin licencia, y las células pueden configurarse para el uso en LAA. El EU puede seleccionar un subconjunto de células de las múltiples células, en donde cada una de las células en el subconjunto se asocia al mismo eNodeB en servicio 310 (o a un mismo operador y/o PLMN). También puede hacerse referencia al eNodeB en servicio 320 como un eNodeB en servicio común. En otras palabras, el EU 310 puede no seleccionar células asociadas a diferentes eNodeB, operadores y/o PLMN dado que dichas células no pueden utilizarse por el EU 310 para LAA.

En un ejemplo, según varios episodios desencadenantes (D1, D2, D3 o D4), el EU 310 puede llevar a cabo y/o informar mediciones para una célula particular en el subconjunto al eNodeB en servicio 320. El informe de medición puede incluir, para la célula, una potencia recibida promedio salvo ráfagas LAA del eNodeB en servicio común (I_{otra}), y una porción de tiempo durante la cual una potencia recibida es mayor que un umbral definido ($P_{ocupada}$). Según se ha explicado previamente, las mediciones I_{otra} y $P_{ocupada}$ pretenden medir un nivel y característica de interferencia en el EU 110, y las mediciones I_{otra} y $P_{ocupada}$ permiten al EU 110 determinar si dichas portadoras sin licencia (o portadoras LTE-U) son apropiadas para la función LTE. Dichos nuevos episodios desencadenantes de informes de medición pueden funcionar para enviar, de manera eficaz, informes de medición de interferencia con respecto al funcionamiento LAA.

En un ejemplo, el informe de medición puede llevarse a cabo en el EU 310 en respuesta a un primer episodio desencadenante (D1), que ocurre cuando una potencia recibida promedio para la célula en una ráfaga no LAA es mayor que un umbral definido. La ráfaga no LAA puede indicar un período durante el cual una portadora sin licencia asociada a la célula está inactiva o utilizada por otra tecnología de acceso radioeléctrico (RAT), operador o eNodeB. En un ejemplo, el EU 310 puede considerar una condición de entrada para el episodio D1 que se satisfará cuando la condición D1-1 se cumpla y el EU 310 puede considerar una condición de abandono para el episodio D1 que se satisfará cuando la condición D1-2 se cumpla, en donde la condición D1-1 (condición de entrada) se representa como $Mcr + Ocr - Hys > Thres$ y la condición D1-2 (condición de abandono) se representa como $Mcr + Ocr - Hys < Thres$, en donde Mcr es un resultado de la medición en una ráfaga no LAA (sin tener en cuenta cualquier desplazamiento), Ocr es un desplazamiento específico de la frecuencia y establecido en cero si no se configura para un recurso CSI-RS, Hys es un parámetro de histéresis para el episodio D1 (a saber, una histéresis según se define dentro de reportConfigEUTRA para el episodio D1), y Thresh es un parámetro de umbral para el episodio D1 (a saber, d1-Threshold según se define dentro de reportConfigEUTRA para el episodio D1), en donde Mcr, Thresh se expresan en dBm y Ocr, Hys se expresan en dB.

En un ejemplo, el informe de medición puede llevarse a cabo en el EU 310 en respuesta a un segundo episodio desencadenante (D2), que ocurre cuando una potencia recibida promedio para la célula excepto una ráfaga LAA es mayor que una potencia recibida para el eNodeB en servicio 320. En un ejemplo, el EU 310 puede considerar una condición de entrada para el episodio D2 que se satisfará cuando la condición D2-1 se cumpla y el EU 310 puede considerar una condición de abandono para el episodio D2 que se satisfará cuando la condición D2-2 se cumpla, en donde la condición D2-1 (condición de entrada) se representa como $Mcr + Ocr - Hys > Ms$ y la condición D2-2 (condición de abandono) se representa como $Mcr + Ocr - Hys < Ms$, en donde Mcr es un resultado de la medición en una ráfaga no LAA (sin tener en cuenta los desplazamientos), Ms es un resultado de la medición de la célula en servicio (sin considerar los desplazamientos), Ocr es un desplazamiento específico a la frecuencia y establecido en cero si no se configura para la ráfaga no LAA, Hys es un parámetro de histéresis para el episodio D2 (a saber, una histéresis según se define dentro de reportConfigEUTRA para el episodio D2), Thresh es un parámetro de umbral para el episodio D2 (a saber, d2-Threshold según se define dentro de reportConfigEUTRA para el episodio D2), en donde Mcr, Thresh se expresan en dBm y Ocr, Hys se expresan en dB.

En un ejemplo, el informe de medición puede llevarse a cabo en el EU 310 en respuesta a un tercer episodio desencadenante (D3), que ocurre cuando una porción de tiempo asociada a la célula es mayor que un umbral definido, en donde la porción de tiempo representa un período durante el cual una potencia recibida en la célula es mayor que un umbral definido. En un ejemplo, el EU 310 puede considerar una condición de entrada para el episodio D3 que se satisfará cuando la condición D3-1 se cumpla y el EU 310 puede considerar una condición de abandono para el episodio D3 que se satisfará cuando la condición D3-2 se cumpla, en donde la condición D3-1 (condición de entrada) se representa como $Mcr + Ocr - Hys > Thres$ y la condición D3-2 (condición de abandono) se representa como $Mcr + Ocr - Hys < Thres$, en donde Mcr es un resultado de la medición de una porción de tiempo (sin tener en cuenta los desplazamientos), Ocr es un desplazamiento específico de la frecuencia y establecido en cero si no se configura para un recurso CSI-RS, Hys es un parámetro de histéresis para el episodio D3 (a saber, una histéresis según se define dentro de reportConfigEUTRA para el episodio D3), y Thresh es un parámetro de umbral para el episodio D3 (a saber, d3-Threshold según se define dentro de reportConfigEUTRA para el episodio D3), en donde Mcr, Thresh se expresan en dBm y Ocr, Hys se expresan en dB.

En un ejemplo, el informe de medición puede llevarse a cabo en el EU 310 en respuesta a un cuarto episodio desencadenante (D4), que ocurre cuando una porción de tiempo asociada a la célula es mayor que o menor que un valor definido por un umbral definido, en donde la porción de tiempo representa un período durante el cual una potencia recibida en la célula es mayor que un umbral definido. En otras palabras, el cuarto episodio desencadenante (D4) puede ocurrir cuando la porción de tiempo es más grande/más pequeña que un informe de medición previo por un umbral definido. Por ejemplo, el EU 310 puede activar el informe de medición cuando una porción de tiempo es más grande o más pequeña que un informe previo por el umbral definido. El umbral definido puede determinarse en la memoria descriptiva, o el eNodeB en servicio 320 puede configurar el umbral definido como parte de una configuración de la medición.

La Figura 4 ilustra la señalización a modo de ejemplo para configurar informes de medición y el filtrado de la capa 3 (L3) en un equipo de usuario (EU) 410. Un eNodeB en servicio 420 puede enviar una configuración de medición al EU 410. La configuración de medición puede indicar por cuánto tiempo (a saber, un tamaño de ventana de evaluación) y/o con qué frecuencia el EU 410 evaluará una porción de tiempo ocupada/no ocupada con el fin de generar una medición de porción de tiempo ($P_{ocupada}$) para una célula particular. En otras palabras, según la configuración de medición recibida del eNodeB en servicio 420, el EU 410 puede llevar a cabo y/o informar mediciones para células (p.ej., mediciones de porción de tiempo).

En un ejemplo, el EU 410 puede o puede no aplicar el filtrado L3 para lograr una exactitud de medición mejorada. El EU 410 puede aplicar o no aplicar el filtrado L3 para varias mediciones de células como, por ejemplo, una medición de porción de tiempo ($P_{ocupada}$). Dado que un valor de porción de tiempo se mide durante cierto período para una célula particular, el EU 410 puede no aplicar el filtrado L3. En un ejemplo, aunque el filtrado L3 puede configurarse por el eNodeB en servicio 420, el EU 410 puede saltar el filtrado L3 para la medición de porción de tiempo ($P_{ocupada}$). En otro ejemplo, el EU 410 puede usar un valor de filtrado L3 diferente. Por ejemplo, el eNodeB en servicio 420 puede configurar un valor diferente de filtrado L3 para la medición de porción de tiempo ($P_{ocupada}$).

La Figura 5A ilustra la señalización para la evitación de colisión de identidades de la célula física (PCI) en el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA). En soluciones pasadas, un equipo de usuario (EU) solo detecta una identidad de la célula física (PCI) durante un procedimiento de búsqueda de célula y una medición de gestión de recursos radioeléctricos (RRM). Sin embargo, si un eNodeB diferente o un operador diferente usa una misma PCI, el eNodeB puede añadir una célula secundaria (SCélula) que es, en realidad, diferente de la célula detectada por el EU. Por lo tanto, en la presente tecnología, con el fin de evitar una incorporación de SCélula falsa debido a una colisión PCI (a saber, cuando dos eNodeB utilizan la misma PCI), la evitación de colisión PCI puede implementarse en el EU y el eNodeB.

Según se muestra en la Figura 5A, la evitación de colisión PCI puede llevarse a cabo según una lectura de información PCI LAA desde un eNodeB. Por ejemplo, un eNodeB vecino 530 (eNB_A) puede radiodifundir una lista

PCI LAA mediante la frecuencia A. La lista PCI LAA puede ser parte de información del sistema que se radiodifunde desde el eNodeB vecino 530. También puede hacerse referencia al eNodeB vecino 530 como un eNodeB diferente (a saber, un eNodeB no en servicio con respecto al EU 510). La lista PCI LAA puede incluir PCI usadas en una portadora sin licencia soportada por el eNodeB vecino 530 (eNB_A). La lista PCI LAA puede configurarse por red terrestre móvil pública (PLMN) si una red de acceso radioeléctrico (RAN) se comparte por múltiples operadores. Un eNodeB en servicio 520 (eNB_B) que funciona en la frecuencia B puede solicitar al EU 510 que mida la frecuencia A si el EU 510 soporta tanto la frecuencia A como la frecuencia B. Si el EU 510 detecta una célula en la frecuencia A, el EU 510 puede enviar un informe de medición al eNodeB en servicio 520 (eNB_B). El eNodeB en servicio 520 (eNB_B) puede solicitar al EU 510 que adquiera información del sistema del eNodeB vecino 530 (eNB_A). Según la información del sistema radiodifundida desde el eNodeB vecino 530 (eNB_A), el EU 510 puede obtener la lista PCI LAA asociada al eNodeB vecino 530 (eNB_A). El EU 510 puede informar la lista PCI LAA al eNodeB en servicio 520 (eNB_B). Según la lista PCI LAA asociada al eNodeB vecino 530 (eNB_A), el eNodeB en servicio 520 puede determinar si el eNodeB vecino 530 (eNB_A) utiliza una misma PCI en comparación con el eNodeB en servicio 520 (eNB_A) y, si es así, el eNodeB en servicio 520 (eNB_A) puede dejar de usar la misma PCI con el fin de evitar una colisión PCI.

La Figura 5B ilustra la señalización para la evitación de colisión de identidad de célula física (PCI) en el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA). Con el fin de evitar colisiones PCI potenciales en un eNodeB en servicio 520, un equipo de usuario (EU) 510 puede informar al eNodeB en servicio 520 cuándo una misma PCI se está utilizando en un eNodeB diferente como, por ejemplo, un eNodeB vecino 530, o una red terrestre móvil pública (PLMN) diferente. Por ejemplo, el eNodeB en servicio 520 puede enviar una señal de sincronización o señal de referencia al EU 510. La señal de sincronización o señal de referencia puede incluir un Identificador Global de Célula E-UTRAN (E-CGI) o ID PLMN asociado al eNodeB en servicio 520. Por ejemplo, el eNodeB en servicio 520 puede enviar información de eNodeB asociada o información PLMN junto con la señal de sincronización o señal de referencia, lo cual permite al EU 510 determinar el E-CGI o ID PLMN asociado al eNodeB en servicio 520.

En un ejemplo, el EU 510 puede llevar a cabo un procedimiento de búsqueda de célula y/o procedimiento de medición de señal de referencia (RS), durante los cuales el EU 510 puede detectar múltiples células. Cada una de las células puede asociarse a varios eNodeB, operadores y/o PLMN. Las células pueden asociarse a portadoras sin licencia, y las células pueden configurarse para el uso en LAA. A modo de ejemplo, el EU 510 puede detectar células asociadas al eNodeB en servicio 520, así como células asociadas al eNodeB vecino 530.

Durante el procedimiento de búsqueda de célula y/o procedimiento de medición RS, el EU 510 puede identificar un E-CGI o ID PLMN asociado a cada célula detectada. En otras palabras, las señales de sincronización y/o señales de referencia transmitidas desde las células pueden indicar el E-CGI o ID PLMN asociado a cada célula detectada. Para cada célula detectada, el EU 510 puede comparar el E-CGI o ID PLMN asociado a la célula detectada (según se provee por la señal de sincronización y/o señal de referencia) con el E-CGI o ID PLMN asociado al eNodeB en servicio 520 y, según la comparación, el EU 510 puede determinar si la célula detectada se asocia al eNodeB en servicio 520 o a un eNodeB diferente como, por ejemplo, el eNodeB vecino 530. En otras palabras, el EU 510 puede determinar si la célula detectada pertenece al mismo eNodeB en servicio o a un eNodeB diferente según el E-CGI o ID PLMN asociado a la célula detectada en relación con el E-CGI o ID PLMN asociado al eNodeB en servicio 520. Cuando la célula detectada comparte el mismo E-CGI o ID PLMN en comparación con el eNodeB en servicio 520, la célula detectada se asocia al eNodeB en servicio 520. De manera similar, cuando la célula detectada tiene un E-CGI o ID PLMN diferente en comparación con el eNodeB en servicio 520, la célula detectada no se asocia al eNodeB en servicio 520.

En un ejemplo, después de identificar células detectadas que se asocian a un eNodeB diferente como, por ejemplo, el eNodeB vecino 530, el EU 510 puede identificar PCI asociadas a las células detectadas. Además, el EU 510 puede detectar si una o más PCI asociadas a las células detectadas también se están utilizando por el eNodeB en servicio 520. En otras palabras, el EU 520 puede detectar si una misma PCI se está utilizando tanto por el eNodeB en servicio 520 como por otro eNodeB como, por ejemplo, el eNodeB vecino 530. Si el EU 510 detecta una colisión PCI, el EU 510 indica la colisión PCI al eNodeB en servicio 520 y el eNodeB en servicio 520 deja de usar la misma PCI con el fin de evitar una potencial colisión PCI.

En un ejemplo, la colisión PCI puede detectarse cuando una PCI detectada se asocia a un eNodeB diferente, pero una misma PCI se incluye en una lista PCI LAA provista por el eNodeB en servicio 520. En otro ejemplo, la colisión PCI puede detectarse cuando el EU 510 detecta dos PCI iguales, pero una primera PCI igual proviene del eNodeB en servicio 520 y una segunda PCI igual proviene de un eNodeB/PLMN diferente como, por ejemplo, el eNodeB vecino 530.

En una configuración alternativa para indicar una colisión PCI, el EU 510 puede activar informes de medición en una frecuencia correspondiente, que puede incluir una PCI detectada y un E-CGI o ID PLMN detectado. En un ejemplo, un mensaje de señalización de control de recursos radioeléctricos (RRC) puede indicar la colisión PCI. El mensaje de señalización RRC puede incluir información más detallada como, por ejemplo, la PCI detectada y el E-CGI o ID

PLMN detectado. En incluso otro ejemplo, cuando el eNodeB en servicio 520 recibe la indicación de colisión PCI, el eNodeB en servicio 520 puede evitar el uso de PCI que colisionan por la implementación del eNodeB.

En un ejemplo, una indicación de proximidad puede implementarse para LAA. Un eNodeB puede proveer una lista de portadoras de frecuencia soportadas para LAA al EU. El EU puede enviar un indicador de proximidad al eNodeB cuando el EU puede detectar una proximidad a una cobertura de célula sin licencia en una de las frecuencias incluidas en la lista de portadoras de frecuencia soportadas para LAA.

En una configuración, un equipo de usuario (EU) puede llevar a cabo mediciones para una célula detectada (portadora sin licencia) asociada a una célula en servicio. El EU puede recibir una lista de identidades de la célula física para la portadora sin licencia. El EU puede detectar una célula correspondiente a la lista de identidades de la célula física. El EU puede determinar si una célula detectada (portadora sin licencia) se asocia al eNB en servicio. El EU puede recibir información E-CGI o información PLMN durante una etapa de búsqueda y detección de célula. El EU puede recibir una señal de sincronización y señal de referencia en un símbolo y en una subtrama en los cuales el EU recibe una señal de sincronización y señal de referencia de una portadora con licencia.

La Figura 6 provee funcionalidad 600 de un equipo de usuario (EU) utilizable para llevar a cabo informes de medición para células seleccionadas usadas en el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA), como se muestra en el diagrama de flujo en la Figura 6. El EU puede comprender uno o más procesadores y memoria configurados para: detectar, en el EU, múltiples células, como en el bloque 610. El EU puede comprender uno o más procesadores y memoria configurados para: seleccionar, en el EU, un subconjunto de células de las múltiples células para informes de medición, en donde el subconjunto de células: se configura para su uso en LAA; se asocia a portadoras sin licencia; y se asocia a uno o más de: un eNodeB en servicio común o una PLMN común, como en el bloque 620. El EU puede comprender uno o más procesadores y memoria configurados para: llevar a cabo, en el EU, informes de medición para el subconjunto de células, en donde los informes de medición para el subconjunto de células se procesan para la transmisión del EU al eNodeB en servicio común asociado al subconjunto de células, como en el bloque 630.

Otro ejemplo provee al menos un medio de almacenamiento legible por máquina que tiene instrucciones 700 allí incorporadas para llevar a cabo informes de medición para células seleccionadas usadas en el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA) en un equipo de usuario (EU), como es muestra en el diagrama de flujo en la Figura 7. Las instrucciones pueden ejecutarse en una máquina, donde las instrucciones se incluyen en al menos un medio legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio. Las instrucciones, cuando se ejecutan, llevan a cabo: la detección, mediante el uso de uno o más procesadores en el EU, de múltiples células, como en el bloque 710. Las instrucciones, cuando se ejecutan, llevan a cabo: la selección, mediante el uso de uno o más procesadores en el EU, de un subconjunto de células de las múltiples células para informes de medición, en donde el subconjunto de células: se configura para su uso en LAA; se asocia a portadoras sin licencia; y se asocia a uno o más de: un eNodeB en servicio común o una PLMN común, como en el bloque 720. Las instrucciones, cuando se ejecutan, llevan a cabo: mediante el uso del único o más procesadores en el EU, informes de medición para el subconjunto de células según uno o más episodios desencadenantes, como en el bloque 730.

La Figura 8 provee funcionalidad 800 de un equipo de usuario (EU) utilizable para asistir a un eNodeB en servicio con la evitación de colisión de identidades de la célula física (PCI) en el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA), como se muestra en el diagrama de flujo en la Figura 8. El EU puede comprender uno o más procesadores y memoria configurados para: determinar, en el EU, que un segundo eNodeB está utilizando una misma PCI en comparación con el eNodeB en servicio para LAA y, por consiguiente, provocar una potencial colisión PCI entre el eNodeB en servicio y el segundo eNodeB, como en el bloque 810. El EU puede comprender uno o más procesadores y memoria configurados para: notificar al eNodeB en servicio sobre el hecho de que la misma PCI se está utilizando en el segundo eNodeB, en donde el eNodeB en servicio se configura para discontinuar el uso de la misma PCI como el segundo eNodeB para evitar la potencial colisión PCI con el segundo eNodeB, como en el bloque 820.

La Figura 9 provee funcionalidad 900 de un equipo de usuario (EU) utilizable para llevar a cabo informes de medición para células seleccionadas usadas en el Acceso Asistido bajo Licencia (LAA), como se muestra en el diagrama de flujo en la Figura 9. El EU puede comprender uno o más procesadores y memoria configurados para: seleccionar, en el EU, una célula para informes de medición, en donde la célula seleccionada se configura para su uso en LAA y se asocia a una portadora sin licencia, como en el bloque 910. El EU puede comprender uno o más procesadores y memoria configurados para: determinar, en el EU, una o más mediciones para la célula seleccionada, en donde las mediciones incluyen una o más de: una potencia recibida promedio o una porción de tiempo durante la cual una potencia recibida es mayor que un umbral definido, como en el bloque 920. El EU puede comprender uno o más procesadores y memoria configurados para: procesar, en el EU, un informe de medición para la célula seleccionada para la transmisión del EU a un eNodeB en servicio, como en el bloque 930.

La Figura 10 provee una ilustración a modo de ejemplo de un dispositivo de equipo de usuario (EU) 1000 como, por ejemplo, un dispositivo inalámbrico, una estación móvil (MS, por sus siglas en inglés), un dispositivo inalámbrico móvil, un dispositivo de comunicación móvil, una tableta, auriculares, u otro tipo de dispositivo inalámbrico. El

dispositivo EU 1000 puede incluir una o más antenas configuradas para comunicarse con un nodo 1020 o estación de transmisión como, por ejemplo, una estación base (BS, por sus siglas en inglés), un Nodo B evolucionado (eNB), una unidad de banda base (BBU, por sus siglas en inglés), un cabezal radioeléctrico remoto (RRH, por sus siglas en inglés), un equipo radioeléctrico remoto (RRE, por sus siglas en inglés), una estación de retransmisión (RS, por sus siglas en inglés), un equipo radioeléctrico (RE, por sus siglas en inglés), una unidad radioeléctrica remota (RRU, por sus siglas en inglés), un módulo de procesamiento central (CPM, por sus siglas en inglés) u otro tipo de punto de acceso a red de área amplia inalámbrica (WWAN, por sus siglas en inglés). El nodo 1020 puede incluir uno o más procesadores 1022 y memoria 1024. El dispositivo EU 1000 puede configurarse para comunicarse mediante el uso de al menos un estándar de comunicación inalámbrica, incluidos LTE 3GPP, WiMAX, Acceso de Paquetes a Alta Velocidad (HSPA, por sus siglas en inglés), Bluetooth y Wi-Fi. El dispositivo EU 1000 puede comunicarse mediante el uso de antenas separadas para cada estándar de comunicación inalámbrica o antenas compartidas para múltiples estándares de comunicación inalámbrica. El dispositivo EU 1000 puede comunicarse en una red de área local inalámbrica (WLAN, por sus siglas en inglés), una red de área personal inalámbrica (WPAN, por sus siglas en inglés) y/o una WWAN.

En algunas realizaciones, el dispositivo EU 1000 puede incluir circuitos de aplicación 1002, circuitos de banda base 1004, circuitos de Frecuencia Radioeléctrica (RF, por sus siglas en inglés) 1006, circuitos de módulo de extremo frontal (FEM, por sus siglas en inglés) 1008 y una o más antenas 1010, acopladas juntas al menos según se muestra.

Los circuitos de aplicación 1002 pueden incluir uno o más procesadores de aplicación. Por ejemplo, los circuitos de aplicación 1002 pueden incluir circuitos como, por ejemplo, pero sin limitación a ello, uno o más procesadores de núcleo único o de múltiples núcleos. Los procesadores pueden incluir cualquier combinación de procesadores para propósitos generales y procesadores dedicados (p.ej., procesadores de gráficos, procesadores de aplicación, etc.). Los procesadores pueden acoplarse con y/o pueden incluir un medio de almacenamiento, y pueden configurarse para ejecutar instrucciones almacenadas en el medio de almacenamiento para permitir que varias aplicaciones y/o sistemas operativos se ejecuten en el sistema.

Los circuitos de banda base 1004 pueden incluir circuitos como, por ejemplo, pero sin limitación a ello, uno o más procesadores de núcleo único o de múltiples núcleos. Los circuitos de banda base 1004 pueden incluir uno o más procesadores de banda base y/o lógica de control para procesar señales de banda base recibidas de un trayecto de señal de recepción de los circuitos RF 1006 y para generar señales de banda base para un trayecto de señal de transmisión de los circuitos RF 1006. Los circuitos de procesamiento de banda base 1004 pueden interactuar con los circuitos de aplicación 1002 para la generación y el procesamiento de las señales de banda base para controlar operaciones de los circuitos RF 1006. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los circuitos de banda base 1004 pueden incluir un procesador de banda base de segunda generación (2G) 1004a, procesador de banda base de tercera generación (3G) 1004b, procesador de banda base de cuarta generación (4G) 1004c y/u otros procesadores de banda base 1004d para otras generaciones existentes, generaciones en desarrollo o que se desarrollarán en el futuro (p.ej., quinta generación (5G), 6G, etc.). Los circuitos de banda base 1004 (p.ej., uno o más procesadores de banda base 1004a-d) pueden manejar varias funciones de control radioeléctrico que permiten la comunicación con una o más redes radioeléctricas mediante los circuitos RF 1006. Las funciones de control radioeléctrico pueden incluir, pero sin limitación a ello, la modulación/demodulación de señales, codificación/decodificación, desplazamiento de frecuencia radioeléctrica, etc. En algunas realizaciones, los circuitos de modulación/demodulación de los circuitos de banda base 1004 pueden incluir Transformada Rápida de Fourier (FFT, por sus siglas en inglés), precodificación y/o funcionalidad de mapeo/desmapeo de constelación. En algunas realizaciones, los circuitos de codificación/decodificación de los circuitos de banda base 1004 pueden incluir convolución, convolución de mordedura de cola, turbo, Viterbi y/o funcionalidad de codificador/decodificador de Comprobación de Paridad de Baja Densidad (LDPC, por sus siglas en inglés). Las realizaciones de funcionalidad de modulación/demodulación y codificador/decodificador no se encuentran limitadas a dichos ejemplos y pueden incluir otra funcionalidad apropiada en otras realizaciones.

En algunas realizaciones, los circuitos de banda base 1004 pueden incluir elementos de una pila de protocolos como, por ejemplo, elementos de un protocolo de red de acceso radioeléctrico terrestre universal evolucionada (EUTRAN) incluidos, por ejemplo, físico (PHY, por sus siglas en inglés), control de acceso al medio (MAC, por sus siglas en inglés), control de enlace radioeléctrico (RLC, por sus siglas en inglés), protocolo de convergencia de datos de paquete (PDCP, por sus siglas en inglés) y/o elementos de control de recursos radioeléctricos (RRC, por sus siglas en inglés). Una unidad de procesamiento central (CPU, por sus siglas en inglés) 1004e de los circuitos de banda base 1004 puede configurarse para ejecutar elementos de la pila de protocolos para la señalización de las capas PHY, MAC, RLC, PDCP y/o RRC. En algunas realizaciones, los circuitos de banda base pueden incluir uno o más procesadores de señales digitales de audio (DSP, por sus siglas en inglés) 1004f. Los DSP de audio 1004f pueden incluir elementos para la compresión/descompresión y cancelación de eco y pueden incluir otros elementos de procesamiento apropiados en otras realizaciones. Los componentes de los circuitos de banda base pueden combinarse, de manera apropiada, en un solo chip, un solo conjunto de chips, o disponerse en una misma placa de circuito en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, algunos o todos los componentes constituyentes de los

circuitos de banda base 1004 y los circuitos de aplicación 1002 pueden implementarse juntos como, por ejemplo, en un sistema en chip (SOC, por sus siglas en inglés).

En algunas realizaciones, los circuitos de banda base 1004 pueden proveer una comunicación compatible con una o más tecnologías radioeléctricas. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los circuitos de banda base 1004 pueden soportar la comunicación con una red de acceso radioeléctrico terrestre universal evolucionada (EUTRAN) y/u otras redes de área metropolitana inalámbrica (WMAN, por sus siglas en inglés), una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de área personal inalámbrica (WPAN). Puede hacerse referencia a las realizaciones en las cuales los circuitos de banda base 1004 se configuran para soportar comunicaciones radioeléctricas de más de un protocolo inalámbrico como circuitos de banda base multimodo.

Los circuitos RF 1006 pueden permitir la comunicación con redes inalámbricas mediante el uso de radiación electromagnética modulada a través de un medio no sólido. En varias realizaciones, los circuitos RF 1006 pueden incluir conmutadores, filtros, amplificadores, etc. para facilitar la comunicación con la red inalámbrica. Los circuitos RF 1006 pueden incluir un trayecto de señal de recepción que puede incluir circuitos para convertir de manera descendente señales RF recibidas de los circuitos FEM 1008 y proveer señales de banda base a los circuitos de banda base 1004. Los circuitos RF 1006 pueden también incluir un trayecto de señal de transmisión que puede incluir circuitos para convertir de manera ascendente señales de banda base provistas por los circuitos de banda base 1004 y proveer señales de salida RF a los circuitos FEM 1008 para la transmisión.

En algunas realizaciones, los circuitos RF 1006 pueden incluir un trayecto de señal de recepción y un trayecto de señal de transmisión. El trayecto de señal de recepción de los circuitos RF 1006 puede incluir circuitos de mezclador 1006a, circuitos de amplificador 1006b y circuitos de filtro 1006c. El trayecto de señal de transmisión de los circuitos RF 1006 puede incluir circuitos de filtro 1006c y circuitos de mezclador 1006a. Los circuitos RF 1006 pueden también incluir circuitos de sintetizador 1006d para sintetizar una frecuencia para su uso por los circuitos de mezclador 1006a del trayecto de señal de recepción y trayecto de señal de transmisión. En algunas realizaciones, los circuitos de mezclador 1006a del trayecto de señal de recepción pueden configurarse para convertir de manera descendente señales RF recibidas de los circuitos FEM 1008 según la frecuencia sintetizada provista por circuitos de sintetizador 1006d. Los circuitos de amplificador 1006b pueden configurarse para amplificar las señales convertidas de manera descendente y los circuitos de filtro 1006c pueden ser un filtro de paso bajo (LPF, por sus siglas en inglés) o filtro de paso de banda (BPF, por sus siglas en inglés) configurados para eliminar señales no deseadas de las señales convertidas de manera descendente para generar señales de banda base de salida. Las señales de banda base de salida pueden proveerse a los circuitos de banda base 1004 para un mayor procesamiento. En algunas realizaciones, las señales de banda base de salida pueden ser señales de banda base de frecuencia cero, aunque ello no es un requisito. En algunas realizaciones, los circuitos de mezclador 1006a del trayecto de señal de recepción pueden comprender mezcladores pasivos, aunque el alcance de las realizaciones no se encuentra limitado en este aspecto.

En algunas realizaciones, los circuitos de mezclador 1006a del trayecto de señal de transmisión pueden configurarse para convertir de manera ascendente señales de banda base de entrada según la frecuencia sintetizada provista por los circuitos de sintetizador 1006d para generar señales de salida RF para los circuitos FEM 1008. Las señales de banda base pueden proveerse por los circuitos de banda base 1004 y pueden filtrarse por los circuitos de filtro 1006c. Los circuitos de filtro 1006c pueden incluir un filtro de paso bajo (LPF), aunque el alcance de las realizaciones no se encuentra limitado en este aspecto.

En algunas realizaciones, los circuitos de mezclador 1006a del trayecto de señal de recepción y los circuitos de mezclador 1006a del trayecto de señal de transmisión pueden incluir dos o más mezcladores y pueden disponerse para la conversión descendente y/o conversión ascendente en cuadratura, respectivamente. En algunas realizaciones, los circuitos de mezclador 1006a del trayecto de señal de recepción y los circuitos de mezclador 1006a del trayecto de señal de transmisión pueden incluir dos o más mezcladores y pueden disponerse para el rechazo a la imagen (p.ej., el rechazo a la imagen Hartley). En algunas realizaciones, los circuitos de mezclador 1006a del trayecto de señal de recepción y los circuitos de mezclador 1006a pueden disponerse para la conversión descendente directa y/o conversión ascendente directa, respectivamente. En algunas realizaciones, los circuitos de mezclador 1006a del trayecto de señal de recepción y los circuitos de mezclador 1006a del trayecto de señal de transmisión pueden configurarse para la función del superheterodino.

En algunas realizaciones, las señales de banda base de salida y las señales de banda base de entrada pueden ser señales de banda base analógicas, aunque el alcance de las realizaciones no se encuentra limitado en este aspecto. En algunas realizaciones alternas, las señales de banda base de salida y las señales de banda base de entrada pueden ser señales de banda base digitales. En dichas realizaciones alternas, los circuitos RF 1006 pueden incluir circuitos de conversor analógico-digital (ADC, por sus siglas en inglés) y conversor digital analógico (DAC, por sus siglas en inglés) y los circuitos de banda base 1004 pueden incluir una interfaz de banda base digital para comunicarse con los circuitos RF 1006.

En algunas realizaciones de modo dual, un circuito IC radioeléctrico separado puede proveerse para procesar señales para cada espectro, aunque el alcance de las realizaciones no se encuentra limitado en este aspecto.

En algunas realizaciones, los circuitos de sintetizador 1006d pueden ser un sintetizador de N fraccional o un sintetizador de $N/N+1$ fraccional, aunque el alcance de las realizaciones no se encuentra limitada en este aspecto dado que otros tipos de sintetizadores de frecuencia pueden ser apropiados. Por ejemplo, los circuitos de sintetizador 1006d pueden ser un sintetizador delta-sigma, un multiplicador de frecuencia, o un sintetizador que comprende un bucle de enganche de fase con un divisor de frecuencia.

Los circuitos de sintetizador 1006d pueden configurarse para sintetizar una frecuencia de salida para su uso por los circuitos de mezclador 1006a de los circuitos RF 1006 según una entrada de frecuencia y una entrada de control de divisor. En algunas realizaciones, los circuitos de sintetizador 1006d pueden ser un sintetizador de $N/N+1$ fraccional.

En algunas realizaciones, la entrada de frecuencia puede proveerse por un oscilador controlado por tensión (VCO, por sus siglas en inglés), aunque ello no es un requisito. La entrada de control de divisor puede proveerse por los circuitos de banda base 1004 o el procesador de aplicaciones 1002 dependiendo de la frecuencia de salida deseada. En algunas realizaciones, una entrada de control de divisor (p.ej., N) puede determinarse a partir de una tabla de consulta según un canal indicado por el procesador de aplicaciones 1002.

Los circuitos de sintetizador 1006d de los circuitos RF 1006 pueden incluir un divisor, un bucle de enganche de retardo (DLL, por sus siglas en inglés), un multiplexor y un acumulador de fase. En algunas realizaciones, el divisor puede ser un divisor de módulo dual (DMD) y el acumulador de fase puede ser un acumulador de fase digital (DPA, por sus siglas en inglés). En algunas realizaciones, el DMD puede configurarse para dividir la señal de entrada por N o $N+1$ (p.ej., según una salida de llevadas) para proveer una relación de división fraccional. En algunas realizaciones a modo de ejemplo, el DLL puede incluir un conjunto de elementos en cascada, ajustables, de retardo, un detector de fase, una bomba de carga y una báscula tipo D. En dichas realizaciones, los elementos de retardo pueden configurarse para dividir un período VCO en hasta N_d paquetes de fase iguales, donde N_d es el número de elementos de retardo en la línea de retardo. De esta manera, el DLL provee realimentación negativa para ayudar a garantizar que el retardo total a través de la línea de retardo sea un ciclo VCO.

En algunas realizaciones, los circuitos de sintetizador 1006d pueden configurarse para generar una frecuencia portadora como la frecuencia de salida, mientras que en otras realizaciones, la frecuencia de salida puede ser un múltiplo de la frecuencia portadora (p.ej., dos veces la frecuencia portadora, cuatro veces la frecuencia portadora) y usarse en conjunto con el generador de cuadratura y circuitos de divisor para generar múltiples señales en la frecuencia portadora con múltiples fases diferentes la una con respecto a la otra. En algunas realizaciones, la frecuencia de salida puede ser una frecuencia LO (fLO, por sus siglas en inglés). En algunas realizaciones, los circuitos RF 1006 pueden incluir un conversor IQ/polar.

Los circuitos FEM 1008 pueden incluir un trayecto de señal de recepción que puede incluir circuitos configurados para operar en señales RF recibidas de una o más antenas 1010, amplificar las señales recibidas y proveer las versiones amplificadas de las señales recibidas a los circuitos RF 1006 para un procesamiento adicional. Los circuitos FEM 1008 pueden también incluir un trayecto de señal de transmisión que puede incluir circuitos configurados para amplificar señales para la transmisión provistas por los circuitos RF 1006 para la transmisión por una o más de la única o más antenas 1010.

En algunas realizaciones, los circuitos FEM 1008 pueden incluir un conmutador TX/RX para la conmutación entre la operación en modo de transmisión y modo de recepción. Los circuitos FEM pueden incluir un trayecto de señal de recepción y un trayecto de señal de transmisión. El trayecto de señal de recepción de los circuitos FEM puede incluir un amplificador de bajo ruido (LNA, por sus siglas en inglés) para amplificar señales RF recibidas y proveer las señales RF recibidas amplificadas como una salida (p.ej., a los circuitos RF 1006). El trayecto de señal de transmisión de los circuitos FEM 1008 puede incluir un amplificador de potencia (PA, por sus siglas en inglés) para amplificar señales RF de entrada (p.ej., provistas por los circuitos RF 1006) y uno o más filtros para generar señales RF para la posterior transmisión (p.ej., por una o más de la única o más antenas 1010).

La Figura 11 provee una ilustración a modo de ejemplo del dispositivo inalámbrico como, por ejemplo, un equipo de usuario (EU), una estación móvil (MS), un dispositivo inalámbrico móvil, un dispositivo de comunicación móvil, una tableta, auriculares, u otro tipo de dispositivo inalámbrico. El dispositivo inalámbrico puede incluir una o más antenas configuradas para comunicarse con un nodo, macronodo, nodo de baja potencia (LPN, por sus siglas en inglés), o estación de transmisión como, por ejemplo, una estación base (BS), un Nodo B evolucionado (eNB), una unidad de procesamiento de banda base (BBU), un cabezal radioeléctrico remoto (RRH), un equipo radioeléctrico remoto (RRE), una estación de retransmisión (RS), un equipo radioeléctrico (RE), u otro tipo de punto de acceso a red de área amplia inalámbrica (WWAN). El dispositivo inalámbrico puede configurarse para comunicarse mediante el uso de al menos un estándar de comunicación inalámbrica como, por ejemplo, pero sin limitación a ello, LTE 3GPP, WiMAX, Acceso de Paquetes a Alta Velocidad (HSPA), Bluetooth y Wi-Fi. El dispositivo inalámbrico puede comunicarse mediante el uso de antenas separadas para cada estándar de comunicación inalámbrica o antenas

compartidas para múltiples estándares de comunicación inalámbrica. El dispositivo inalámbrico puede comunicarse en una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de área personal inalámbrica (WPAN) y/o una WWAN. El dispositivo inalámbrico puede también comprender un módem inalámbrico. El módem inalámbrico puede comprender, por ejemplo, un transceptor radioeléctrico inalámbrico y circuitos de banda base (p.ej., un procesador de banda base). El módem inalámbrico puede, en un ejemplo, modular señales que el dispositivo inalámbrico transmite mediante la única o más antenas y demodular señales que el dispositivo inalámbrico recibe mediante la única o más antenas.

La Figura 11 también provee una ilustración de un micrófono y uno o más altavoces que pueden usarse para la entrada y salida de audio del dispositivo inalámbrico. La pantalla de visualización puede ser una pantalla de visualización de cristal líquido (LCD, por sus siglas en inglés), u otro tipo de pantalla de visualización como, por ejemplo, una pantalla de diodos orgánicos emisores de luz (OLED, por sus siglas en inglés). La pantalla de visualización puede configurarse como una pantalla táctil. La pantalla táctil puede usar tecnología de pantalla táctil capacitiva, resistiva o de otro tipo. Un procesador de aplicaciones y un procesador de gráficos pueden acoplarse a la memoria interna para proveer capacidades de procesamiento y visualización. Un puerto de memoria permanente puede también usarse para proveer opciones de entrada/salida de datos a un usuario. El puerto de memoria permanente también puede usarse para expandir las capacidades de memoria del dispositivo inalámbrico. Un teclado puede integrarse al dispositivo inalámbrico o conectarse, de forma inalámbrica, al dispositivo inalámbrico para proveer una entrada de usuario adicional. Un teclado virtual también puede proveerse mediante el uso de la pantalla táctil.

Varias técnicas, o ciertos aspectos o porciones de aquellas, pueden tomar la forma de código de programa (a saber, instrucciones) incorporado en medios tangibles como, por ejemplo, discos flexibles, discos compactos con memoria de solo lectura (CD-ROM, por sus siglas en inglés), discos duros, medios de almacenamiento legibles por ordenador no transitorios, o cualquier otro medio de almacenamiento legible por máquina en donde, cuando el código de programa se carga en y se ejecuta por una máquina como, por ejemplo, un ordenador, la máquina se convierte en un aparato para practicar las varias técnicas. Un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio puede ser un medio de almacenamiento legible por ordenador que no incluye la señal. En el caso de ejecución de código de programa en ordenadores programables, el dispositivo informático puede incluir un procesador, un medio de almacenamiento legible por el procesador (incluidos elementos de almacenamiento y/o memoria no permanentes y permanentes), al menos un dispositivo de entrada y al menos un dispositivo de salida. Los elementos de almacenamiento y/o memoria no permanentes y permanentes pueden ser una memoria de acceso aleatorio (RAM, por sus siglas en inglés), memoria de solo lectura programable borrable (EPROM, por sus siglas en inglés), unidad flash, unidad óptica, disco duro magnético, unidad de estado sólido, u otro medio para almacenar datos electrónicos. El nodo y el dispositivo inalámbrico pueden también incluir un módulo de transceptor (a saber, transceptor), un módulo de contador (a saber, contador), un módulo de procesamiento (a saber, procesador) y/o un módulo de reloj (a saber, reloj) o módulo de temporizador (a saber, temporizador). Uno o más programas que pueden implementar o utilizar las diferentes técnicas descritas en la presente memoria pueden usar una interfaz de programación de aplicaciones (API, por sus siglas en inglés), controles reutilizables y similares. Dichos programas pueden implementarse en un lenguaje de programación orientado al objeto o procedimiento de alto nivel para comunicarse con un sistema de ordenador. Sin embargo, el programa puede implementarse en un lenguaje de máquina o ensamblador, si se desea. En cualquier caso, el lenguaje puede ser un lenguaje compilado o interpretado, y puede combinarse con implementaciones de hardware.

Según su uso en la presente memoria, el término "circuitos" se puede referir a, ser parte de, o incluir un Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas (ASIC, por sus siglas en inglés), un circuito electrónico, un procesador (compartido, dedicado o grupo) y/o memoria (compartida, dedicada o grupo) que ejecutan uno o más programas de software o firmware, un circuito lógico combinacional y/u otros componentes de hardware apropiados que proveen la funcionalidad descrita. En algunas realizaciones, los circuitos pueden implementarse en, o funciones asociadas a los circuitos pueden implementarse por, uno o más módulos de software o firmware. En algunas realizaciones, los circuitos pueden incluir lógica, al menos parcialmente utilizable en hardware.

Debe comprenderse que muchas de las unidades funcionales descritas en la presente memoria descriptiva se han etiquetado como módulos, con el fin de enfatizar más concretamente su independencia de implementación. Por ejemplo, un módulo puede implementarse como un circuito de hardware que comprende circuitos de integración a escala muy grande (VLSI, por sus siglas en inglés) adaptados o matrices de portales, semiconductores disponibles como, por ejemplo, chips de lógica, transistores, u otros componentes discretos. Un módulo también puede implementarse en dispositivos de hardware programables como, por ejemplo, matrices de portales programables en campo, lógica de matriz programable, dispositivos de lógica programables o similares.

Los módulos también pueden implementarse en software para la ejecución por varios tipos de procesadores. Un módulo identificado de código ejecutable puede, por ejemplo, comprender uno o más bloques físicos o lógicos de instrucciones de ordenador, que pueden, por ejemplo, organizarse como un objeto, procedimiento o función. Sin embargo, los ejecutables de un módulo identificado no necesitan ubicarse físicamente juntos, sino que pueden

comprender instrucciones dispares almacenadas en diferentes ubicaciones que, cuando se unen lógicamente, comprenden el módulo y logran el fin establecido para el módulo.

5 De hecho, un módulo de código ejecutable puede ser una sola instrucción, o muchas instrucciones, y puede incluso distribuirse en varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas y a lo largo de varios dispositivos de memoria. De manera similar, los datos operativos pueden identificarse e ilustrarse en la presente memoria dentro de módulos, y pueden realizarse en cualquier forma apropiada y organizarse dentro de cualquier tipo adecuado de estructura de datos. Los datos operativos pueden recolectarse como un solo conjunto de datos, o pueden distribuirse en diferentes ubicaciones, incluso en diferentes dispositivos de almacenamiento, y pueden existir, al menos parcialmente, meramente como señales electrónicas en un sistema o red. Los módulos pueden ser pasivos o 10 activos, incluidos agentes utilizables para llevar a cabo funciones deseadas.

La referencia a lo largo de la presente memoria a "un ejemplo" o "a modo de ejemplo" significa que una característica o estructura particular descrita en conexión con el ejemplo se incluye en al menos una realización de la presente tecnología. Por consiguiente, las apariciones de las frases "en un ejemplo" o "a modo de ejemplo" en 15 varios lugares a lo largo de la presente memoria descriptiva no se refieren todas a la misma realización necesariamente.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para usar en un equipo de usuario (110, 210, 310, 410, 510, 1000) utilizable para llevar a cabo informes de medición para células seleccionadas usadas en el Acceso Asistido bajo Licencia, LAA, caracterizado por que el aparato que comprende uno o más procesadores (1022) y memoria (1024) se configura para:
 - 5 detectar múltiples células que incluyen células de diferentes eNodeB y/o PLMN;
seleccionar un subconjunto de células de las múltiples células para informes de medición, en donde el subconjunto de células comprende células para su uso en LAA asociadas a portadoras sin licencia, y el subconjunto de células se asocia a un eNodeB en servicio común (220, 320, 420, 520) y/o a una PLMN común; y
 - 10 llevar a cabo informes de medición para el subconjunto de células, en donde los informes de medición para el subconjunto de células se procesan para la transmisión del equipo de usuario (110, 210, 310, 410, 510, 1000) al eNodeB en servicio común (220, 320, 420, 520) asociado al subconjunto de células.
 2. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende un procesador de aplicaciones (1002) configurado para seleccionar el subconjunto de células de las múltiples células para los informes de medición.
 3. El aparato de la reivindicación 1, configurado además para:
 - 15 seleccionar el subconjunto de células para los informes de medición según una lista de células recibida del eNodeB en servicio común (220), en donde la lista de células incluye identidades de células físicas, PCI, de células asociadas al eNodeB en servicio común (220); y
llevar a cabo informes de medición para el subconjunto de células seleccionadas según la lista de células recibida del eNodeB en servicio común (220).
 - 20 4. El aparato de la reivindicación 1, configurado además para:
procesar una señal de sincronización o una señal de referencia recibida del eNodeB en servicio común (220), en donde la señal de sincronización o la señal de referencia incluye un e-CGI definido o un ID PLMN definido asociado al eNodeB en servicio común (220); y
 - 25 seleccionar el subconjunto de células de las múltiples células para informes de medición de modo que cada una de las células en el subconjunto se asocia a un mismo E-CGI o a un mismo ID PLMN en comparación con el eNodeB en servicio común (220).
 5. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, configurado además para:
seleccionar el subconjunto de células según una detección de células sincronizadas, en donde el equipo de usuario (110, 210, 310, 410, 510, 1000) se configura para recibir una señal de sincronización o una señal de referencia en un límite de sincronización que se sincroniza con el del eNodeB en servicio común (220), en donde los límites de sincronización del subconjunto de células y del eNodeB en servicio común (220) se sincronizan para la agregación de portadoras.
 - 30 6. El aparato de la reivindicación 1, en donde LLA implica la agregación de portadoras con una portadora con licencia y una o más portadoras sin licencia, en donde la portadora con licencia sirve como una célula primaria y la única o más portadoras sin licencia sirven como células secundarias.
 - 35 7. El aparato de la reivindicación 1, en donde los informes de medición incluyen, para cada célula seleccionada en el subconjunto:
una potencia recibida promedio excepto ráfagas LAA del eNodeB en servicio común; y
una porción de tiempo durante la cual una potencia recibida es mayor que un umbral definido.
 - 40 8. Un equipo de usuario (110, 210, 310, 410, 510, 1000) que comprende un aparato según una de las reivindicaciones 1 a 7.
 9. Un medio de almacenamiento legible por máquina que tiene instrucciones allí incorporadas para llevar a cabo informes de medición para células seleccionadas usadas en el Acceso Asistido bajo Licencia LAA, en un equipo de usuario (110, 210, 310, 410, 510, 1000), caracterizado por que las instrucciones, cuando se ejecutan, por uno o más procesadores en el equipo de usuario (110, 210, 310, 410, 510, 1000) hacen que el equipo de usuario (110, 210, 310, 410, 510, 1000) lleve a cabo lo siguiente:
 - 45 detectar múltiples células que incluyen células de diferentes eNodeB y/o PLMN;

seleccionar un subconjunto de células de las múltiples células para informes de medición, en donde el subconjunto de células comprende células para su uso en LAA asociadas a portadoras sin licencia, y el subconjunto de células se asocia a un eNodeB en servicio común (220, 320, 420, 520) y/o a una PLMN común; y

llevar a cabo informes de medición para el subconjunto de células según uno o más episodios desencadenantes.

- 5 10. El medio de almacenamiento legible por máquina de la reivindicación 9, en donde los informes de medición incluyen, para cada célula seleccionada en el subconjunto:

una potencia recibida promedio excepto ráfagas LAA del eNodeB en servicio; y

una porción de tiempo durante la cual una potencia recibida es mayor que un umbral definido.
- 10 11. El medio de almacenamiento legible por máquina de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en donde los informes de medición se llevan a cabo en respuesta a un episodio desencadenante que ocurre cuando una potencia recibida promedio para una célula seleccionada en una ráfaga no LAA es mayor que un umbral definido, en donde la ráfaga no LAA indica un período durante el cual una portadora sin licencia asociada a la célula seleccionada está inactiva o se utiliza por otra tecnología de acceso radioeléctrico, operador o eNodeB.
- 15 12. El medio de almacenamiento legible por máquina de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en donde los informes de medición se llevan a cabo en respuesta a un episodio desencadenante que ocurre cuando una potencia recibida promedio para una célula seleccionada excepto una ráfaga LAA es mayor que una potencia recibida para el eNodeB en servicio.
- 20 13. El medio de almacenamiento legible por máquina de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en donde los informes de medición se llevan a cabo en respuesta a un episodio desencadenante que ocurre cuando una porción de tiempo asociada a una célula seleccionada es mayor que un umbral definido, en donde la porción de tiempo representa un período durante el cual una potencia recibida en la célula seleccionada es mayor que un umbral definido.
- 25 14. El medio de almacenamiento legible por máquina de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en donde los informes de medición se llevan a cabo en respuesta a un episodio desencadenante que ocurre cuando una porción de tiempo asociada a una célula seleccionada es mayor que o menor que un valor definido por un umbral definido, en donde la porción de tiempo representa un período durante el cual una potencia recibida en la célula seleccionada es mayor que un umbral definido.
- 30 15. El medio de almacenamiento legible por máquina de la reivindicación 9, en donde LLA implica la agregación de portadoras con una portadora con licencia y una o más portadoras sin licencia, en donde la portadora con licencia sirve como una célula primaria y la única o más portadoras sin licencia sirven como células secundarias.

Acceso Asistido bajo Licencia (LAA)

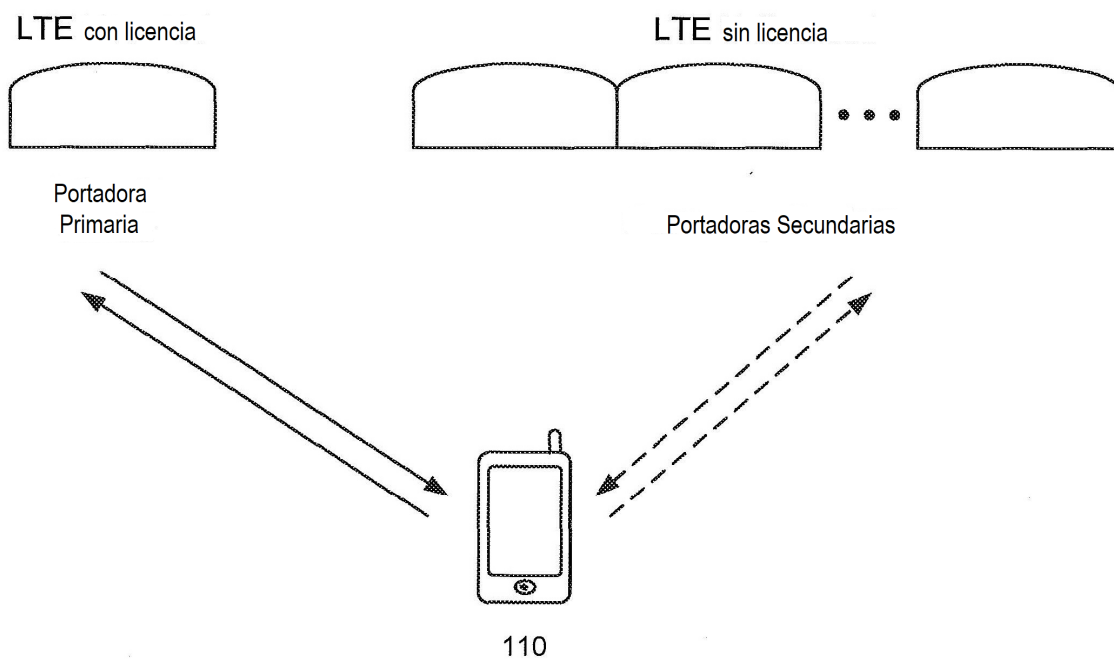


FIG. 1

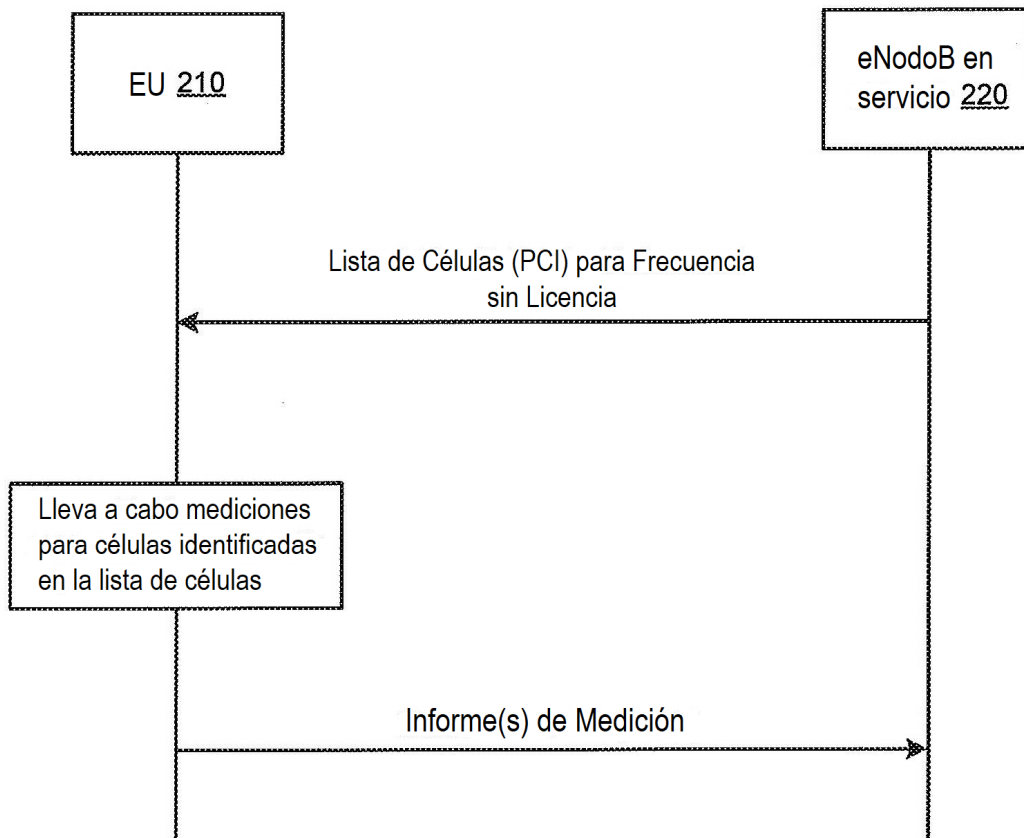


FIG. 2A

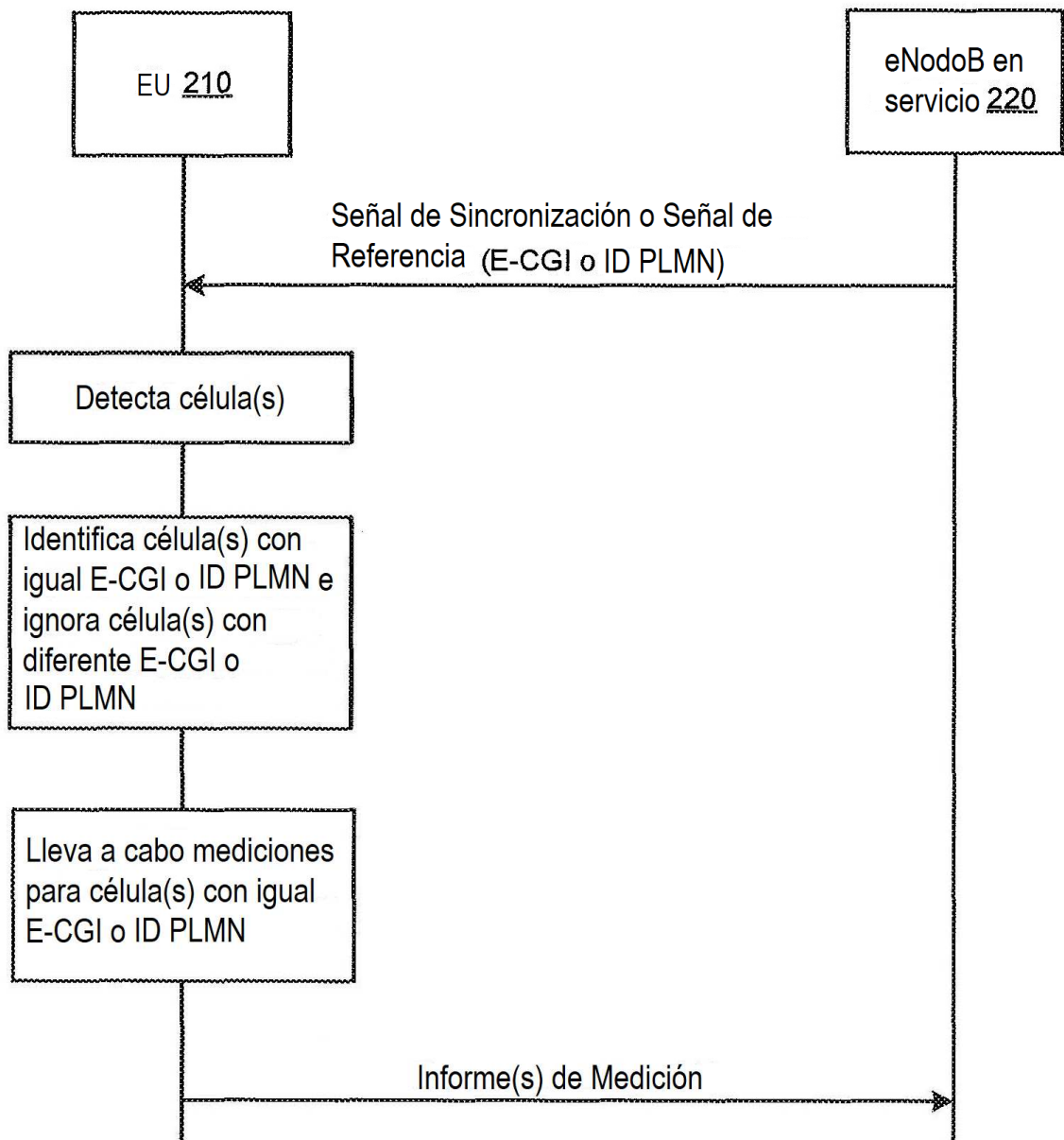


FIG. 2B

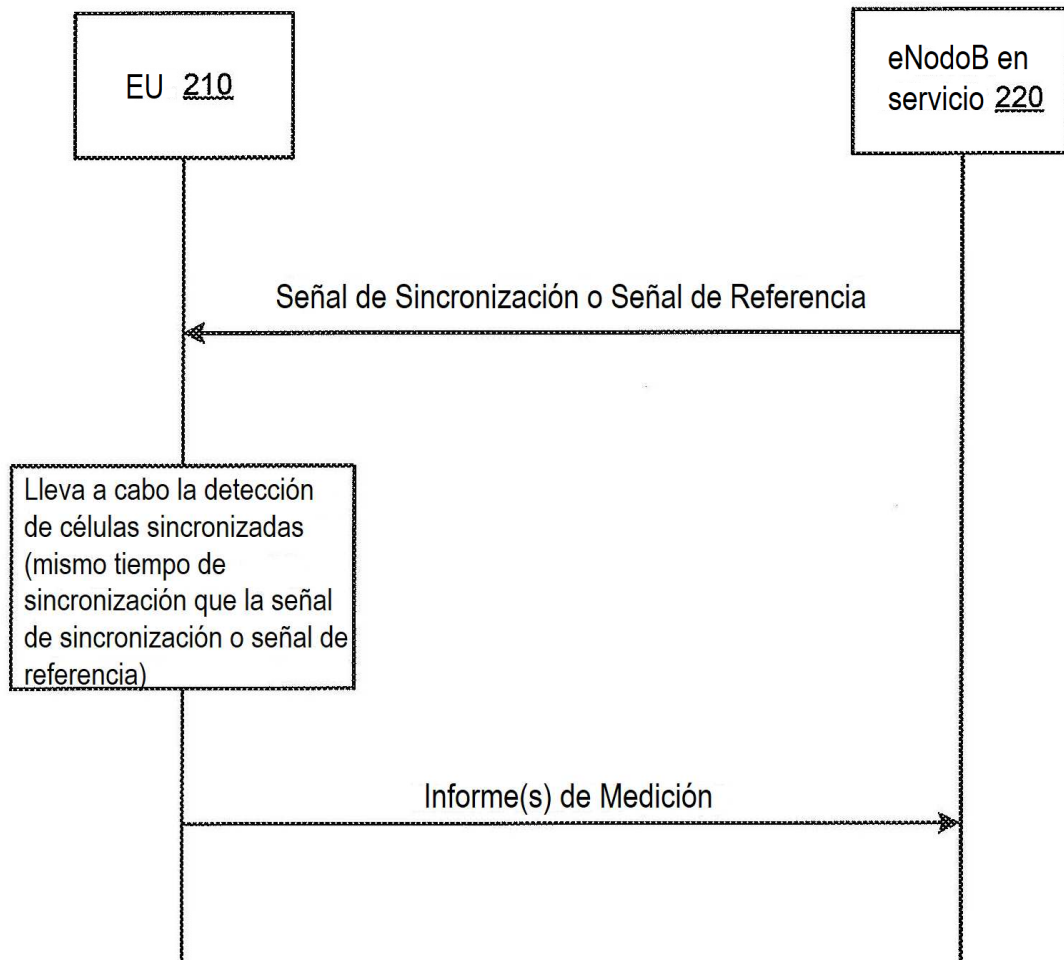


FIG. 2C

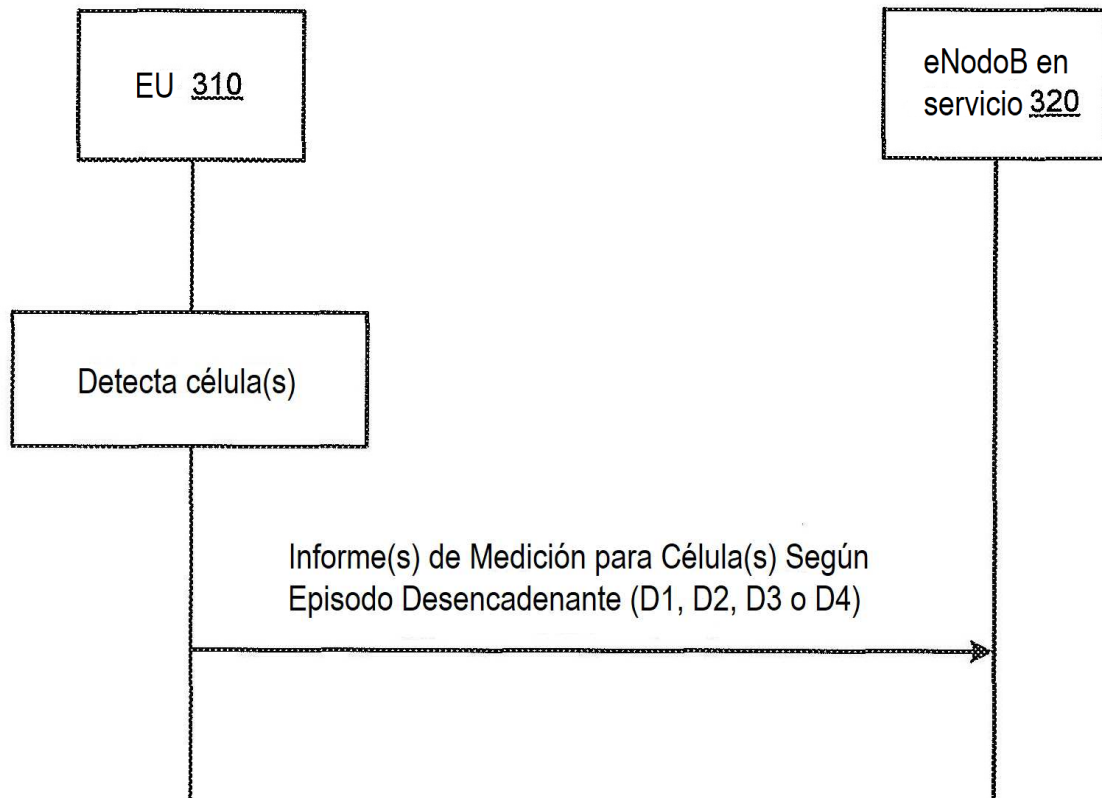


FIG. 3

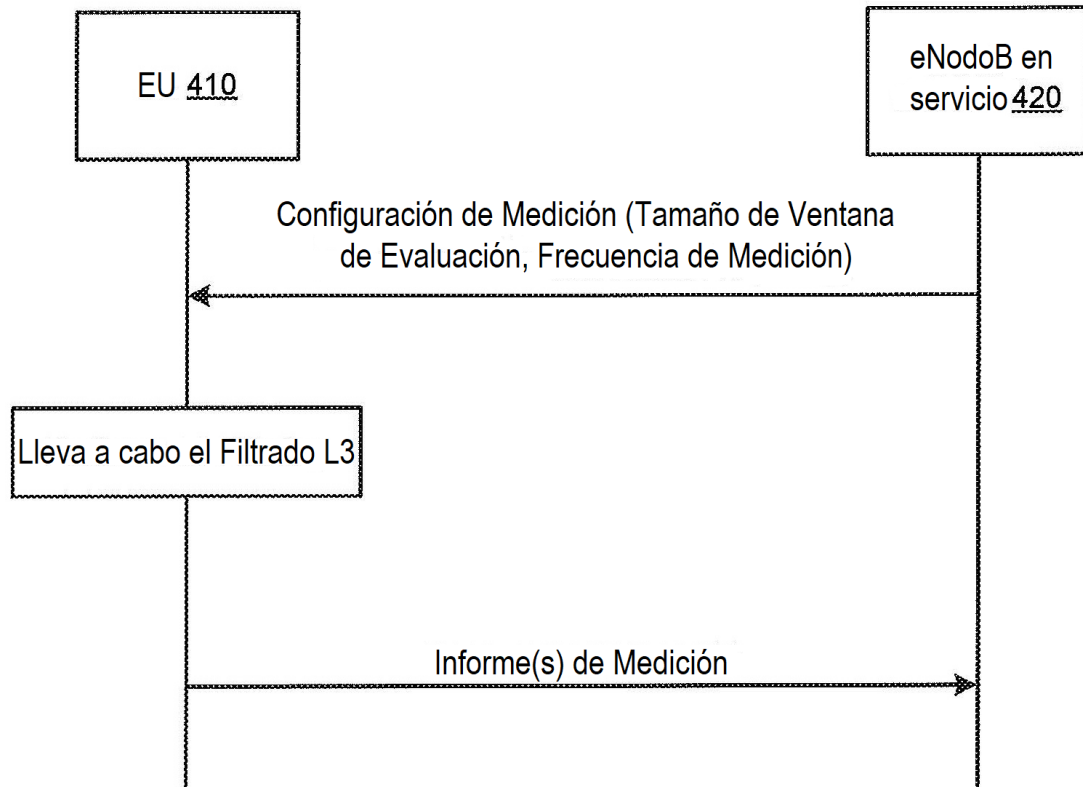


FIG. 4

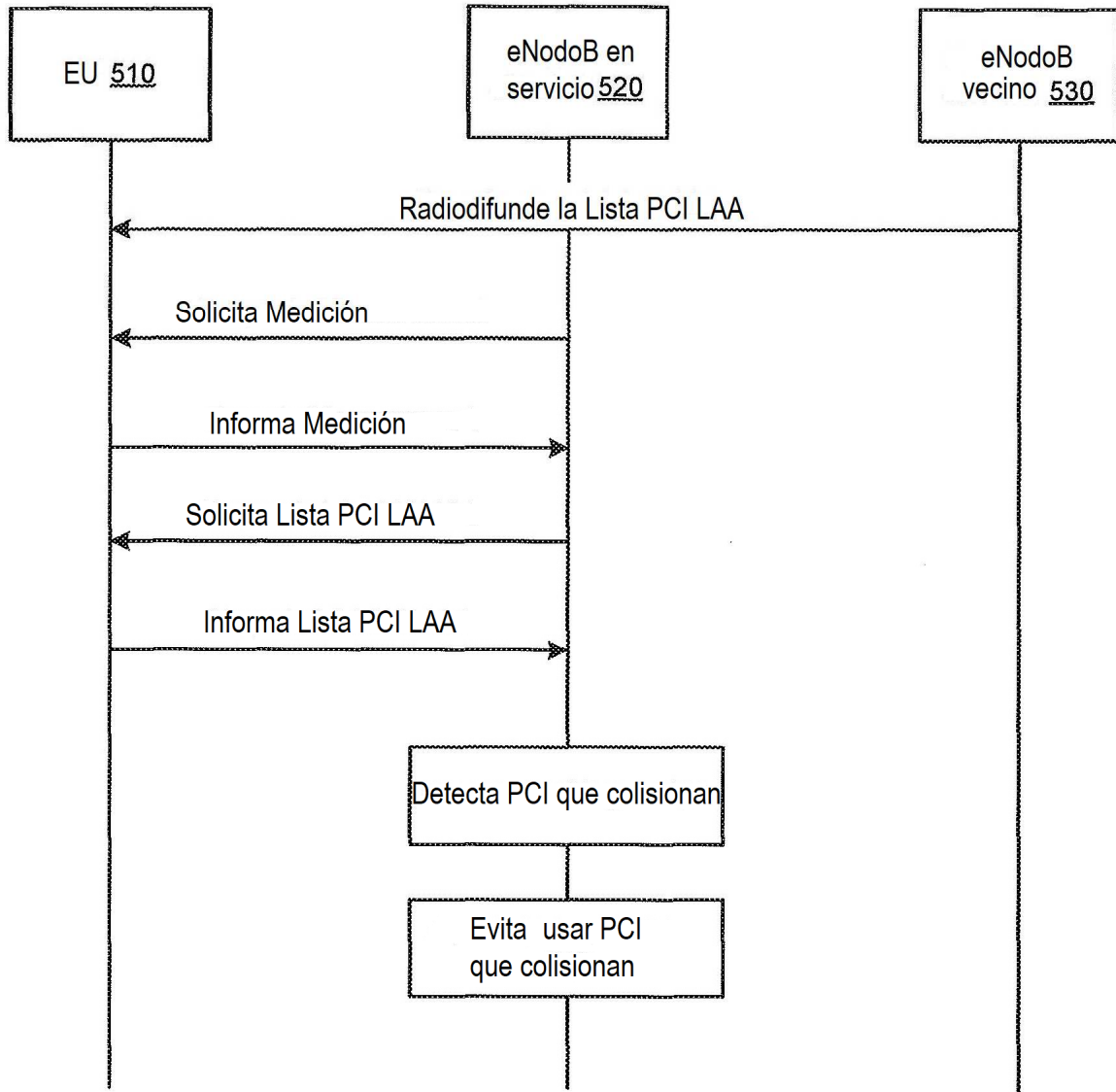


FIG. 5A

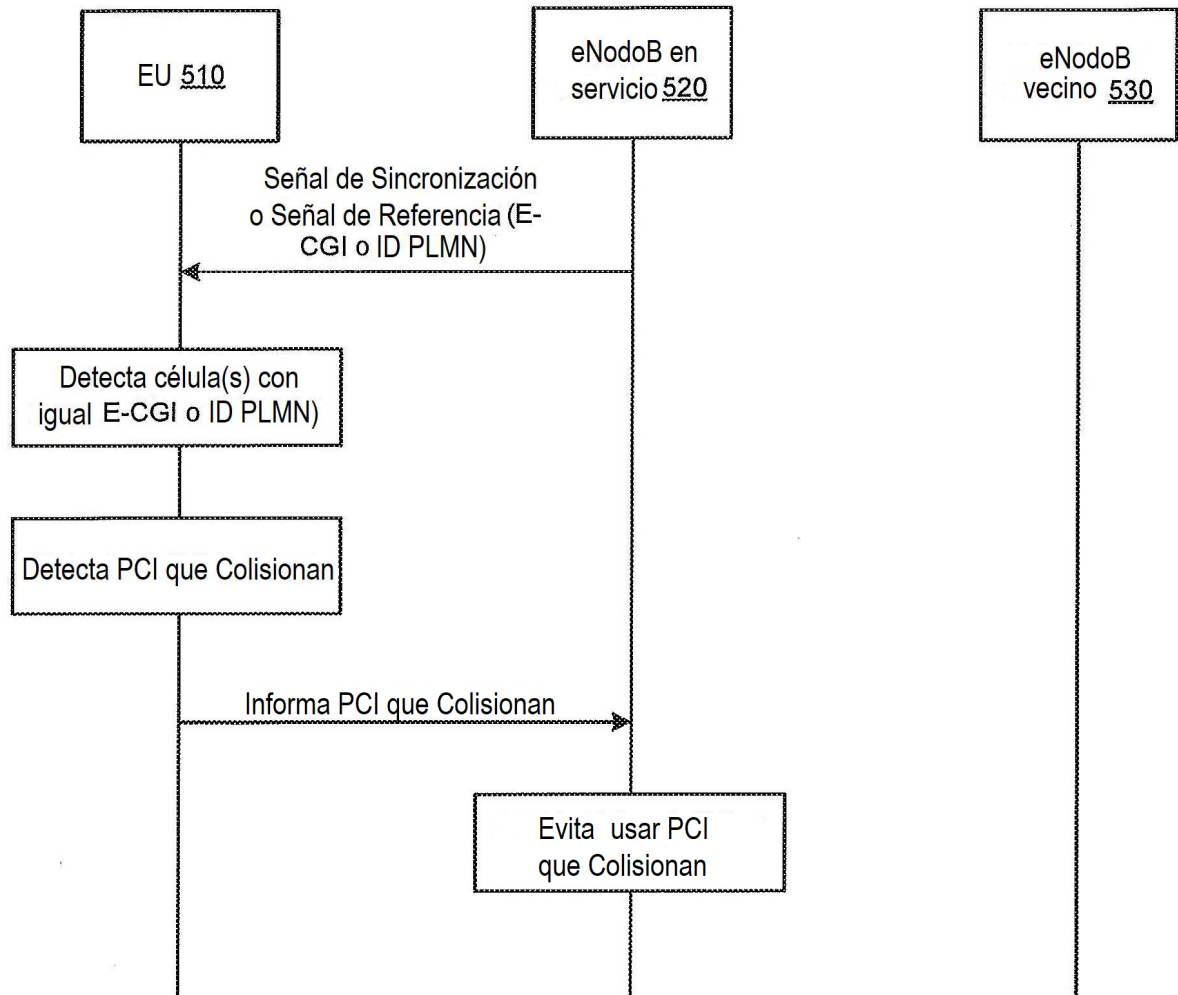


FIG. 5B

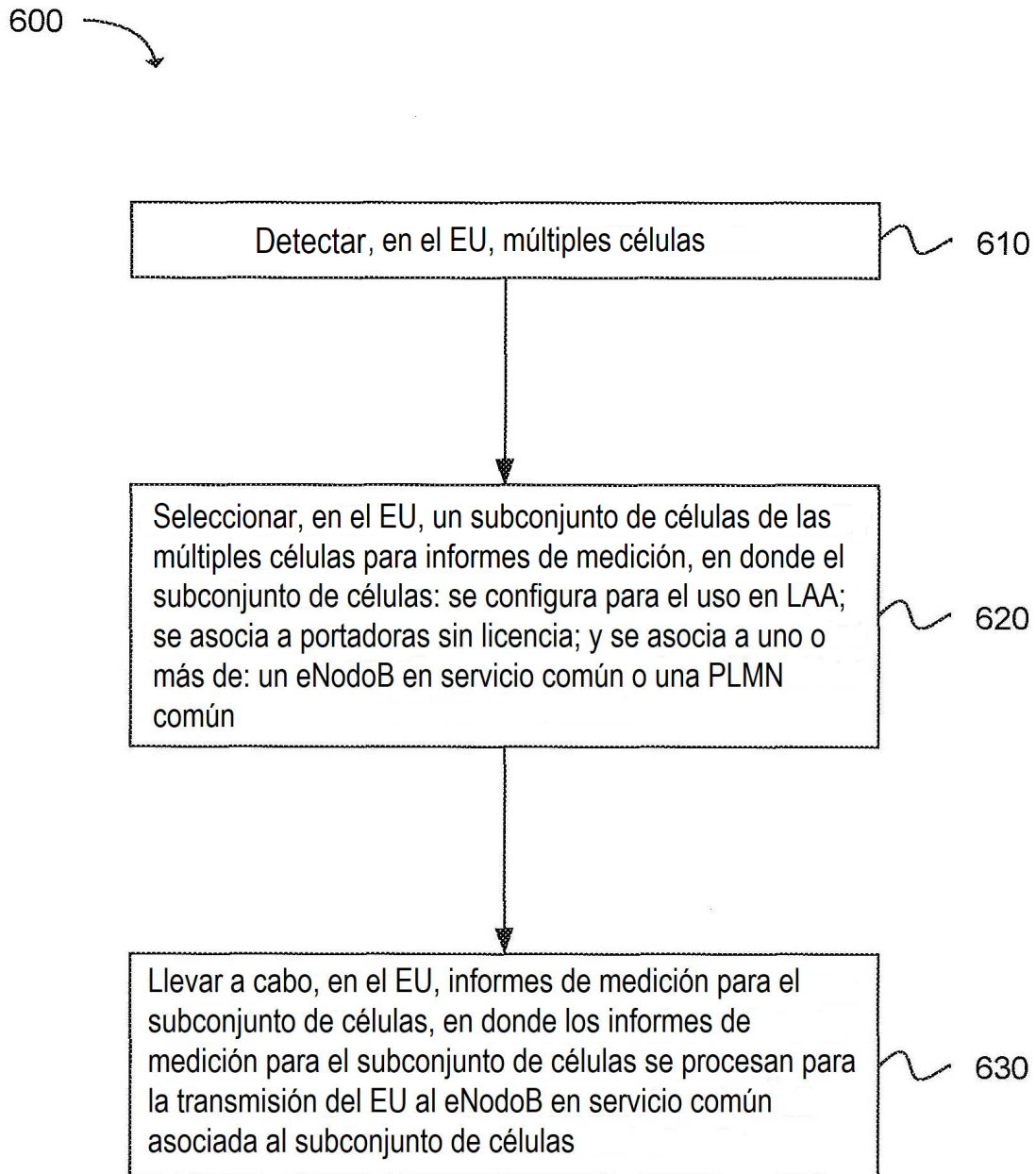


FIG. 6

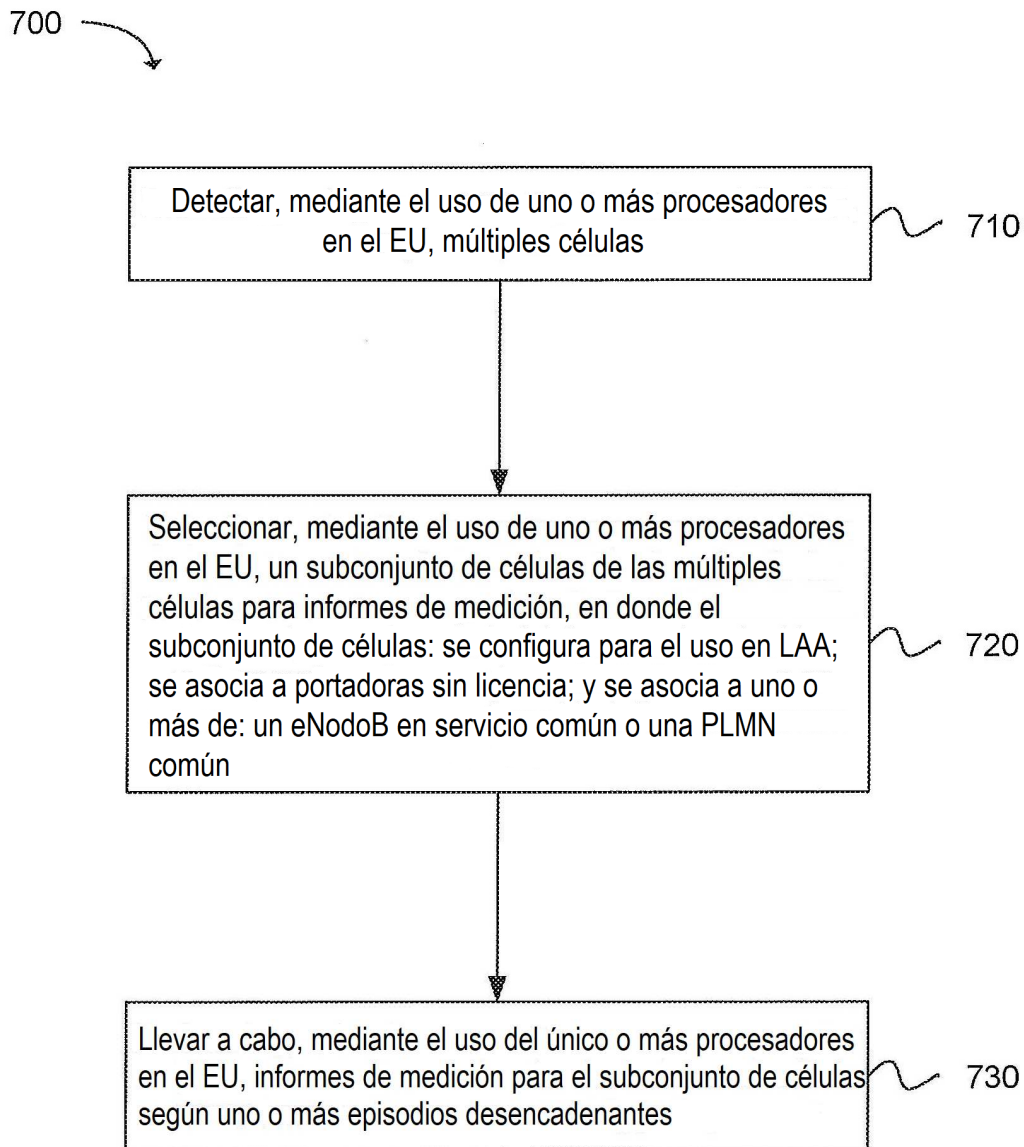


FIG. 7

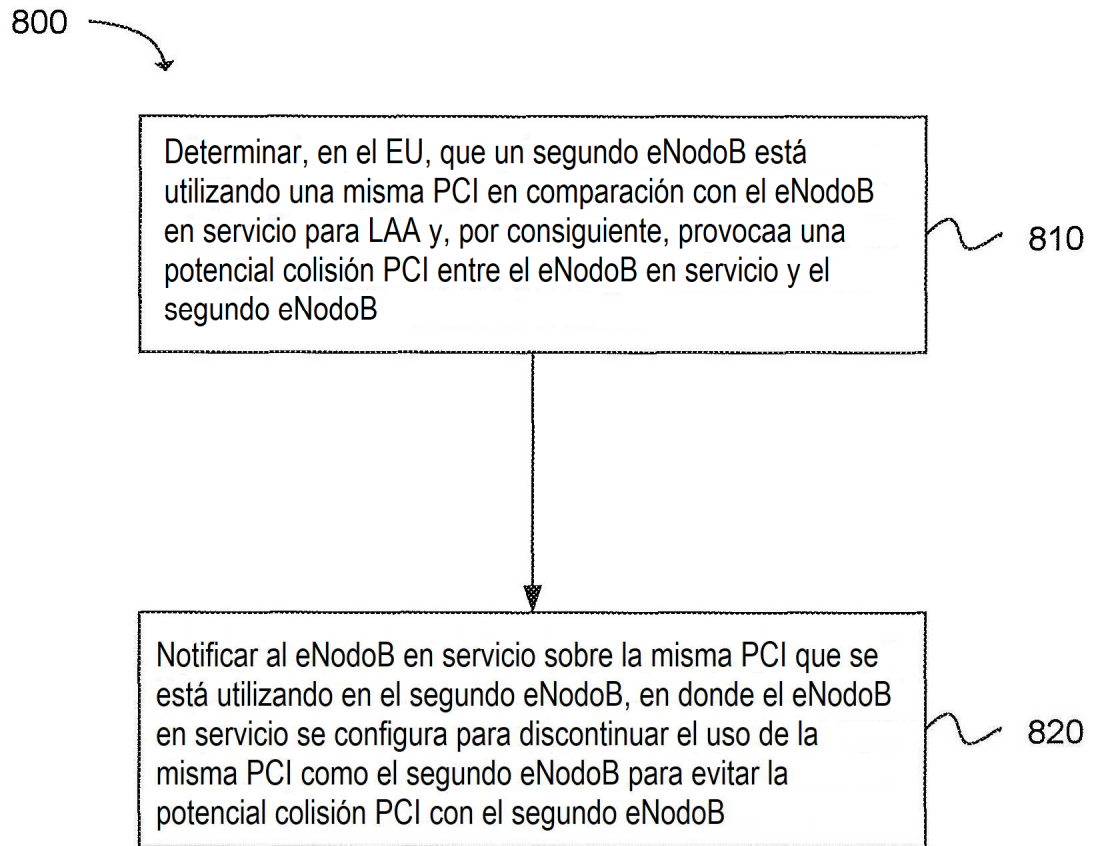


FIG. 8

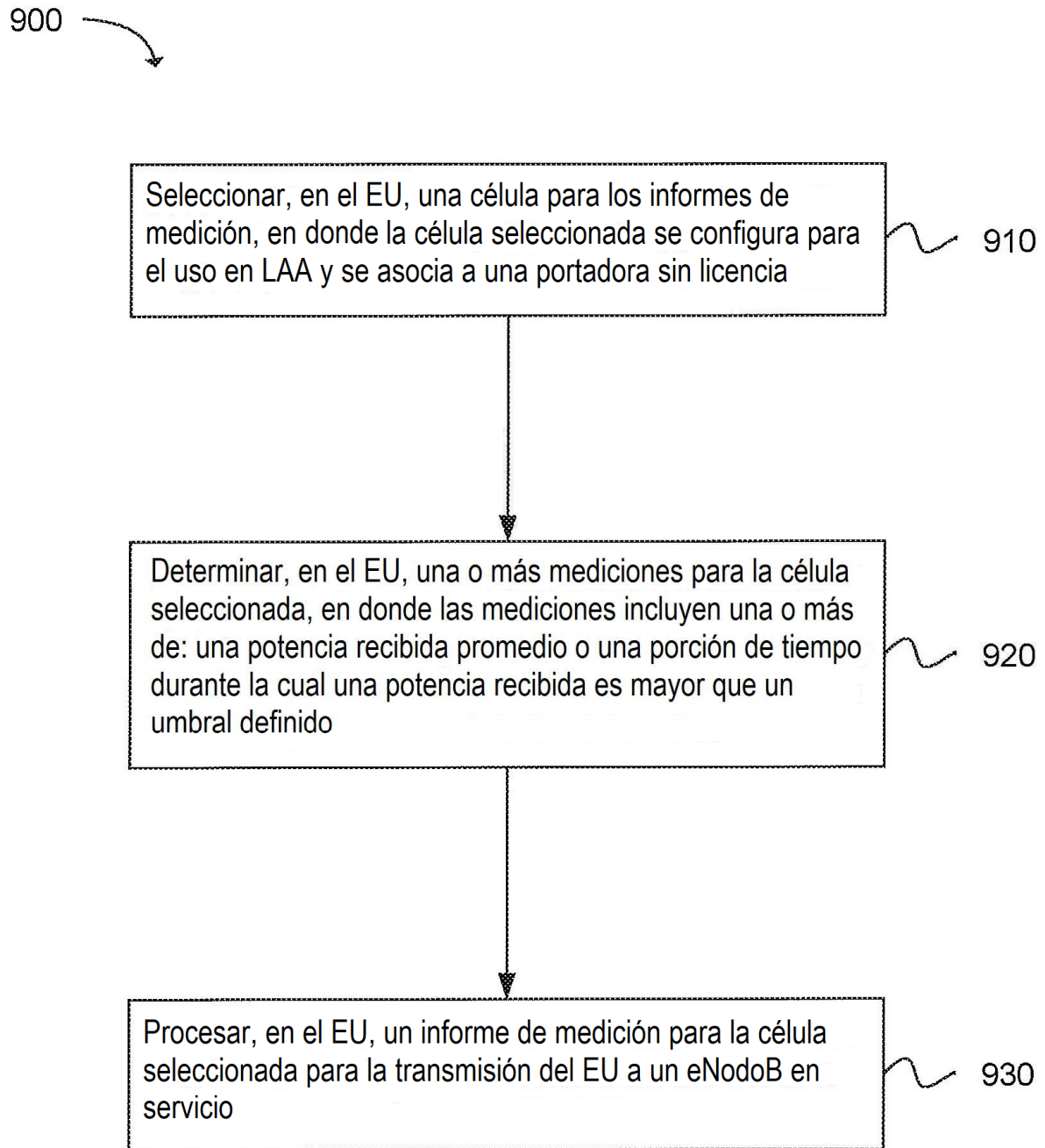


FIG. 9

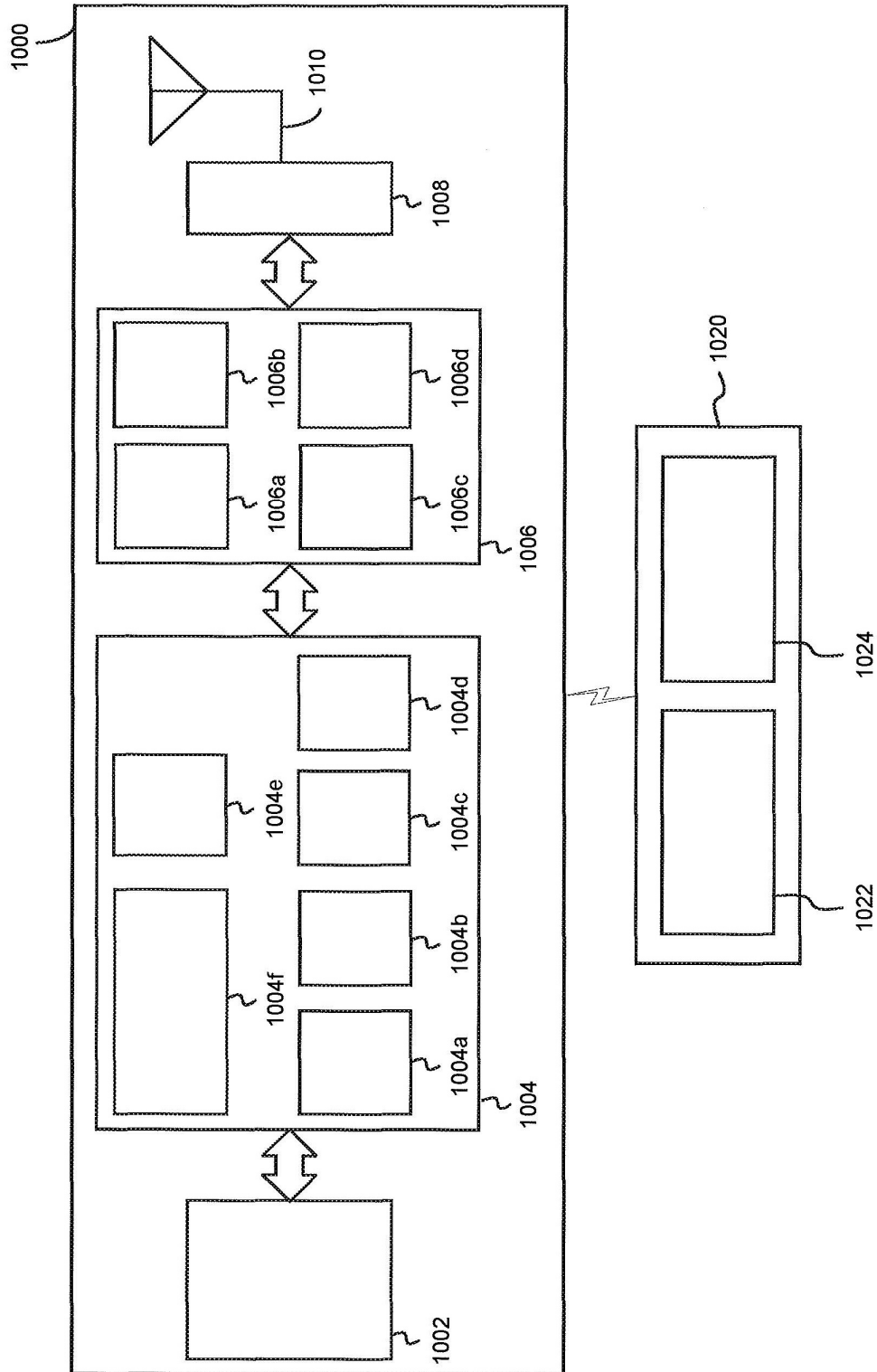


FIG. 10

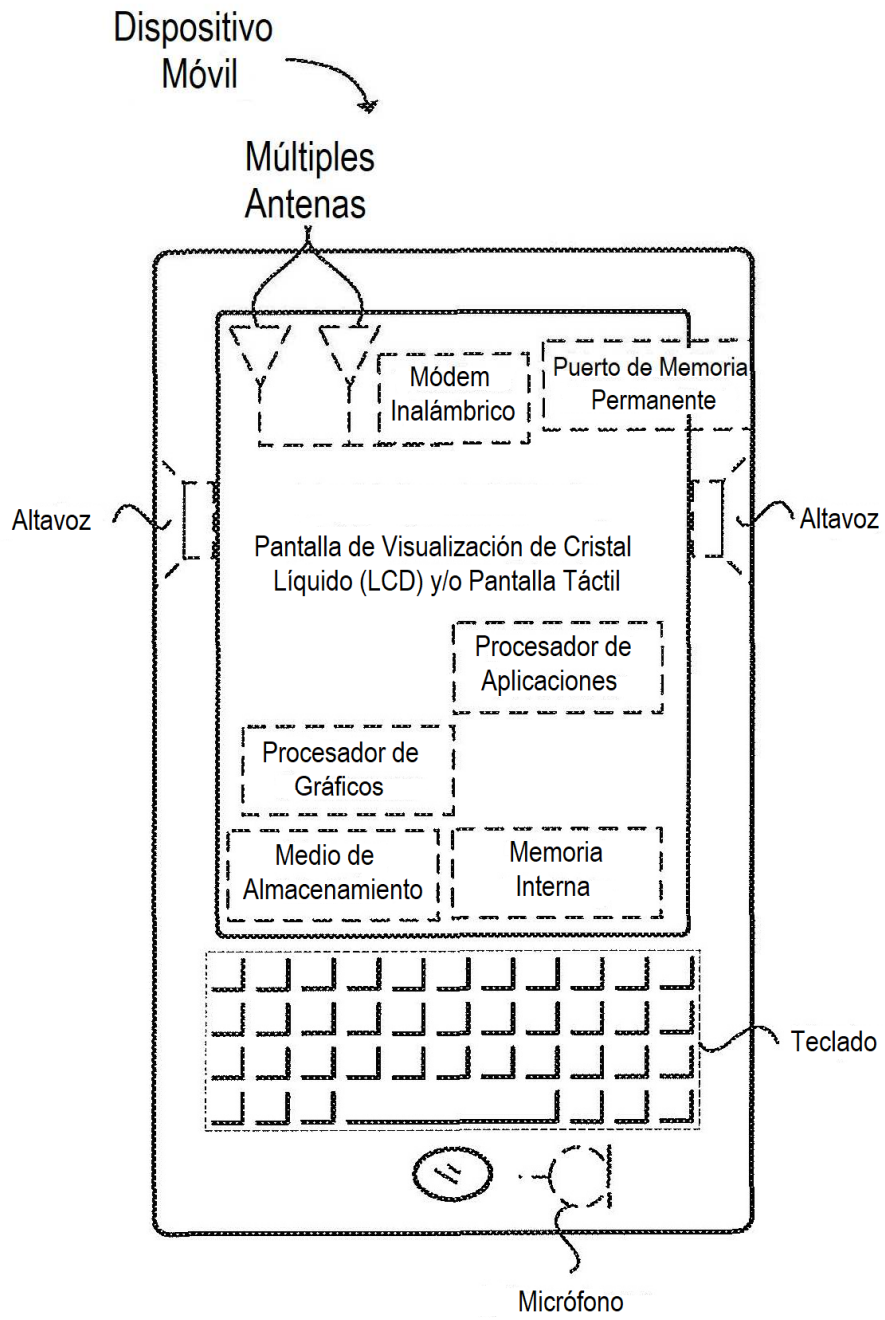


FIG. 11