

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 689**

51 Int. Cl.:

H04W 24/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.04.2011 PCT/US2011/032375**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2011 WO11130452**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2011 E 11717835 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2559283**

54 Título: **Procedimientos y aparatos para las mediciones de gestión de recursos de radio de un equipo de usuario en una red heterogénea**

30 Prioridad:

12.04.2011 US 201113085151
13.04.2010 US 323858 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

JI, TINGFANG;
SONG, OSOK;
DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR;
GAAL, PETER;
LUO, TAO y
MALLADI, DURGA PRASAD

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 705 689 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

Procedimientos y aparatos para las mediciones de gestión de recursos de radio de un equipo de usuario en una red heterogénea

5

ANTECEDENTES

I. Campo

10 **[0001]** La presente divulgación se refiere en general a la comunicación y, más específicamente, a técnicas para prestar soporte a una comunicación en una red de comunicación inalámbrica.

II. Antecedentes

15 **[0002]** Las redes de comunicación inalámbrica se han desplegado ampliamente para proporcionar diversos servicios de comunicación tales como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, difusión etc. Estas redes inalámbricas pueden ser redes de acceso múltiple capaces de prestar soporte a múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Ejemplos de dichas 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 acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y redes FDMA de portadora única (SC-FDMA).

20

25 **[0003]** Una red de comunicación inalámbrica puede incluir un determinado número de estaciones base que pueden prestar soporte a la comunicación para un determinado número de equipos de usuario (UE). Un UE puede comunicarse con una estación base a través del enlace descendente y del 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.

25

30 **[0004]** Una estación base puede transmitir datos e información de control por el enlace descendente a un UE y/o puede recibir datos e información de control por el enlace ascendente desde el UE. En el enlace descendente, una transmisión desde la estación base puede observar interferencias debido a las transmisiones desde las estaciones base vecinas. En el enlace ascendente, una transmisión desde el UE puede causar interferencias a las transmisiones desde otros UE que se comuniquen con las estaciones base vecinas, como por ejemplo se describe en 3GPP R1-101121. La interferencia puede degradar el rendimiento tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente. Por lo tanto, existe la necesidad en la técnica de mejorar esta situación.

30

35

SUMARIO

40 **[0005]** Esta necesidad se satisface por la materia objeto de las reivindicaciones independientes de la presente invención. Ciertos aspectos de la presente divulgación se refieren en general a la realización de mediciones de gestión de recursos de radio (RRM) en una red heterogénea (HetNet) en un esfuerzo por prevenir el fallo de los procedimientos de medición de RRM con una célula en presencia de una interferencia severa de otra célula. Se proporcionan varias alternativas para determinar recursos particulares (por ejemplo, subtramas) para su uso para realizar las mediciones de RRM, en las que los recursos particulares se basan en la partición de recursos cooperativos entre las células de la HetNet, en las que las células pueden ser de diferentes tipos (por ejemplo, macro, pico o femtocélulas). Estas alternativas incluyen, por ejemplo: (1) Alternativas intra-frecuencia o intra-RAT (tecnología de acceso por radio), que pueden implicar transmitir información de partición de recursos (RPI) o derivar RPI de célula fuera de servicio basándose en la RPI de la célula de servicio, así como (2) alternativas inter-frecuencia o inter-RAT, donde las mediciones de RRM se pueden realizar durante un intervalo de medición. De esta manera, el UE puede realizar mediciones de recursos de radio de señales recibidas desde una célula durante ciertas subtramas con una interferencia limitada desde otra célula.

45

50

55 **[0006]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye en general recibir transmisiones en subtramas desde células, determinar las subtramas que se vayan a incluir en una medición de recursos de radio basándose en la información de partición de recursos (RPI) de las células, realizar la medición de recursos de radio para las subtramas determinadas y notificar la medición.

55

60 **[0007]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye en general medios para recibir transmisiones en subtramas desde células, medios para determinar las subtramas que se vayan a incluir en una medición de recursos de radio basándose en la información de partición de recursos (RPI) para las células, medios para realizar la medición de recursos de radio para las subtramas determinadas y medios para notificar la medición.

60

65 **[0008]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye en general un receptor configurado para recibir transmisiones en subtramas desde células y al menos un procesador. El al menos un procesador está configurado para determinar las subtramas que se vayan a incluir en

65

una medición de recursos de radio basándose en la información de partición de recursos (RPI) para las células, realizar la medición de recursos de radio para las subtramas determinadas y notificar la medición.

5 [0009] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático de comunicación inalámbrica. El producto de programa informático incluye típicamente un medio legible por ordenador que tiene un código para recibir transmisiones en subtramas de células, para determinar las subtramas que se vayan a incluir en una medición de recursos de radio basándose en la información de partición de recursos (RPI) para las células, para realizar la medición de recursos de radio para las subtramas determinadas y para notificar la medición.

10 [0010] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye en general determinar, en una primera estación base, de un intervalo de medición asociado con una segunda estación base para una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT (tecnología de acceso por radio); generar, en la primera estación base, información de partición de recursos (RPI) con al menos una subtrama designada para mediciones de recursos de radio de la primera estación base; y transmitir subtramas desde la primera estación base de acuerdo con la RPI, en las que la al menos una subtrama designada para mediciones de recursos de radio de la primera estación base cae dentro del intervalo de medición asociado con la segunda estación base.

15 [0011] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye en general medios para determinar un intervalo de medición asociado con una estación base para una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT (tecnología de acceso por radio); medios para generar información de partición de recursos (RPI) con al menos una subtrama designada para mediciones de recursos de radio del aparato; y medios para transmitir subtramas desde el aparato de acuerdo con la RPI, en las que la al menos una subtrama designada para mediciones de recursos de radio del aparato cae dentro del intervalo de medición asociado con la estación base.

20 [0012] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye en general al menos un procesador y un transmisor. El al menos un procesador típicamente está configurado para determinar un intervalo de medición asociado con una estación base para una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT (tecnología de acceso por radio) y para generar información de partición de recursos (RPI) con al menos una subtrama designada para las mediciones de recursos de radio de la primera estación base. El transmisor está configurado en general para transmitir subtramas desde el aparato de acuerdo con la RPI, en las que la al menos una subtrama designada para las mediciones de recursos de radio del aparato cae dentro del intervalo de medición asociado con la estación base.

25 [0013] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático de comunicaciones inalámbricas. El producto de programa informático incluye típicamente un medio legible por ordenador que tiene un código para determinar, en una primera estación base, un intervalo de medición asociado con una segunda estación base para una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT (tecnología de acceso por radio); para generar, en la primera estación base, información de partición de recursos (RPI) con al menos una subtrama designada para mediciones de recursos de radio de la primera estación base; y para transmitir subtramas desde la primera estación base de acuerdo con la RPI, en las que la al menos una subtrama designada para mediciones de recursos de radio de la primera estación base cae dentro del intervalo de medición asociado con la segunda estación base.

30 [0014] A continuación se describen con más detalle diversos aspectos y características de la divulgación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 [0015]

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de una red de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

40 La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de una estructura de trama en una red de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

45 La FIG. 2A muestra un formato de ejemplo para el enlace ascendente en la Evolución a Largo Plazo (LTE) de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

50 La FIG. 3 muestra un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un Nodo B en comunicación con un equipo de usuario (UE) en una red de comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

55 La FIG. 4 ilustra un entorno heterogéneo de ejemplo de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra una partición de recursos de ejemplo en una red heterogénea de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

5 La FIG. 6 ilustra una partición cooperativa de ejemplo de subtramas en una red heterogénea de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

10 La FIG. 7 ilustra una partición cooperativa de ejemplo de subtramas con tres subtramas de uso (U) y diversos intervalos de medición para realizar mediciones inter-frecuencia o inter-RAT (tecnología de acceso por radio), de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

15 La FIG. 8 es un diagrama de bloques funcional que ilustra conceptualmente bloques de ejemplo ejecutados para realizar la medición de recursos de radio para subtramas determinadas, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 8A ilustra componentes de ejemplo capaces de realizar las operaciones ilustradas en la FIG. 8.

20 La FIG. 9 es un diagrama de bloques funcional que ilustra conceptualmente bloques de ejemplo ejecutados para generar información de partición de recursos (RPI) en una primera estación base, de modo que al menos una subtrama designada para la medición de recursos de radio cae dentro de un intervalo de medición asociado con la segunda estación base, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 9A ilustra componentes de ejemplo capaces de realizar las operaciones ilustradas en la FIG. 9.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

25 **[0016]** Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como las de CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otras redes. Los términos "red" y "sistema" se usan a menudo de forma intercambiable. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. cdma2000 cubre las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda ultra ancha móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) y la LTE Avanzada (LTE-A) del 3GPP son versiones nuevas de UMTS que usan E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project [Proyecto de Colaboración de Tercera Generación]" (3GPP). cdma2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project 2 [Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación]" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para las redes inalámbricas y las tecnologías de radio mencionadas anteriormente, así como para otras redes inalámbricas y tecnologías de radio. Para mayor claridad, ciertos aspectos de las técnicas se describen a continuación para la LTE, y la terminología de LTE se usa en gran parte de la siguiente descripción.

Red inalámbrica de ejemplo

45 **[0017]** La FIG. 1 muestra una red de comunicación inalámbrica 100, que puede ser una red LTE. La red inalámbrica 100 puede incluir una serie de nodos B evolucionados (eNB) 110 y de otras entidades de red. Un eNB puede ser una estación que se comunique con los dispositivos de equipo de usuario (UE) y también puede denominarse estación base, Nodo B, punto de acceso, etc. Cada eNB 110 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica particular. En el 3GPP, el término "célula" puede referirse a un área de cobertura de un eNB y/o de un subsistema de eNB que presten servicio a este área de cobertura, dependiendo del contexto en el que se use el término.

55 **[0018]** Un eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una picocélula, una femtocélula y/u otros tipos de células. Una macrocélula puede cubrir un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, varios kilómetros de radio) y puede permitir un acceso sin restricciones a los UE con suscripción al servicio. Una picocélula puede abarcar un área geográfica relativamente pequeña y puede permitir un acceso sin restricciones a los UE con suscripción al servicio. Una femtocélula puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una casa) y puede permitir un acceso restringido a los UE que estén asociados a la femtocélula (por ejemplo, UE en un Grupo Cerrado de Abonados (CSG), UE para usuarios del hogar, etc.). Un eNB para una macrocélula puede denominarse macroeNB. Un eNB para una picocélula puede denominarse picoeNB. Un eNB para una femtocélula puede denominarse un femtoeNB o eNB doméstico. En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, los eNB 110a, 110b y 110c pueden ser macroeNB para las macrocélulas 102a, 102b y 102c, respectivamente. El eNB 110x puede ser un picoeNB para una picocélula 102x. Los eNB 110y y 110z pueden ser femtoeNB para las femtocélulas 102y y 102z, respectivamente. Un eNB puede prestar soporte a una o múltiples (por ejemplo, tres) células.

[0019] La red inalámbrica 100 también puede incluir estaciones de relé. Una estación de relé es una estación que recibe una transmisión de datos y/u otra información desde una estación corriente arriba (por ejemplo, un eNB o un UE) y envía una transmisión de los datos y/u otra información a una estación corriente abajo (por ejemplo, un UE o un eNB). Una estación de relé también puede ser un UE que retransmita transmisiones para otros UE. En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, una estación de relé 110r puede comunicarse con el eNB 110a y con un UE 120r con el fin de facilitar la comunicación entre el eNB 110a y el UE 120r. Una estación de relé también puede denominarse eNB de relé, relé, etc.

[0020] La red inalámbrica 100 puede ser una red heterogénea (HetNet) que incluya eNB de tipos diferentes, por ejemplo, macroeNB, picoeNB, femtoeNB, relés, etc. Estos tipos diferentes de eNB pueden tener niveles diferentes de potencia de transmisión, áreas de cobertura diferentes e impacto diferente en la interferencia en la red inalámbrica 100. Por ejemplo, los macroeNB pueden tener un alto nivel de potencia de transmisión (por ejemplo, 20 vatios), mientras que los picoeNB, los femtoeNB y los relés pueden tener un bajo nivel de potencia de transmisión (por ejemplo, 1 vatio).

[0021] La red inalámbrica 100 puede prestar soporte a un funcionamiento síncrono o asíncrono. Para un funcionamiento síncrono, los eNB pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes eNB pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. Para un funcionamiento asíncrono, los eNB pueden tener temporización de tramas diferente, y las transmisiones desde diferentes eNB pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar tanto para el funcionamiento síncrono como para el funcionamiento asíncrono.

[0022] Un controlador de red 130 puede acoplarse a un conjunto de eNB y puede proporcionar coordinación y control para estos eNB. El controlador de red 130 puede comunicarse con los eNB 110 mediante una línea de retorno. Los eNB 110 también pueden comunicarse entre sí, por ejemplo, de manera directa o indirecta, a través de una línea de retorno, inalámbrica o cableada.

[0023] Los UE 120 pueden dispersarse por toda la red inalámbrica 100, y cada UE puede ser fijo o móvil. Un UE también puede denominarse terminal, estación móvil, unidad de abonado, estación, etc. Un UE puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrico, un dispositivo portátil, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), una tablet, etc. Un UE puede comunicarse con macroeNB, picoeNB, femtoeNB, relés, etc. En la FIG. 1, una línea continua con flechas dobles indica transmisiones deseadas entre un UE y un eNB de servicio, que es un eNB designado para prestar servicio al UE en el enlace descendente y/o en el enlace ascendente. Una línea discontinua con doble flecha indica las transmisiones de interferencias entre un UE y un eNB.

[0024] LTE utiliza multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en el enlace descendente y multiplexado por división de frecuencia de portadora única (SC-FDM) en el enlace ascendente. OFDM y SC-FDM particionan el ancho de banda del sistema en múltiples (K) subportadoras ortogonales, que también se denominan comúnmente tonos, bins, etc. Cada subportadora se puede modular con datos. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de frecuencia con OFDM y en el dominio de tiempo con SC-FDM. La separación entre subportadoras adyacentes puede ser fija, y el número total de subportadoras (K) puede depender del ancho de banda del sistema. Por ejemplo, K puede ser igual a 128, 256, 512, 1024 o 2048 para un ancho de banda del sistema de 1,25; 2,5; 5; 10 o 20 megahercios (MHz), respectivamente. El ancho de banda del sistema también se puede particionar en subbandas. Por ejemplo, una subbanda puede cubrir 1,08 MHz, y puede haber 1, 2, 4, 8 o 16 subbandas para el ancho de banda del sistema de 1,25; 2,5; 5; 10 o 20 MHz, respectivamente.

[0025] La FIG. 2 muestra una estructura de trama usada en LTE. El cronograma de transmisión para el enlace descendente puede particionarse en unidades de tramas de radio. Cada trama de radio puede tener una duración predeterminada (por ejemplo, 10 milisegundos (ms)) y puede particionarse en 10 subtramas con índices de 0 a 9. Cada subtrama puede incluir dos ranuras. Por tanto, cada trama de radio puede incluir 20 ranuras con índices de 0 a 19. Cada ranura puede incluir L períodos de símbolo, por ejemplo, L = 7 períodos de símbolo para un prefijo cíclico normal (como se muestra en la FIG. 2) o L = 6 períodos de símbolo para un prefijo cíclico extendido. Los 2L períodos de símbolo en cada subtrama pueden tener índices asignados de 0 a 2L-1. Los recursos de tiempo-frecuencia disponibles se pueden particionar en bloques de recursos. Cada bloque de recursos puede abarcar N subportadoras (por ejemplo, 12 subportadoras) en una ranura.

[0026] En LTE, un eNB puede enviar una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) para cada célula en el eNB. Las señales de sincronización primaria y secundaria pueden enviarse en los períodos de símbolo 6 y 5, respectivamente, en cada una de las subtramas 0 y 5 de cada trama de radio con el prefijo cíclico normal, tal como se muestra en la FIG. 2. Los UE pueden usar las señales de sincronización para la detección y la adquisición de células. El eNB puede enviar un canal físico de difusión (PBCH) en los períodos de símbolo 0 a 3 en la ranura 1 de la subtrama 0. El PBCH puede transportar cierta información del sistema.

[0027] El eNB puede enviar un canal físico indicador de formato de control (PCFICH) en el primer período de símbolo de cada subtrama, tal como se muestra en la FIG. 2. El PCFICH puede transmitir el número de períodos de símbolos

(M) usados para los canales de control, donde M puede ser igual a 1, 2 o 3 y puede cambiar de subtrama a subtrama. M también puede ser igual a 4 para un ancho de banda de sistema pequeño, por ejemplo, con menos de 10 bloques de recursos. El eNB puede enviar un canal físico indicador de HARQ (PHICH) y un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) en los primeros M períodos de símbolo de cada subtrama (no mostrado en la FIG. 2). El PHICH puede transportar información para dar soporte a la solicitud híbrida de repetición automática (HARQ). El PDCCH puede transportar información sobre la asignación de recursos para los UE e información de control para los canales de enlace descendente. El eNB puede enviar un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en los períodos de símbolo restantes de cada subtrama. El PDSCH puede transportar datos para los UE planificados para la transmisión de datos en el enlace descendente. Las diversas señales y canales en LTE se describen en 3GPP TS 36.211, titulada "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation [Acceso radioeléctrico terrestre universal evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación]", que está disponible para el público.

[0028] El eNB puede enviar la PSS, la SSS y el PBCH en la frecuencia central de 1,08 MHz del ancho de banda del sistema usado por el eNB. El eNB puede enviar el PCFICH y el PHICH en todo el ancho de banda de sistema en cada período de símbolo en el que se envían estos canales. El eNB puede enviar el PDCCH a grupos de UE en determinadas partes del ancho de banda del sistema. El eNB puede enviar el PDSCH a UE específicos en porciones específicas del ancho de banda del sistema. El eNB puede enviar la PSS, la SSS, el PBCH, el PCFICH y el PHICH en forma de difusión a todos los UE, puede enviar el PDCCH en forma de unidifusión a UE específicos y también puede enviar el PDSCH en forma de unidifusión a UE específicos.

[0029] Varios elementos de recursos pueden estar disponibles en cada periodo de símbolo. Cada recurso elemental puede cubrir una subportadora en un periodo de símbolo y puede usarse para enviar un símbolo de modulación, que puede ser un valor real o complejo. Los elementos de recursos no usados para una señal de referencia en cada período de símbolo pueden disponerse en grupos de elementos de recursos (REG). Cada REG puede incluir cuatro elementos de recursos en un período de símbolo. El PCFICH puede ocupar cuatro REG, que pueden estar separados de manera aproximadamente igual en frecuencia, en el período de símbolo 0. El PHICH puede ocupar tres REG, que pueden estar dispersos por toda la frecuencia, en uno o más períodos de símbolo configurables. Por ejemplo, los tres REG para el PHICH pueden pertenecer todos al período de símbolo 0 o pueden distribuirse en los períodos de símbolos 0, 1 y 2. El PDCCH puede ocupar 9, 18, 32 o 64 REG, que pueden seleccionarse entre los REG disponibles, en los M primeros periodos de símbolos. Solo pueden permitirse ciertas combinaciones de REG para el PDCCH.

[0030] Un UE puede conocer los REG específicos usados para el PHICH y el PCFICH. El UE puede buscar diferentes combinaciones de REG para el PDCCH. El número de combinaciones para buscar es típicamente menor que el número de combinaciones permitidas para el PDCCH. Un eNB puede enviar el PDCCH al UE en cualquiera de las combinaciones que el UE buscará.

[0031] La FIG. 2A muestra un formato 200A a modo de ejemplo para el enlace ascendente en LTE. Los bloques de recursos disponibles para el enlace ascendente se pueden particionar en una sección de datos y en una sección de control. La sección de control puede formarse en los dos bordes del ancho de banda del sistema y puede tener un tamaño configurable. Los bloques de recursos de la sección de control pueden asignarse a los UE para la transmisión de información de control. La sección de datos puede incluir todos los bloques de recursos no incluidos en la sección de control. El diseño de la FIG. 2A da como resultado la sección de datos que incluye subportadoras contiguas, lo que puede permitir que un único UE tenga asignadas todas las subportadoras contiguas en la sección de datos.

[0032] Un UE puede tener asignados bloques de recursos en la sección de control para transmitir información de control a un eNB. El UE también puede tener asignados bloques de recursos en la sección de datos para transmitir datos al eNB. El UE puede transmitir información de control en un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) 210 en los bloques de recursos asignados en la sección de control. El UE puede transmitir sólo datos o tanto datos como información de control en un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) 220 en los bloques de recursos asignados en la sección de datos. Una transmisión de enlace ascendente puede abarcar ambas ranuras de una subtrama y puede saltar en frecuencia como se muestra en la FIG. 2A.

[0033] Un UE puede estar dentro de la cobertura de múltiples eNB. Se puede seleccionar uno de estos eNB para prestar servicio al UE. El eNB de servicio puede seleccionarse basándose en diversos criterios tales como la potencia recibida, las pérdidas de ruta, la relación señal-ruido (SNR), etc.

[0034] Un UE puede funcionar en un escenario de interferencia dominante en el que el UE pueda observar una interferencia elevada desde uno o más eNB interferentes. Un escenario de interferencia dominante puede producirse debido a una asociación restringida. Por ejemplo, en la FIG. 1, el UE 120y puede estar cerca del femtoeNB 110y y puede tener una potencia recibida alta para el eNB 110y. Sin embargo, el UE 120y puede no ser capaz de acceder al femtoeNB 110y debido a una asociación restringida y puede conectarse entonces al macroeNB 110c con una potencia recibida menor (como se muestra en la FIG. 1) o al femtoeNB 110z también con la potencia recibida menor (no mostrado en la FIG. 1). El UE 120y puede observar a continuación una alta interferencia desde el femtoeNB 110y en el enlace descendente y puede causar también una alta interferencia con el eNB 110y en el enlace ascendente.

[0035] Un escenario de interferencia dominante puede producirse también debido a la extensión del alcance, que es un escenario en el que un UE se conecta a un eNB con unas pérdidas de ruta menores y una SNR menor entre todos los eNB detectados por el UE. Por ejemplo, en la FIG. 1, el UE 120x puede detectar el macroeNB 110b y el picoeNB 110x y puede tener menor potencia recibida para el eNB 110x que para el eNB 110b. No obstante, puede ser deseable que el UE 120x se conecte al picoeNB 110x si las pérdidas de ruta para el eNB 110x son menores que las pérdidas de ruta para el macroeNB 110b. Esto puede dar como resultado menos interferencia en la red inalámbrica para una velocidad de transferencia de datos dada para el UE 120x.

[0036] En un aspecto, la comunicación en un escenario de interferencia dominante puede recibir soporte teniendo diferentes eNB funcionando en diferentes bandas de frecuencia. Una banda de frecuencia es un rango de frecuencias que puede usarse para la comunicación y puede estar dada por (i) una frecuencia central y un ancho de banda o (ii) una frecuencia inferior y una frecuencia superior. Una banda de frecuencia también puede denominarse banda, canal de frecuencia, etc. Las bandas de frecuencia para diferentes eNB pueden seleccionarse de modo que un UE pueda comunicarse con un eNB más débil en un escenario de interferencia dominante al mismo tiempo que permiten que un eNB fuerte se comunique con sus UE. Un eNB se puede clasificar como eNB "débil" o eNB "fuerte" basándose en la potencia recibida de las señales desde el eNB recibidas en un UE (y no basándose en el nivel de potencia de transmisión del eNB).

[0037] La FIG. 3 es un diagrama de bloques de un diseño de una estación base o de un eNB 110 y de un UE 120, que pueden ser una de las estaciones base/eNB y uno de los UE de la FIG. 1. Para un escenario de asociación restringida, la estación base 110 puede ser el macroeNB 110c en la FIG. 1, y el UE 120 puede ser el UE 120y. El eNB 110 también puede ser una estación base de algún otro tipo. El eNB 110 puede estar equipado con T antenas 334a a 334t y el UE 120 puede estar equipado con R antenas 352a a 352r, donde, en general, $T \geq 1$ y $R \geq 1$.

[0038] En el eNB 110, un procesador de transmisión 320 puede recibir datos desde una fuente de datos 312 e información de control desde un controlador/procesador 340. La información de control puede ser para el PBCH, el PCFICH, el PHICH, el PDCCH, etc. Los datos pueden ser para el PDSCH, etc. El procesador de transmisión 320 puede procesar (por ejemplo, codificar y correlacionar con símbolos) los datos y la información de control para obtener símbolos de datos y símbolos de control, respectivamente. El procesador de transmisión 320 también puede generar símbolos de referencia, por ejemplo, para la PSS, la SSS y la señal de referencia específica de la célula. Un procesador de transmisión (TX) de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) 330 puede realizar un procesamiento espacial (por ejemplo, precodificación) en los símbolos de datos, en los símbolos de control y/o en los símbolos de referencia, cuando sea aplicable, y puede proporcionar T flujos de símbolos de salida a T moduladores (MOD) 332a a 332t. Cada modulador 332 puede procesar un respectivo flujo de símbolos de salida (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 332 puede procesar además (por ejemplo, convertir a analógico, amplificar, filtrar y aumentar de frecuencia) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace descendente. Se pueden transmitir T señales de enlace descendente desde los moduladores 332a a 332t a través de T antenas 334a a 334t, respectivamente.

[0039] En el UE 120, las antenas 352a a 352r pueden recibir las señales de enlace descendente desde el eNB 110 y pueden proporcionar las señales recibidas a los demoduladores (DEMOM) 354a a 354r, respectivamente. Cada demodulador 354 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, disminuir de frecuencia y digitalizar) una respectiva señal recibida para obtener muestras de entrada. Cada demodulador 354 puede procesar además las muestras de entrada (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener símbolos recibidos. Un detector de MIMO 356 puede obtener los símbolos recibidos de los R demoduladores 354a a 354r, realizar una detección de MIMO en los símbolos recibidos, cuando sea aplicable, y proporcionar símbolos detectados. Un procesador de recepción 358 puede procesar (por ejemplo, demodular, desentrelazar y decodificar) los símbolos detectados, proporcionar los datos decodificados para el UE 120 a un colector de datos 360 y proporcionar la información de control decodificada a un controlador/procesador 380.

[0040] En el enlace ascendente, en el UE 120, un procesador de transmisión 364 puede recibir y procesar datos (por ejemplo, para el PUSCH) desde una fuente de datos 362 e información de control (por ejemplo, para el PUCCH) desde el controlador/procesador 380. El procesador de transmisión 364 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia. Los símbolos del procesador de transmisión 364 pueden precodificarse por un procesador de MIMO de TX 366, cuando sea aplicable, procesarse además por los demoduladores 354a a 354r (por ejemplo, para el SC-FDM, etc.) y transmitirse al eNB 110. En el eNB 110, las señales de enlace ascendente desde el UE 120 pueden recibirse por las antenas 334, procesarse por los demoduladores 332, detectarse por un detector de MIMO 336, cuando sea aplicable, y procesarse además mediante un procesador de recepción 338 para obtener los datos decodificados y la información de control enviada por el UE 120. El procesador de recepción 338 puede proporcionar los datos decodificados a un colector de datos 339 y la información de control decodificada al controlador/procesador 340.

[0041] Los controladores/procesadores 340 y 380 pueden dirigir el funcionamiento en el eNB 110 y en el UE 120, respectivamente. El controlador/procesador 380 y/u otros procesadores y módulos en el UE 120 también pueden realizar o dirigir operaciones de los bloques 800 en la FIG. 8 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. El controlador/procesador 340 y/u otros procesadores y módulos en el eNB 110 pueden realizar o dirigir operaciones de los bloques 900 en la FIG. 9 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente

documento. Las memorias 342 y 382 pueden almacenar datos y códigos de programa para el eNB 110 y para el UE 120, respectivamente. Un planificador 344 puede planificar los UE para la transmisión de datos en el enlace descendente y/o en el enlace ascendente.

5 **Partición de recursos de ejemplo**

[0042] De acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación, cuando una red presta soporte a una coordinación de interferencia intercélula mejorada (eICIC), las estaciones base pueden negociar entre sí para coordinar los recursos con el fin de reducir/eliminar la interferencia mediante la renuncia de la célula interferente a parte de sus recursos. De acuerdo con esta coordinación de interferencia, un UE puede ser capaz de acceder a una célula de servicio incluso con una interferencia grave usando los recursos cedidos por la célula interferente.

[0043] Por ejemplo, una femtocélula con un modo de acceso cerrado (es decir, en el que sólo un miembro femtoUE puede acceder a la célula) en el área de cobertura de una macrocélula abierta puede ser capaz de crear un "agujero de cobertura" para la macrocélula. Mediante la negociación para que una femtocélula ceda algunos de sus recursos, el macroUE bajo el área de cobertura de la femtocélula todavía puede ser capaz de acceder a la macrocélula de servicio del UE usando estos recursos cedidos.

[0044] En un sistema de acceso por radio que use OFDM, tal como la Red de Acceso por Radioterrestre Universal Evolucionada (EUTRAN), los recursos cedidos pueden basarse en el tiempo, basarse en la frecuencia, o ser una combinación de ambos. Cuando la partición coordinada de recursos se base en el tiempo, la célula interferente simplemente puede no usar algunas de las subtramas en el dominio de tiempo. Cuando los recursos cedidos (es decir, la partición coordinada de recursos) se base en la frecuencia, la célula interferente puede ceder subportadoras en el dominio de frecuencia. Con la partición coordinada de recursos sea una combinación de frecuencia y tiempo, la célula interferente puede ceder recursos de frecuencia y tiempo.

[0045] La FIG. 4 ilustra un escenario de ejemplo en el que la eICIC puede permitir que un macroUE 120y preste soporte a la eICIC (por ejemplo, una macroUE Versión 10 como se muestra en la FIG. 4) para acceder a la macrocélula 110c incluso cuando el macroUE 120y esté experimentando una interferencia severa de la femtocélula 110y, como se ilustra con el enlace de radio sólido 402. Un macroUE heredado 120u (por ejemplo, una macroUE Versión 8 como se muestra en la FIG. 4) puede no ser capaz de acceder a la macrocélula 110c bajo una severa interferencia desde la femtocélula 110y, como se ilustra con el enlace de radio roto 404. Un femtoUE 120v (por ejemplo, un femtoUE Versión 8 como se muestra en la FIG. 4) puede acceder a la femtocélula 110y sin ningún problema de interferencia de la macrocélula 110c.

[0046] De acuerdo con ciertos aspectos, las redes pueden prestar soporte a la eICIC, donde puede haber diferentes conjuntos de información de partición. Uno de estos conjuntos puede denominarse información de partición de recursos semiestáticos (SRPI). Un segundo de estos conjuntos puede denominarse información de partición de recursos adaptativa (ARPI). Como su nombre implica, la SRPI típicamente no cambia con frecuencia, y la SRPI puede enviarse a un UE para que el UE pueda usar la información de partición de recursos para las propias operaciones del UE.

[0047] Como ejemplo, el reparto de recursos puede implementarse con una periodicidad de 8 ms (8 subtramas) o una periodicidad de 40 ms (40 subtramas). De acuerdo con ciertos aspectos, se puede suponer que el duplexado por división de frecuencia (FDD) también se puede aplicar de modo que los recursos de frecuencia también se puedan particionar. Para las comunicaciones a través del enlace descendente (por ejemplo, desde un nodo celular B a un UE), se puede asignar un patrón de partición a una subtrama conocida (por ejemplo, una primera subtrama de cada trama de radio que tenga un valor de número de trama del sistema (SFN) que sea un múltiplo de un entero N, tal como 4). Dicha asignación se puede aplicar con el fin de determinar la información de partición de recursos (RPI) para una subtrama específica. Como ejemplo, una subtrama que esté sometida a una partición coordinada de recursos (por ejemplo, producida por una célula interferente) para el enlace descendente puede identificarse por un índice:

$$\text{Índice}_{\text{SRPI DL}} = (\text{SFN} * 10 + \text{número de subtrama}) \bmod 8$$

[0048] Para el enlace ascendente, la asignación de SRPI puede desplazarse, por ejemplo, unos 4 ms. Por tanto, un ejemplo para el enlace ascendente puede ser:

$$\text{Índice}_{\text{SRPI UL}} = (\text{SFN} * 10 + \text{número de subtrama} + 4) \bmod 8$$

[0049] La SRPI puede usar los tres valores siguientes para cada entrada:

- U (Uso): este valor indica que se ha limpiado la subtrama de la interferencia dominante que usará esta célula (es decir, las principales células interferentes no usan esta subtrama);
- N (Sin uso): este valor indica que no se usará la subtrama; y

- X (Desconocido): este valor indica que la subtrama no está particionada estáticamente. El UE no conoce los detalles de la negociación sobre el uso de los recursos entre las estaciones base.

5 **[0050]** Otro posible conjunto de parámetros para la SRPI puede ser el siguiente:

- U (Uso): este valor indica que se ha limpiado la subtrama de la interferencia dominante que usará esta célula (es decir, las principales células interferentes no usan esta subtrama);

10 • N (Sin uso): este valor indica que no se usará la subtrama;

- X (Desconocido): este valor indica que la subtrama no está particionada estáticamente (y el UE no conoce los detalles de la negociación de uso de recursos entre estaciones base); y

15 • C (Común): este valor puede indicar que todas las células pueden usar esta subtrama sin la partición de recursos. Este subtrama puede estar sometido a interferencias, por lo que la estación base puede elegir usar este subtrama solo para un UE que no esté experimentando interferencias graves.

20 **[0051]** La SRPI de la célula de servicio puede difundirse por el aire. En E-UTRAN, la SRPI de la célula de servicio puede enviarse en un bloque de información maestro (MIB), o en uno de los bloques de información de sistema (SIB). Una SRPI predefinida se puede definir basándose en las características de las células, por ejemplo, macrocélula, picocélula (con acceso abierto) y femtocélula (con acceso cerrado). En dicho caso, la codificación de SRPI en el mensaje de sobrecarga del sistema puede dar como resultado una transmisión más eficiente por aire.

25 **[0052]** La estación base también puede difundir la SRPI de la célula vecina en uno de los SIB. Para esto, la SRPI puede enviarse con su correspondiente rango de identidades de célula física (PCI).

30 **[0053]** La ARPI puede representar información adicional de partición de recursos con la información detallada para las subtramas 'X' en la SRPI. Como se indicó anteriormente, la información detallada para las subtramas 'X' se conoce típicamente solo por las estaciones base, y un UE no la conoce.

[0054] Las FIGS. 5 y 6 ilustran ejemplos de asignación de SRPI como se describió anteriormente en el escenario con macrocélulas y femtocélulas.

35 Mediciones de RRM de UE de HetNet de ejemplo

40 **[0055]** Una subtrama U es una subtrama que puede estar libre de interferencias dominantes. La información de subtrama U se puede entregar a un UE. Las mediciones de gestión de recursos de radio (RRM) se pueden realizar solo en subtramas U debido a la interferencia de datos eliminados. Las mediciones de RRM pueden comprender una potencia recibida de señal de referencia (RSRP) y una calidad recibida de señal de referencia (RSRQ). La RSRP puede indicar la potencia recibida en una señal de referencia dedicada a célula (CRS), y la RSRQ puede indicar la calidad recibida en la CRS. La RSRQ se puede calcular como:

$$RSRQ = N * RSRP / RSSI$$

45 donde la RSSI es el indicador de intensidad de señal recibida. La RSSI puede cambiar dramáticamente en diferentes subtramas, debido a la partición de recursos. La CRS puede transmitirse en todas las difusiones no multimedia a través de subtramas de una red de frecuencia única (MBSFN); por lo tanto, puede que no haya necesidad de conocer el entrelazado. La coordinación de interferencias de una CRS en colisión puede mejorar más más el rendimiento. La RSRQ se puede redefinir para un UE de LTE de Versión 10 (Rel-10):

$$RSRQ = N * RSRP / (RSSI_{U_subframes} - RSRP_{orthogonalized_interfering_cell})$$

55 Esto puede indicar el verdadero rendimiento de una subtrama U.

60 **[0056]** Las mediciones de RRM de una célula de servicio/acampada se pueden hacer ya que la información de partición de recursos (RPI) puede ponerse a disposición de la célula de servicio. Por lo tanto, qué subtramas medir (es decir, subtramas U) se puede determinar basándose en la RPI. La RPI puede no ser conocida por una célula fuera de servicio/de acampada. Ciertos aspectos de la presente divulgación divulgan procedimientos para determinar qué subtramas incluir en una medición de recursos de radio basándose en una RPI para las células. Ciertos aspectos analizados en el presente documento pueden aplicarse al modo conectado o al modo inactivo, a los diseños inter-frecuencia o a los diseños intra-frecuencia, a las células de servicio o a las células vecinas.

- 5 **[0057]** Para ciertos aspectos, una lista de vecinos de una célula de servicio puede transportar la RPI de célula fuera de servicio en un bloque de información de sistema (SIB). Este aspecto puede aplicarse en un caso de macropico, donde el número de picocélulas puede ser limitado (es decir, la asignación de la identidad física de célula (PCI) a RPI). A las células CSG (por ejemplo, femtocélulas) se les puede asignar uno o dos patrones, pero puede que no haya una asignación explícita de PCI a RPI. Para ciertos aspectos, la RPI puede ser la misma para los mismos tipos de células (por ejemplo, macro, pico o femto).
- 10 **[0058]** Para ciertos aspectos, un UE puede derivar una RPI de célula fuera de servicio basada en una RPI de una célula de servicio. Para ciertos aspectos, la RPI de una célula de servicio y de una célula fuera de servicio puede ser la misma, por lo que el UE puede considerar que la RPI para la célula fuera de servicio es la misma que la RPI para la célula de servicio como parte de la derivación de la RPI de la célula fuera de servicio. En otras palabras, un UE puede usar la subtrama U de la célula de servicio para las mediciones de célula fuera de servicio. Para ciertos aspectos, la RPI de la célula fuera de servicio puede complementar la RPI de la célula de servicio. En otras palabras, un UE puede usar la subtrama N de la célula de servicio para las mediciones de célula fuera de servicio (por ejemplo, la célula fuera de servicio puede ser una clase diferente de la célula de servicio). Para ciertos aspectos, el UE puede combinar múltiples mediciones en subtramas U y N para la notificación final (por ejemplo, notificando múltiples RSRQ y RSRP-uno desde una subtrama U y otro desde una subtrama N). Se puede seleccionar la mejor RSRQ de estas múltiples mediciones.
- 15 **[0059]** Para ciertos aspectos, un UE puede realizar la detección a ciegas basándose en la realización de mediciones de RRM en todas las subtramas. El UE puede ser capaz de detectar patrones determinando de qué subtramas puede realizar el UE buenas y malas mediciones, en las que los patrones de partición pueden permitir además que el UE determine las subtramas (por ejemplo, subtramas U) que se vayan a incluir en una medición RRM.
- 20 **[0060]** Para ciertos aspectos, un UE puede determinar qué subtramas medir mediante la lectura de un bloque de información de sistema de tipo 1 (SIB1) a partir de un agresor (por ejemplo, una célula vecina). Este aspecto puede aplicarse en un escenario de femtocélula, donde un UE puede leer un SIB1 de un CSG para determinar si el UE puede suscribirse. Un UE acampado en una macrocélula puede encenderse bajo un CSG, en el que el UE puede leer desde el CSG SIB1 para determinar la subtrama N (es decir, la RPI de macrocélula que supone la RPI complementaria de la femtocélula).
- 25 **[0061]** Para ciertos aspectos, la RPI para una célula fuera de servicio pueden transportarse en un bloque de información maestro (MIB), que puede permitir un procedimiento de medición más rápido. Para ciertos aspectos, cuatro configuraciones pueden usar 2 bits en el MIB, en el que el patrón de RPI puede basarse en el tipo de célula.
- 30 **[0062]** Para ciertos aspectos, la partición de PCI adicional para las picocélulas puede introducirse, en el que la partición adicional puede codificarse difícilmente a los espacios de PCI-a RPI. La partición de espacio de PCI se puede transmitir usando un canal de sincronización.
- 35 **[0063]** Para el diseño de la tecnología de acceso inter-frecuencia o inter-radio (RAT), si la sincronización de la capa cruz y de la RPI está disponible, una lista de vecinos de una célula de servicio puede transportar la RPI de célula fuera de servicio, como en ciertos aspectos descritos anteriormente. Usado para medir células para el traspaso inter-frecuencia e inter-RAT, puede que el intervalo de medición de corriente (6ms en LTE) no sea compatible con la partición semiestática basada en el entrelazado (es decir, la RPI). El intervalo de 6 ms con una periodicidad de 40 ms puede omitir permanentemente el entrelazado U. El intervalo de 6 ms puede no capturar el canal de difusión física (PBCH); por lo tanto, puede que no haya información sobre el número de trama de sistema (SFN). Es posible que la RPI de frecuencia de cruz no esté disponible o no sea posible para redes asíncronas.
- 40 **[0064]** Para ciertos aspectos, el intervalo de medición se puede aumentar por un factor de dos a aproximadamente 11 ms (contiguos), además de la carga útil de MIB. Para ciertos aspectos, el intervalo de medición dura al menos 10 ms. Esto puede ser suficiente para capturar el MIB en cada intervalo de medición. Además, al menos un entrelazado en U puede capturarse durante cada intervalo de medición. Para ciertos aspectos, la RPI puede transportarse en el MIB.
- 45 **[0065]** Para ciertos aspectos, el intervalo de medición se puede desplazar, y puede haber lectura de información de sistema autónomo (SI). Primero, el UE puede medir la PCI y notificar a la célula de servicio. La célula de servicio puede pedir al UE que realice una lectura de SI autónoma (es decir, MIB o SIB). El UE puede leer primero la célula más fuerte, luego "reiniciar" el proceso para medir otras células. Más específicamente, un UE puede leer el MIB o el SIB de la(s) célula(s) más fuerte(s) para averiguar la RPI de las células más débiles. Luego, el UE adquiere y mide las células débiles basándose en la información (incluido la RPI) adquirida de la(s) célula(s) más fuerte(s). De esta manera, el UE puede arrancar, es decir, derivar o determinar un programa probable para medir las células más débiles, usando la información de la(s) célula(s) más fuerte(s). Sin usar la información de la(s) célula(s) más fuerte(s), el UE probablemente no podría medir las células débiles de inmediato. Un UE también puede leer directamente el SIB de las células débiles si se proporciona suficiente información en el MIB. La estación base (por ejemplo, un eNB) puede decidir si realizar la lectura de SI o no basándose en el conocimiento de implementación (por ejemplo, vecino, banda, suscripción de UE, ubicación, etc.). El UE puede usar un intervalo de medición más largo para la lectura de SI y generar información de SFN y de RPI para todas las células de interés. El UE puede notificar esta información y pedir
- 50 **[0065]** Para ciertos aspectos, el intervalo de medición se puede desplazar, y puede haber lectura de información de sistema autónomo (SI). Primero, el UE puede medir la PCI y notificar a la célula de servicio. La célula de servicio puede pedir al UE que realice una lectura de SI autónoma (es decir, MIB o SIB). El UE puede leer primero la célula más fuerte, luego "reiniciar" el proceso para medir otras células. Más específicamente, un UE puede leer el MIB o el SIB de la(s) célula(s) más fuerte(s) para averiguar la RPI de las células más débiles. Luego, el UE adquiere y mide las células débiles basándose en la información (incluido la RPI) adquirida de la(s) célula(s) más fuerte(s). De esta manera, el UE puede arrancar, es decir, derivar o determinar un programa probable para medir las células más débiles, usando la información de la(s) célula(s) más fuerte(s). Sin usar la información de la(s) célula(s) más fuerte(s), el UE probablemente no podría medir las células débiles de inmediato. Un UE también puede leer directamente el SIB de las células débiles si se proporciona suficiente información en el MIB. La estación base (por ejemplo, un eNB) puede decidir si realizar la lectura de SI o no basándose en el conocimiento de implementación (por ejemplo, vecino, banda, suscripción de UE, ubicación, etc.). El UE puede usar un intervalo de medición más largo para la lectura de SI y generar información de SFN y de RPI para todas las células de interés. El UE puede notificar esta información y pedir
- 55 **[0065]** Para ciertos aspectos, el intervalo de medición se puede desplazar, y puede haber lectura de información de sistema autónomo (SI). Primero, el UE puede medir la PCI y notificar a la célula de servicio. La célula de servicio puede pedir al UE que realice una lectura de SI autónoma (es decir, MIB o SIB). El UE puede leer primero la célula más fuerte, luego "reiniciar" el proceso para medir otras células. Más específicamente, un UE puede leer el MIB o el SIB de la(s) célula(s) más fuerte(s) para averiguar la RPI de las células más débiles. Luego, el UE adquiere y mide las células débiles basándose en la información (incluido la RPI) adquirida de la(s) célula(s) más fuerte(s). De esta manera, el UE puede arrancar, es decir, derivar o determinar un programa probable para medir las células más débiles, usando la información de la(s) célula(s) más fuerte(s). Sin usar la información de la(s) célula(s) más fuerte(s), el UE probablemente no podría medir las células débiles de inmediato. Un UE también puede leer directamente el SIB de las células débiles si se proporciona suficiente información en el MIB. La estación base (por ejemplo, un eNB) puede decidir si realizar la lectura de SI o no basándose en el conocimiento de implementación (por ejemplo, vecino, banda, suscripción de UE, ubicación, etc.). El UE puede usar un intervalo de medición más largo para la lectura de SI y generar información de SFN y de RPI para todas las células de interés. El UE puede notificar esta información y pedir
- 60 **[0065]** Para ciertos aspectos, el intervalo de medición se puede desplazar, y puede haber lectura de información de sistema autónomo (SI). Primero, el UE puede medir la PCI y notificar a la célula de servicio. La célula de servicio puede pedir al UE que realice una lectura de SI autónoma (es decir, MIB o SIB). El UE puede leer primero la célula más fuerte, luego "reiniciar" el proceso para medir otras células. Más específicamente, un UE puede leer el MIB o el SIB de la(s) célula(s) más fuerte(s) para averiguar la RPI de las células más débiles. Luego, el UE adquiere y mide las células débiles basándose en la información (incluido la RPI) adquirida de la(s) célula(s) más fuerte(s). De esta manera, el UE puede arrancar, es decir, derivar o determinar un programa probable para medir las células más débiles, usando la información de la(s) célula(s) más fuerte(s). Sin usar la información de la(s) célula(s) más fuerte(s), el UE probablemente no podría medir las células débiles de inmediato. Un UE también puede leer directamente el SIB de las células débiles si se proporciona suficiente información en el MIB. La estación base (por ejemplo, un eNB) puede decidir si realizar la lectura de SI o no basándose en el conocimiento de implementación (por ejemplo, vecino, banda, suscripción de UE, ubicación, etc.). El UE puede usar un intervalo de medición más largo para la lectura de SI y generar información de SFN y de RPI para todas las células de interés. El UE puede notificar esta información y pedir
- 65 **[0065]** Para ciertos aspectos, el intervalo de medición se puede desplazar, y puede haber lectura de información de sistema autónomo (SI). Primero, el UE puede medir la PCI y notificar a la célula de servicio. La célula de servicio puede pedir al UE que realice una lectura de SI autónoma (es decir, MIB o SIB). El UE puede leer primero la célula más fuerte, luego "reiniciar" el proceso para medir otras células. Más específicamente, un UE puede leer el MIB o el SIB de la(s) célula(s) más fuerte(s) para averiguar la RPI de las células más débiles. Luego, el UE adquiere y mide las células débiles basándose en la información (incluido la RPI) adquirida de la(s) célula(s) más fuerte(s). De esta manera, el UE puede arrancar, es decir, derivar o determinar un programa probable para medir las células más débiles, usando la información de la(s) célula(s) más fuerte(s). Sin usar la información de la(s) célula(s) más fuerte(s), el UE probablemente no podría medir las células débiles de inmediato. Un UE también puede leer directamente el SIB de las células débiles si se proporciona suficiente información en el MIB. La estación base (por ejemplo, un eNB) puede decidir si realizar la lectura de SI o no basándose en el conocimiento de implementación (por ejemplo, vecino, banda, suscripción de UE, ubicación, etc.). El UE puede usar un intervalo de medición más largo para la lectura de SI y generar información de SFN y de RPI para todas las células de interés. El UE puede notificar esta información y pedir

que el intervalo de medición se desplace para coincidir con la subtrama U de algunas células. La estación base puede configurar el UE en intervalos de 6 ms desplazados. Para ciertos aspectos, se pueden utilizar múltiples intervalos para capturar todas las células ya que las subtramas U pueden desunirse.

5 **[0066]** Para ciertos aspectos, las subtramas U puede restringirse a al menos dos entrelazados por 8 ms de período de partición de recursos (por ejemplo, al menos un U de subtrama cada 4 ms, o al menos dos subtramas U cada 8 ms). Esto puede garantizar al menos una buena medición (es decir, una medición con interferencia reducida/eliminada) en cada intervalo de medición de 6 ms. El UE puede seleccionar la mejor RSRQ para notificar. Sin embargo, puede haber una pérdida de granularidad en este caso.

10 **[0067]** Por ejemplo, la FIG. 7 ilustra una partición de recursos de ejemplo con tres subtramas U (es decir, más de 2 subtramas U) en cada período de SRPI de 8 ms. De esta manera, independientemente del lugar donde se produzca el intervalo de medición 702 para realizar mediciones inter-frecuencia o inter-RAT, habrá al menos una buena medición (es decir, una medición realizada en una subtrama U sin interferencia grave) en el intervalo de medición. Durante un intervalo de medición 702, la comunicación con la célula de servicio se suspende temporalmente como se muestra, de modo que un UE pueda medir otras células fuera de servicio para el traspaso inter-frecuencia o inter-RAT. Además, la célula de servicio no se comunica con el UE durante el intervalo de medición 702.

15 **[0068]** Para ciertos aspectos, un UE puede estar configurado para utilizar un intervalo de medición autónomo para las mediciones. Como se usa en el presente documento, un intervalo de medición autónomo se refiere en general a un intervalo de medición pedido por el UE y concedido por la E-UTRAN. Un intervalo de medición autónomo puede asignarse por un eNB solo durante ciertos períodos en un esfuerzo por evitar afectar la velocidad de transmisión de datos y el rendimiento del UE, tal como un período en el que la calidad del canal de la célula de servicio sea baja o en un período en el cual sea menos probable que el UE esté programado para la transmisión de datos. El UE puede estar limitado por la latencia total y el número total de descensos de subtrama. Sin embargo, el UE puede usar intervalos más largos para capturar algunas subtramas U.

20 **[0069]** La FIG. 8 es un diagrama de bloques funcional que ilustra conceptualmente bloques 800 de ejemplo ejecutados para realizar una medición de recursos de radio para subtramas, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Los bloques 800 pueden realizarse, por ejemplo, mediante un UE 120. En el bloque 802, el UE puede recibir transmisiones en subtramas desde células (por ejemplo, una célula de servicio y/o una o más células fuera de servicio).

25 **[0070]** En el bloque 804, el UE puede determinar las subtramas que se vayan a incluir en una medición de recursos de radio. La determinación se realiza basándose en la información de partición de recursos (RPI) para las células. Por ejemplo, la medición puede limitarse solo a subtramas protegidas (es decir, subtramas limpias, tales como subtramas U). Para ciertos aspectos, la RPI puede determinarse basándose en la RPI recibida desde la célula de servicio tanto para la célula de servicio como para una o más células fuera de servicio. Para otros aspectos, la RPI para las células fuera de servicio puede derivarse de la RPI recibida desde el servicio para solo la célula de servicio. Para otros aspectos, la RPI puede determinarse basándose en la RPI recibida de una o más células fuera de servicio para las propias células fuera de servicio.

30 **[0071]** En el bloque 806, el UE puede realizar la medición de recursos de radio para las subtramas determinadas. La medición de recursos de radio puede comprender una medición RRM. Para ciertos aspectos, la medición de recursos de radio puede comprender una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT. Para dichos aspectos, la medición de recursos inter-frecuencia/inter-RAT se puede realizar durante un intervalo de medición que tenga una duración más larga que los 6 ms convencionales, como al menos 10 ms. De forma alternativa, la medición de recursos de radio inter-frecuencia/inter-RAT puede realizarse durante múltiples intervalos de medición (por ejemplo, donde cada intervalo de medición tenga una duración de aproximadamente 6 ms).

35 **[0072]** En el bloque 808, el UE puede notificar la medición para ciertos aspectos. Este informe implica típicamente la transmisión de una indicación del resultado de la medición de recursos de radio a la estación base de servicio. El informe sólo se puede realizar cuando se realice una medición de RRM en modo conectado. La medición de RRM en modo inactivo se usa para la reelección de célula (es decir, determinar la mejor célula para asociarse para el servicio de red).

40 **[0073]** Las operaciones descritas anteriormente pueden realizarse mediante cualquier componente adecuado u otros medios capaces de realizar las funciones correspondientes de la FIG. 8. Por ejemplo, los bloques 800 ilustrados en la FIG. 8 corresponden a los componentes 800A ilustrados en la FIG. 8A. En la FIG. 8A, un transceptor 802A puede recibir transmisiones en subtramas de una o más células, tales como eNB₁ y eNB₂. Una unidad de determinación de subtrama 804A puede determinar las subtramas que se vayan a incluir en una medición de recursos de radio basándose en la RPI 805 para las células. La RPI 805 puede determinarse a partir de las subtramas recibidas. Una unidad de medición de recursos de radio 806A puede realizar la medición de recursos de radio para las subtramas según lo determinado por la unidad de determinación de subtrama 804A. La unidad de medición de recursos de radio puede entonces notificar la medición de recursos de radio a través del transceptor 802A.

[0074] La FIG. 9 es un diagrama de bloques funcional que ilustra conceptualmente los bloques 900 de ejemplo ejecutados para generar la RPI en una primera estación base de modo que al menos una subtrama designada para la medición de recursos de radio cae dentro de un intervalo de medición asociado con la segunda estación base. Los bloques 900 pueden realizarse, por ejemplo, por un eNB 110 como la primera estación base, y la segunda estación base también puede ser un eNB 110, que típicamente funciona con una frecuencia diferente o que usa una tecnología de acceso por radio (RAT) diferente. Las primera y segunda estaciones base pueden ser de diferentes tipos.

[0075] En el bloque 902, una primera estación base puede determinar un intervalo de medición asociado con una segunda estación base para una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT. Para ciertos aspectos, determinar un intervalo de medición comprende recibir una indicación del intervalo de medición a través de una línea de retorno entre las primera y segunda estaciones base.

[0076] En el bloque 904, la primera estación base puede generar la RPI con al menos una subtrama designada para las mediciones de recursos de radio de la primera estación base. La primera estación base puede generar la RPI determinando ciertos recursos de tiempo y/o frecuencia para su uso para comunicarse con uno o más UE servidos por la primera estación base. La RPI se genera de modo que al menos una subtrama designada para las mediciones de recursos de radio asociadas con la primera estación base caiga dentro del intervalo de medición asociado con la segunda estación base, como se describió anteriormente. Para ciertos aspectos, la primera estación base puede negociar la RPI con una o más estaciones a través de la red de retorno, por ejemplo. Para otros aspectos, la primera estación base puede derivar la RPI para su uso basándose en la RPI de otra estación base vecina recibida a través de la línea de retorno, por ejemplo.

[0077] En el bloque 906, la primera estación base puede transmitir subtramas de acuerdo con la RPI generada. Estas subtramas incluyen la al menos una subtrama designada para las mediciones de recursos de radio asociadas con la primera estación base que cae dentro del intervalo de medición asociado con la segunda estación base.

[0078] Para ciertos aspectos, la primera estación base usa una RAT diferente que la segunda estación base. Para ciertos aspectos, la primera estación base usa una frecuencia diferente a la segunda estación base. Para ciertos aspectos, la al menos una subtrama comprende más de dos subtramas. Para ciertos aspectos, una indicación del intervalo de medición puede recibirse por la primera estación base a través de la línea de retorno entre las primera y segunda estaciones base.

[0079] Las operaciones descritas anteriormente pueden realizarse mediante cualquier componente adecuado u otros medios capaces de realizar las funciones correspondientes de la FIG. 9. Por ejemplo, los bloques 900 ilustrados en la FIG. 9 corresponden a los componentes 900A ilustrados en la FIG. 9A. En la FIG. 9A, una unidad de determinación de intervalo de medición 902A en un primer eNB 110 puede determinar un intervalo de medición asociado con un segundo eNB 110. Una unidad de generación de RPI 904A puede generar RPI con subtramas designadas para mediciones de recursos de radio de modo que las subtramas designadas caigan dentro del intervalo de medición. Un transceptor 906A puede transmitir subtramas de acuerdo con la RPI desde la unidad de generación de RPI 904A.

[0080] Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden realizarse mediante cualquier medio adecuado capaz de realizar las funciones correspondientes. Los medios pueden incluir diversos componente(s) y/o módulo(s) de hardware y/o software que incluyan, de forma no limitativa, un circuito, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) o un procesador. Por ejemplo, unos medios para transmitir y unos medios para enviar pueden ser un transmisor, un modulador 354 y/o una antena 352 del UE 120 representado en la FIG. 3, o un transmisor, un modulador 332 y/o una antena 334 del eNB 110 mostrado en la FIG. 3. Los medios para recibir pueden comprender un receptor, un demodulador 354 y/o una antena 352 del UE 120 representado en la FIG. 3 o un receptor, un demodulador 332 y/o una antena 334 del eNB 110 mostrado en la FIG. 3. Los medios para procesar, los medios para determinar, los medios para realizar, los medios para informar y/o los medios para generar pueden comprender un sistema de procesamiento, que puede incluir un procesador, tales como el procesador de transmisión 320 y/o el controlador/procesador 340 del terminal de usuario 110 o el procesador de recepción 358 y/o el controlador/procesador 380 del UE 120 ilustrado en la FIG. 3.

[0081] Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse 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 puedan haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

[0082] 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 en el presente documento pueden implementarse 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 la solicitud particular y de las restricciones de diseño impuestas en el sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de distintas maneras para cada solicitud

particular, pero no se debería interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

[0083] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en conexión con la divulgación en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con una matriz de puertas programables por campo (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica discreta de transistores o de puertas, componentes de hardware discretos o con 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 puede implementarse 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.

[0084] Las etapas de un procedimiento o de un algoritmo descrito en relación con la divulgación en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, en una memoria flash, en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de modo que el procesador pueda leer información del medio de almacenamiento y escribir información en el mismo. 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. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0085] En uno o más diseños a modo de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o código, se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda 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, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios deseados de código de programa en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de uso general o de uso especial o un procesador de uso general o de uso especial. Además, cualquier conexión recibe debidamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una página web, un servidor u otra fuente remota que use un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal como se usan en el presente documento, incluyen disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray, de los cuales los discos flexibles reproducen usualmente datos de manera magnética, mientras que el resto de los discos reproducen los datos de manera óptica con láseres. Las combinaciones de lo anterior también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0086] La descripción anterior de la divulgación se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones para la divulgación resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras variantes sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no pretende limitarse a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio compatible con los principios y las características novedosas divulgados en el presente documento.

[0087] A continuación se describen otros aspectos para facilitar la comprensión de la presente invención.

[0088] En un aspecto adicional, se describe un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el procedimiento recibir transmisiones en subtramas de las células, determinar las subtramas que se vayan a incluir en una medición de recursos de radio basándose en la información de partición de recursos (RPI) para las células y realizar la medición de recursos de radio para las subtramas determinadas. El procedimiento puede incluir notificar la medición. Además, la determinación puede comprender recibir, desde una célula de servicio, la RPI para la célula de servicio y una o más células fuera de servicio. Además, una lista de vecinos de la célula de servicio puede llevar la RPI en un bloque de información de sistema (SIB). La determinación también puede comprender recibir, desde una célula de servicio, la RPI para la célula de servicio y derivar la RPI para una o más células fuera de servicio basadas en la RPI para la célula de servicio. Además, la derivación puede comprender considerar que la RPI para una o más células fuera de servicio sea la misma que la RPI para la célula de servicio. Además, la derivación puede comprender realizar una detección a ciegas basándose en realizar la medición de recursos de radio para las subtramas recibidas.

Además, la determinación puede comprender recibir, de una o más células fuera de servicio, la RPI para la una o más células fuera de servicio. Además, recibir la RPI para la una o más células fuera de servicio puede comprender leer un bloque de información del sistema tipo 1 (SIB1) desde la una o más células fuera de servicio. La RPI para una o más células fuera de servicio se puede transportar en un bloque de información maestro (MIB). Además, la medición de recursos de radio puede ser una calidad de recepción de señal de referencia (RSRQ) basándose en un indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) de solamente las subtramas determinadas y en una potencia de recepción de señal de referencia (RSRP) de una célula interferente. Además, la medición de recursos de radio puede comprender una medición de recursos de radio intra-frecuencia asociada con una célula de servicio o con una célula fuera de servicio. Además, la medición de recursos de radio puede comprender una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT (tecnología de acceso por radio) asociada con una célula fuera de servicio. Además, la realización puede comprender realizar la medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT para las subtramas determinadas durante un intervalo de medición superior a 6 ms. Además, el intervalo de medición puede durar al menos 10 ms. La ejecución puede comprender realizar la medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT para las subtramas determinadas durante múltiples intervalos de medición. Además, el procedimiento puede comprender enviar una petición para desplazar un intervalo de medición para la medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT para coincidir con las subtramas determinadas. La petición de desplazamiento puede basarse en la RPI de las células.

[0089] En otro aspecto, se describe un aparato de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato medios para recibir transmisiones en subtramas desde células, medios para determinar las subtramas que se vayan a incluir en una medición de recursos de radio basándose en la información de partición de recursos (RPI) para las células y medios para realizar la medición de recursos de radio para las subtramas determinadas. Además, el aparato puede comprender medios para notificar la medición. Además, los medios para determinar pueden configurarse para recibir, desde una célula de servicio, la RPI para la célula de servicio y una o más células fuera de servicio. Además, una lista de vecinos de la célula de servicio puede llevar la RPI en un bloque de información de sistema (SIB). Los medios para determinar también pueden configurarse para recibir, desde una célula de servicio, la RPI para la célula de servicio y derivar la RPI para una o más células fuera de servicio basándose en la RPI para la célula de servicio. De este modo, derivar la RPI para una o más células fuera de servicio puede comprender considerar que la RPI para una o más células fuera de servicio sea la misma que la RPI para la célula de servicio. Además, derivar la RPI para una o más células fuera de servicio puede comprender realizar una detección a ciegas basándose en realizar la medición de recursos de radio para las subtramas recibidas. Además, los medios para determinar pueden estar configurados para recibir, desde una o más células fuera de servicio, la RPI para la una o más células fuera de servicio. Además, recibir la RPI para la una o más células fuera de servicio puede comprender leer un bloque de información del sistema tipo 1 (SIB1) desde una o más células fuera de servicio. Además, la RPI para una o más células fuera de servicio se puede transportar en un bloque de información maestro (MIB). Además, la medición de recursos de radio puede ser una calidad de recepción de señal de referencia (RSRQ) basándose en un indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) de solamente las subtramas determinadas y en una potencia de recepción de señal de referencia (RSRP) de una célula interferente. Además, la medición de recursos de radio puede comprender una medición de recursos de radio intra-frecuencia asociada con una célula de servicio o con una célula fuera de servicio. Además, la medición de recursos de radio puede comprender una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT (tecnología de acceso por radio) asociada con una célula fuera de servicio. Además, los medios para realizar pueden estar configurados para realizar la medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT para las subtramas determinadas durante un intervalo de medición superior a 6 ms. El intervalo de medición también puede durar al menos 10 ms. Además, los medios para realizar pueden estar configurados para realizar la medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT para las subtramas determinadas durante múltiples intervalos de medición. Además, el aparato puede comprender medios para enviar una petición para desplazar un intervalo de medición para la medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT para coincidir con las subtramas determinadas. Además, la petición de desplazamiento puede basarse en la RPI de las células.

[0090] En otro aspecto, se describe un aparato de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato un receptor configurado para recibir transmisiones en subtramas desde células y al menos un procesador configurado para determinar las subtramas que se vayan a incluir en una medición de recursos de radio basándose en la información de partición de recursos (RPI) para las células y realizar la medición de recursos de radio para las subtramas determinadas. El al menos un procesador puede estar configurado para notificar la medición. Además, el al menos un procesador puede configurarse para determinar las subtramas recibiendo, desde una célula de servicio, la RPI para la célula de servicio y una o más células fuera de servicio. Además, una lista de vecinos de la célula de servicio puede transportar la RPI en un bloque de información de sistema (SIB). Además, el al menos un procesador puede configurarse para determinar las subtramas al recibir, desde una célula de servicio, la RPI para la célula de servicio y derivar la RPI para una o más células fuera de servicio basándose en la RPI para la célula de servicio. De este modo, la derivación puede comprender considerar que la RPI para una o más células fuera de servicio es la misma que la RPI para la célula de servicio. Además, la derivación puede comprender realizar una detección a ciegas basándose en realizar la medición de recursos de radio para las subtramas recibidas. Además, el al menos un procesador puede configurarse para determinar las subtramas recibiendo, desde una o más células fuera de servicio, la RPI para la una o más células fuera de servicio. De este modo, recibir la RPI para la una o más células fuera de servicio puede comprender leer un bloque de información del sistema tipo 1 (SIB1) desde la una o más células fuera de servicio. Además, la RPI para una o más células fuera de servicio se puede transportar en un bloque de información

maestro (MIB). Además, la medición de recursos de radio puede ser una calidad de recepción de señal de referencia (RSRQ) basándose en un indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) de solamente las subtramas determinadas y en una potencia de recepción de señal de referencia (RSRP) de una célula interferente. Además, la medición de recursos de radio puede comprender una medición de recursos de radio intra-frecuencia asociada con una célula de servicio o con una célula fuera de servicio. Además, la medición de recursos de radio puede comprender una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT (tecnología de acceso por radio) asociada con una célula fuera de servicio. El al menos un procesador también puede configurarse para realizar la medición de recursos de radio mediante la medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT para las subtramas determinadas durante un intervalo de medición superior a 6 ms. El intervalo de medición también puede durar al menos 10 ms. Además, el al menos un procesador puede configurarse para realizar la medición de recursos de radio realizando la medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT para las subtramas determinadas durante múltiples intervalos de medición. El aparato también puede comprender un transmisor configurado para enviar una petición para desplazar un intervalo de medición para la medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT para coincidir con las subtramas determinadas. La petición de desplazamiento puede basarse en la RPI de las células.

[0091] En otro aspecto más, un producto de programa informático para las comunicaciones inalámbricas se describe, comprendiendo el producto de programa informático un medio que tiene código legible por ordenador para la recepción de las transmisiones en subtramas desde las células, la determinación de las subtramas que se vayan a incluir en una medición de recursos de radio basándose en la información de partición de recursos (RPI) para las células y realizar la medición de recursos de radio para las subtramas determinadas. Además, el producto de programa informático puede comprender un código para notificar la medición. Además, la determinación puede comprender recibir, desde una célula de servicio, la RPI para la célula de servicio y una o más células fuera de servicio. Una lista de vecinos de la célula de servicio puede llevar la RPI en un bloque de información de sistema (SIB). Además, la determinación puede comprender recibir, desde una célula de servicio, la RPI para la célula de servicio y derivar la RPI para una o más células fuera de servicio basándose en la RPI para la célula de servicio. Además, la derivación puede comprender considerar que la RPI para una o más células fuera de servicio sea la misma que la RPI para la célula de servicio. Además, la derivación puede comprender realizar una detección a ciegas basándose en realizar la medición de recursos de radio para las subtramas recibidas. Además, la determinación puede comprender recibir, desde una o más células fuera de servicio, la RPI para la una o más células fuera de servicio. Además, recibir la RPI para la una o más células fuera de servicio puede comprender leer un bloque de información del sistema tipo 1 (SIB1) desde una o más células fuera de servicio. Además, la RPI para una o más células fuera de servicio se puede transportar en un bloque de información maestro (MIB). Además, la medición de recursos de radio puede ser una calidad de recepción de señal de referencia (RSRQ) basándose en un indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) de solamente las subtramas determinadas y en una potencia de recepción de señal de referencia (RSRP) de una célula interferente. La medición de recursos de radio puede comprender una medición de recursos de radio intra-frecuencia asociada con una célula de servicio o con una célula fuera de servicio. Además, la medición de recursos de radio puede comprender una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT (tecnología de acceso por radio) asociada con una célula fuera de servicio. La realización puede comprender realizar la medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT para las subtramas determinadas durante un intervalo de medición superior a 6 ms. El intervalo de medición también puede durar al menos 10 ms. Además, la realización puede comprender realizar la medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT para las subtramas determinadas durante múltiples intervalos de medición. Además, el producto de programa informático puede comprender un código para enviar una petición para desplazar un intervalo de medición para la medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT para coincidir con las subtramas determinadas. La petición de desplazamiento puede basarse en la RPI de las células.

[0092] En otro aspecto más, se describe un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el procedimiento determinar, en una primera estación base, un intervalo de medición asociado con una segunda estación base para una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT (tecnología de acceso por radio), generar, en la primera estación base, información de partición de recursos (RPI) con al menos una subtrama designada para las mediciones de recursos de radio de la primera estación base y transmitir subtramas desde la primera estación base de acuerdo con la RPI, en las que al menos una subtrama designada para las mediciones de recursos de radio de la primera estación base cae dentro del intervalo de medición asociado con la segunda estación base. De este modo, la primera estación base puede usar una RAT diferente a la segunda estación base. Además, la primera estación base puede usar una frecuencia diferente a la segunda estación base. Además, la al menos una subtrama puede comprender más de 2 subtramas. La determinación puede comprender recibir una indicación del intervalo de medición a través de una línea de retorno entre las primera y segunda estaciones base.

[0093] En otro aspecto, un aparato para comunicaciones inalámbricas se describe, comprendiendo el aparato medios para determinar un intervalo de medición asociado con una estación base para una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT (tecnología de acceso por radio), medios para generar información de partición de recursos (RPI) con al menos una subtrama designada para las mediciones de recursos de radio del aparato y medios para transmitir subtramas desde el aparato de acuerdo con la RPI, en las que la al menos una subtrama designada para mediciones de recursos de radio del aparato cae dentro del intervalo de medición asociado a la estación base. Además, el aparato puede usar una RAT diferente a la estación base. Además, el aparato puede usar una frecuencia diferente a la estación base. Además, la al menos una subtrama puede comprender más de 2 subtramas. Además,

los medios para determinar pueden estar configurados para recibir una indicación del intervalo de medición a través de una línea de retorno entre el aparato y la estación base.

5 **[0094]** En otro aspecto, se describe un aparato de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato al menos un procesador configurado para determinar un intervalo de medición asociado con una estación base para una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT (tecnología de acceso por radio) y generar información de partición de recursos (RPI) con al menos una subtrama designada para las mediciones de recursos de radio del aparato y un transmisor configurado para transmitir subtramas desde el aparato de acuerdo con la RPI, en las que la al menos una subtrama designada para mediciones de recursos de radio del aparato cae dentro del intervalo de medición asociada con la estación base. De este modo, el aparato puede usar una RAT diferente a la estación base. Además, el aparato puede usar una frecuencia diferente a la estación base. Además, la al menos una subtrama puede comprender más de 2 subtramas. El al menos un procesador puede configurarse para determinar el intervalo de medición al recibir una indicación del intervalo de medición a través de una red de retorno entre el aparato y la estación base.

15 **[0095]** En otro aspecto, se describe un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el producto de programa informático un medio que tiene código legible por ordenador para determinar, en una primera estación base, un intervalo de medición asociado con una segunda estación base para una medición de recursos inter-frecuencia o inter-RAT (tecnología de acceso por radio), generar, en la primera estación base, información de partición de recursos (RPI) con al menos una subtrama designada para las mediciones de recursos de radio de la primera estación base y transmitir subtramas desde la primera estación base de acuerdo con la RPI, en las que la al menos una subtrama designada para mediciones de recursos de radio de la primera estación base cae dentro del intervalo de medición asociado con la segunda estación base. De este modo, la primera estación base puede usar una RAT diferente a la segunda estación base. Además, la primera estación base puede usar una frecuencia diferente a la segunda estación base. Además, la al menos una subtrama puede comprender más de 2 subtramas. Además, la determinación puede comprender recibir una indicación del intervalo de medición a través de una línea de retorno entre las primera y segunda estaciones base.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicaciones inalámbricas realizado mediante un equipo de usuario (120), que comprende:

5 recibir (802) transmisiones en subtramas desde células (102a ... z); determinar (804) las subtramas que se vayan a incluir en una medición de recursos de radio basándose en la información de partición de recursos, RPI (805A), para las células (102a ... z), incluyendo las subtramas al menos una subtrama protegida asociada con una célula de servicio (102a ... z); y

10 realizar (806) la medición de recursos de radio para las subtramas determinadas.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la determinación (804) comprende recibir, desde la célula de servicio (102a ... z), la RPI (805A) para la célula de servicio (102a ... z) y una o más células fuera de servicio (102a ... z), en el que una lista de vecinos de la célula de servicio (102a ... z) transporta la RPI (805A) en un bloque de información de sistema, SIB.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la determinación (804) comprende:

20 recibir, desde la célula de servicio (102a ... z), la RPI (805A) para la célula de servicio (102a ... z); y

 derivar la RPI (805A) para una o más células fuera de servicio (102a ... z) basándose en la RPI (805A) para la célula de servicio (102a ... z).
4. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que la derivación comprende considerar que la RPI (805A) para una o más células fuera de servicio (102a ... z) es la misma que la RPI (805A) para la célula de servicio (102a ... z).
5. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que la derivación comprende realizar una detección a ciegas basándose en realizar la medición de recursos de radio para las subtramas recibidas.
6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la determinación comprende recibir, de una o más células fuera de servicio (102a ... z), la RPI (805A) para la una o más células fuera de servicio (102a ... z), en el que recibir la RPI (805A) para la una o más células fuera de servicio (102a ... z) comprende leer un bloque de información del sistema tipo 1, SIB1, desde una o más células fuera de servicio (102a ... z) .
7. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la medición de recursos de radio comprende una medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT, tecnología de acceso por radio, asociada con una célula fuera de servicio (102a ... z), en el que la realización comprende realizar la medición de recursos de radio inter-frecuencia o inter-RAT para las subtramas determinadas durante un intervalo de medición (702) más largo que 6 ms.
8. Un equipo de usuario (120) de comunicaciones inalámbricas, que comprende:

45 medios para recibir (802A) transmisiones en subtramas desde células (102a ... z);

 medios para determinar (804A) las subtramas que se vayan a incluir en una medición de recursos de radio basándose en la información de partición de recursos, RPI (805A), para las células (102a ... z), incluyendo las subtramas al menos una subtrama protegida asociada con una célula de servicio (102a ... z); y

50 medios para realizar (806A) la medición de recursos de radio para las subtramas determinadas.
9. El equipo de usuario (120) según la reivindicación 8, que comprende además medios para notificar (802A) la medición.
10. El equipo de usuario (120) según la reivindicación 8, en el que los medios para determinar (804A) están configurados para recibir, desde la célula de servicio (102a ... z), la RPI (805A) para la célula de servicio (102a ... z) y una o más células fuera de servicio (102a ... z), en el que una lista de vecinos de la célula de servicio (102a ... z) transporta la RPI (805A) en un bloque de información de sistema, SIB.
11. Equipo de usuario (120) según la reivindicación 8, en el que los medios para determinar (804A) están configurados para:

65 recibir, desde la célula de servicio (102a ... z), la RPI (805A) para la célula de servicio (102a ... z); y

derivar la RPI (805A) para una o más células fuera de servicio (102a ... z) basándose en la RPI (805A) para la célula de servicio (102a ... z).

- 5 12. El equipo de usuario (120) según la reivindicación 11, en el que derivar la RPI (805A) para una o más células fuera de servicio (102a ... z) comprende considerar la RPI (805A) para la una o más células fuera de servicio (102a ... z) para ser la misma que la RPI (805A) para la célula de servicio (102a ... z).
- 10 13. Equipo de usuario (120) según la reivindicación 11, en el que derivar la RPI (805A) para una o más células fuera de servicio (102a ... z) comprende realizar una detección a ciegas basándose en realizar la medición de recursos de radio para las subtramas recibidas.
- 15 14. Equipo de usuario (120) según la reivindicación 8, en el que los medios para determinar (804A) están configurados para recibir, desde una o más células fuera de servicio (102a ... z), RPI (805A) para la una o más células fuera de servicio (102a ... z), en el que recibir la RPI (805A) para la una o más células fuera de servicio (102a ... z) comprende leer un bloque de información del sistema tipo 1, SIB1, desde una o más células fuera de servicio (102a ... z) .
- 20 15. Un medio legible por ordenador que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan por un procesador, hacen que el procesador realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

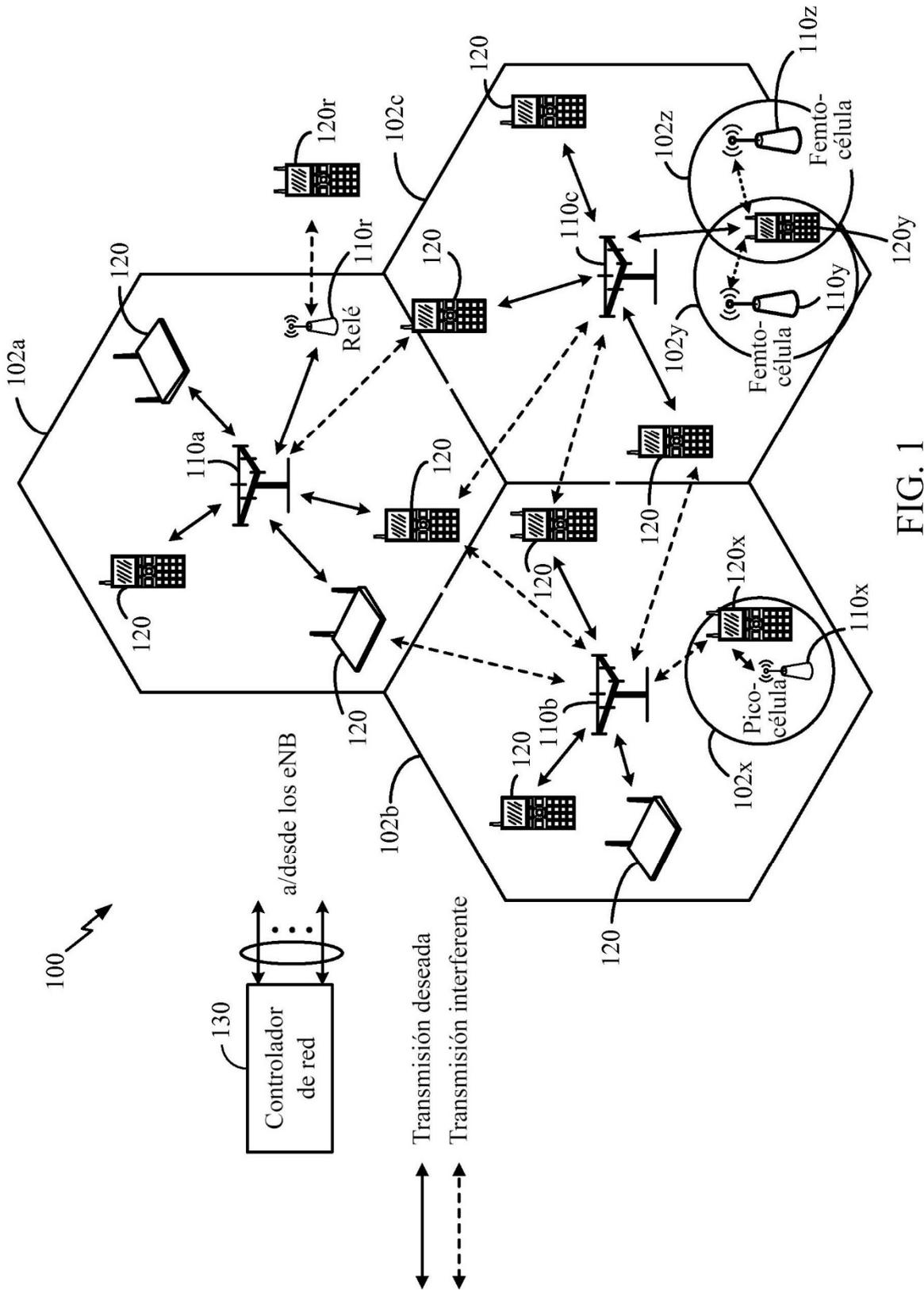


FIG. 1

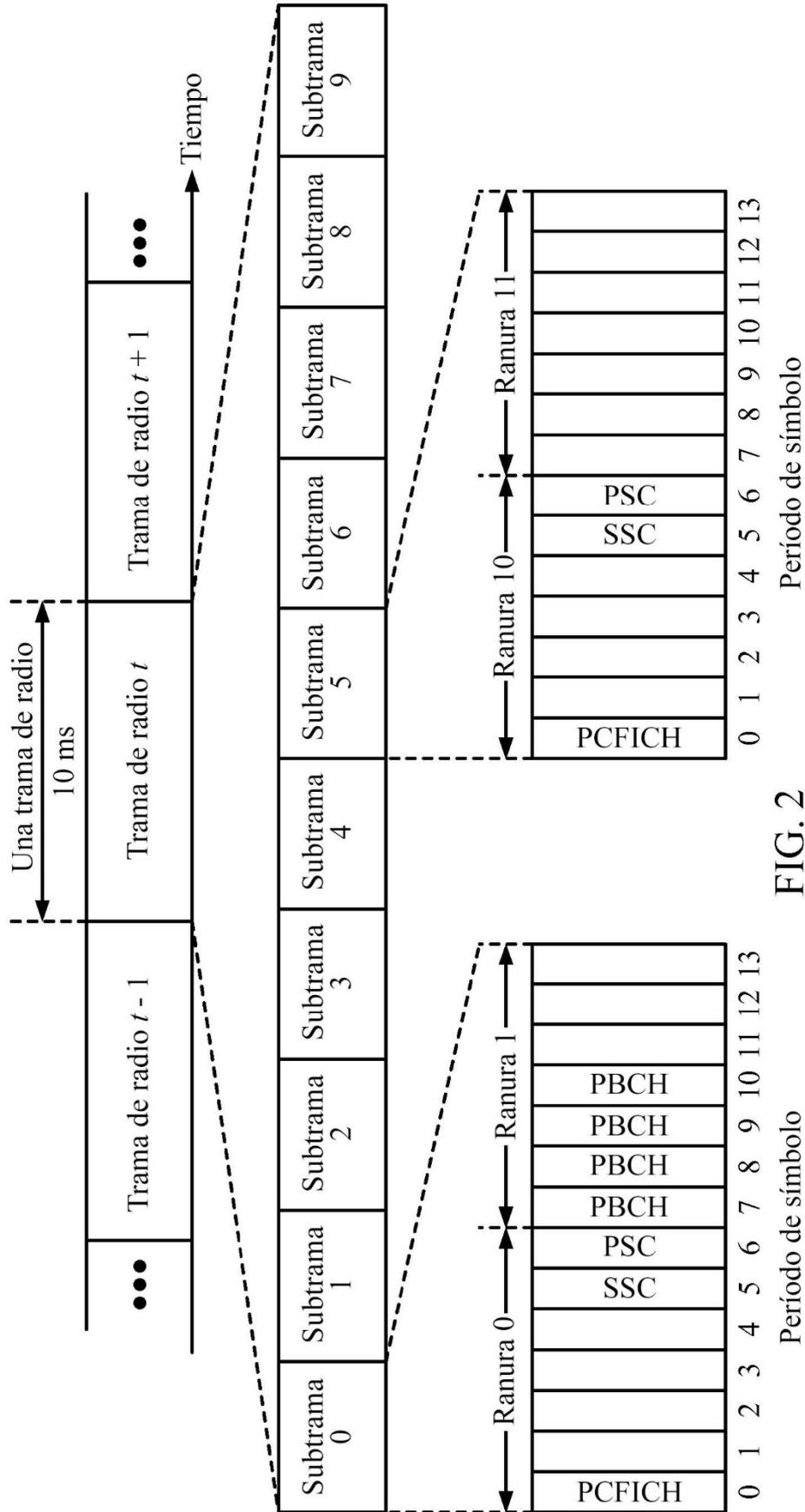


FIG. 2

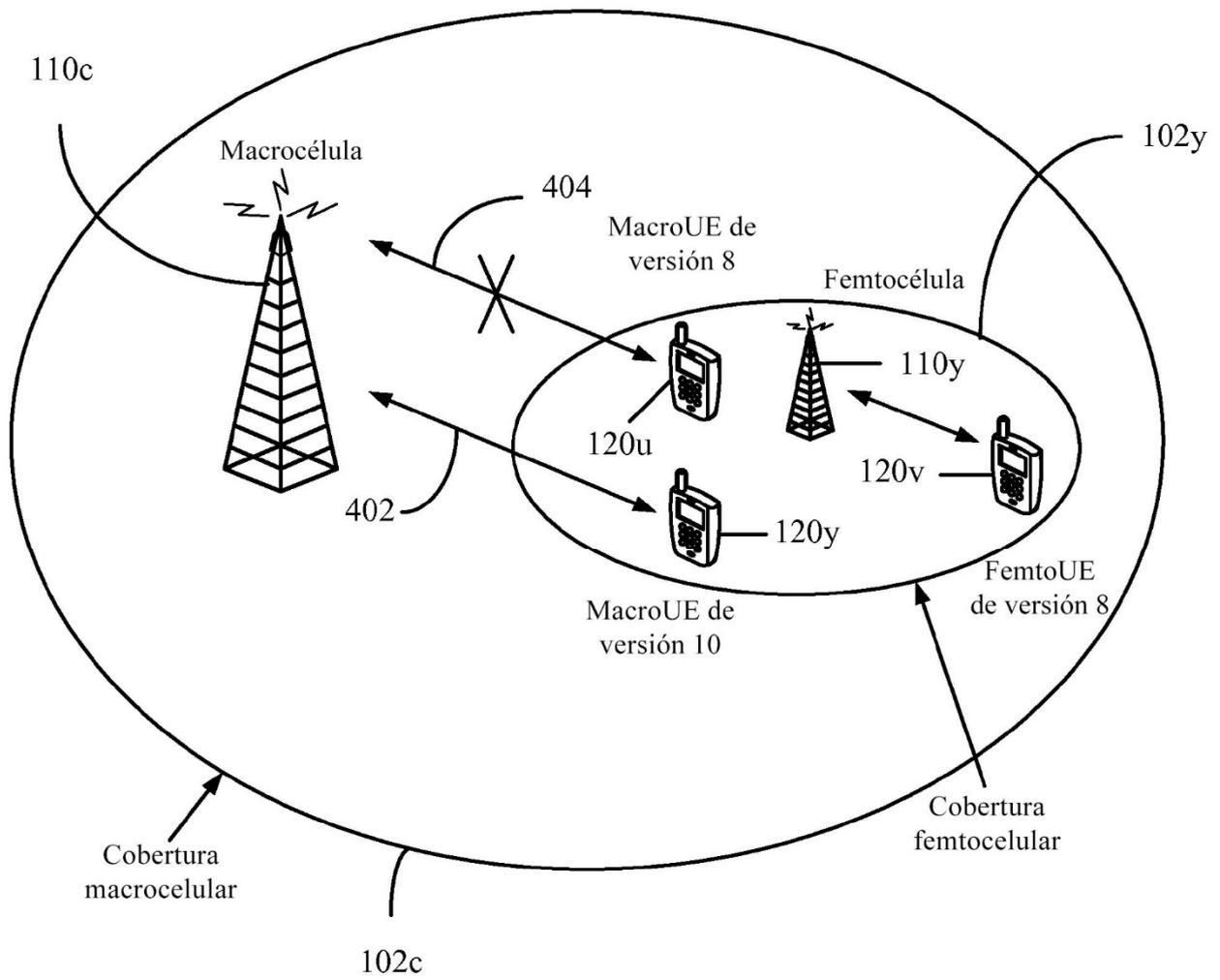


FIG. 4

Tabla 1 SRPI de MacroNB

Índice	0	1	2	3	4	5	6	7
Valor de SRPI	X	X	X	U	X	X	X	N

Tabla 2 SRPI de FemtoeNB

Índice	0	1	2	3	4	5	6	7
Valor de SRPI	X	X	X	N	X	X	X	U

FIG. 5

Configuraciones de SRPI para macro y femtocélulas

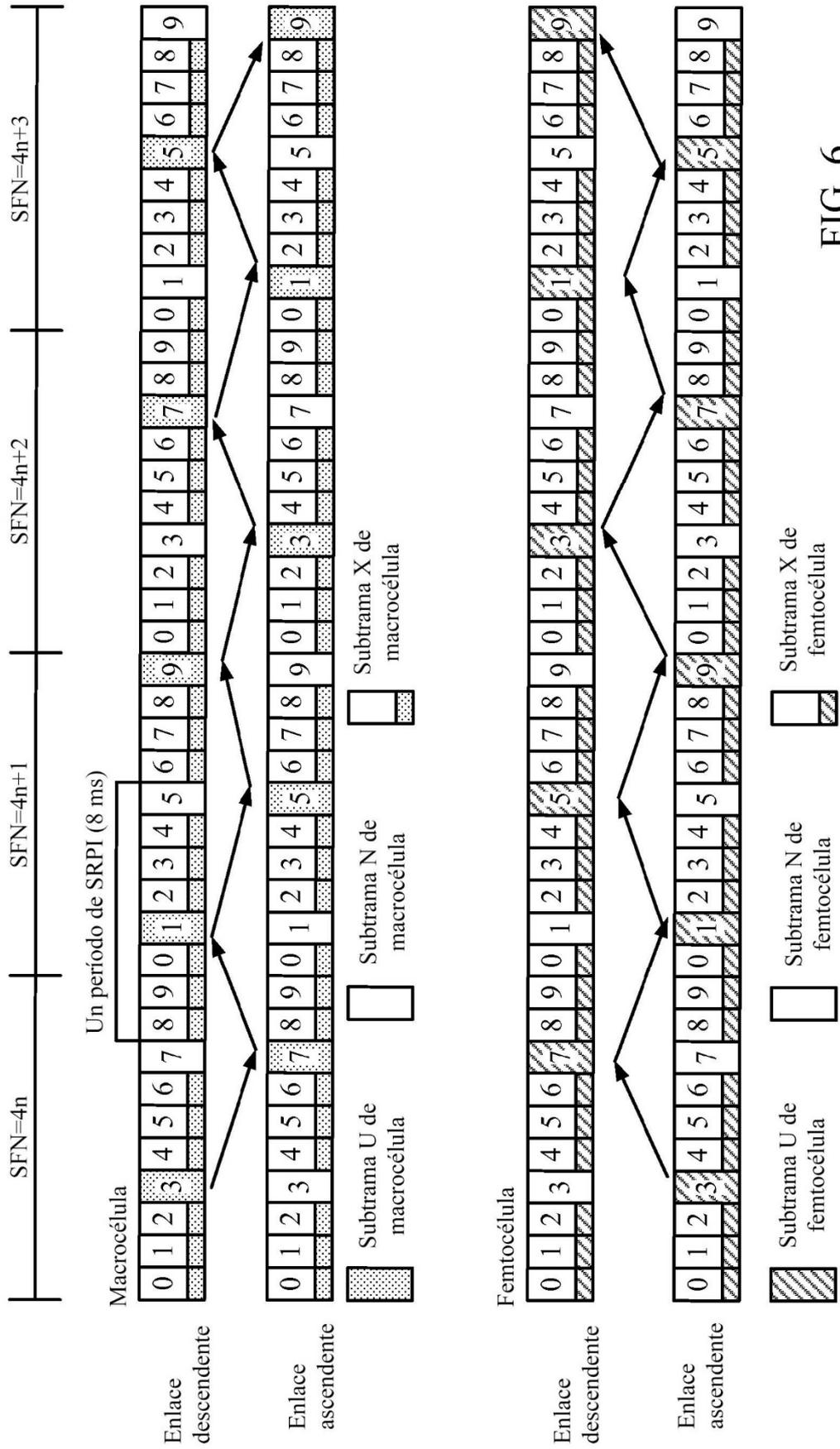


FIG. 6

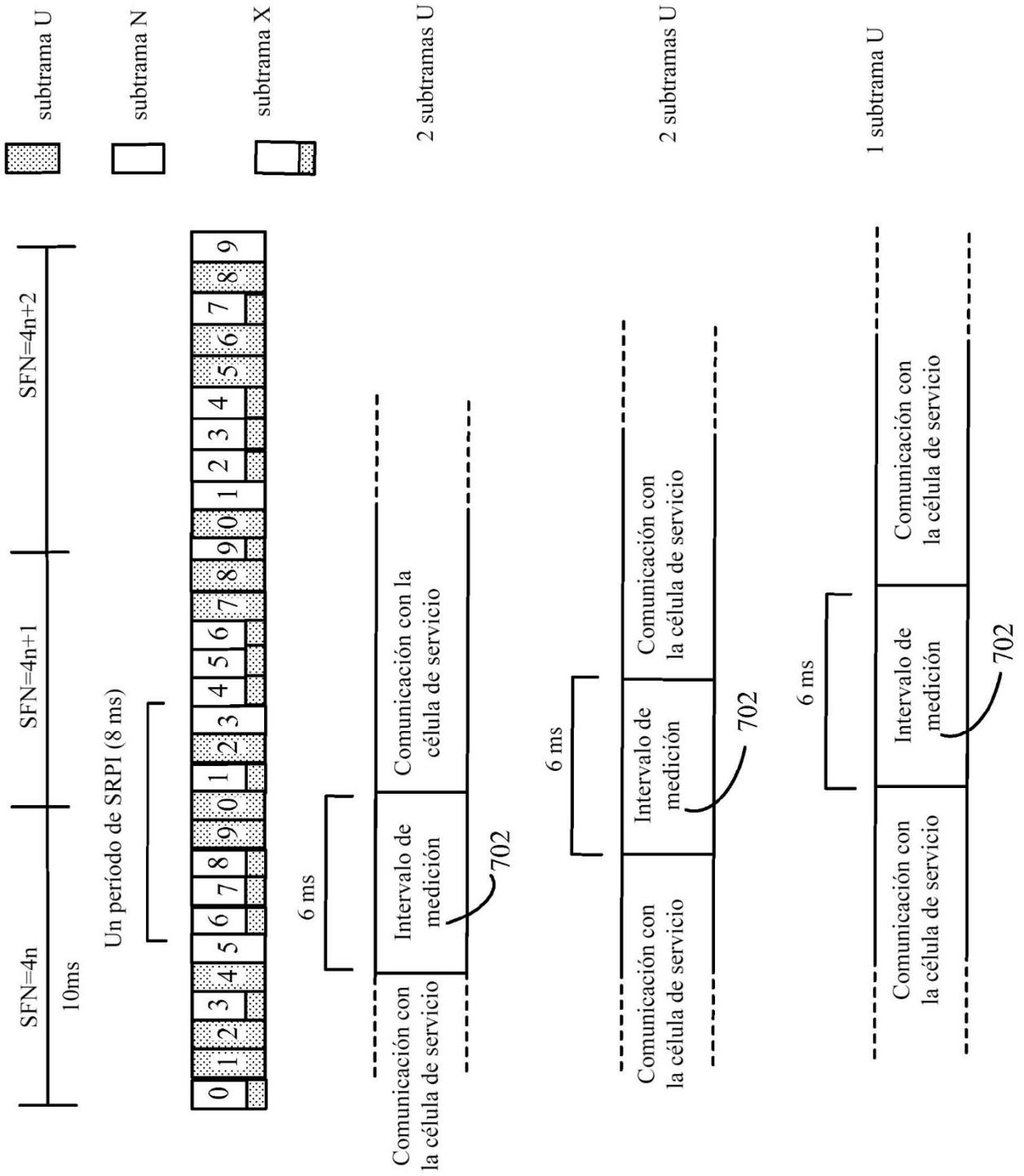


FIG. 7

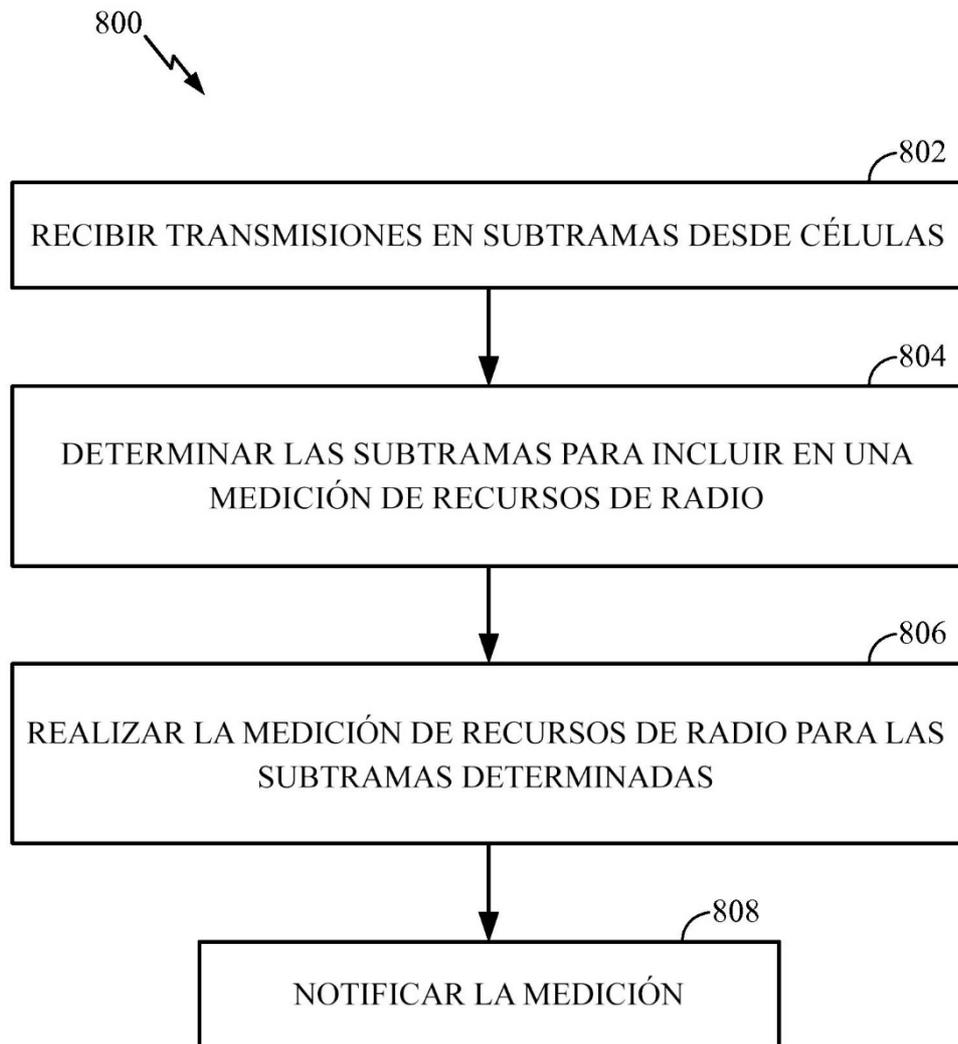


FIG. 8

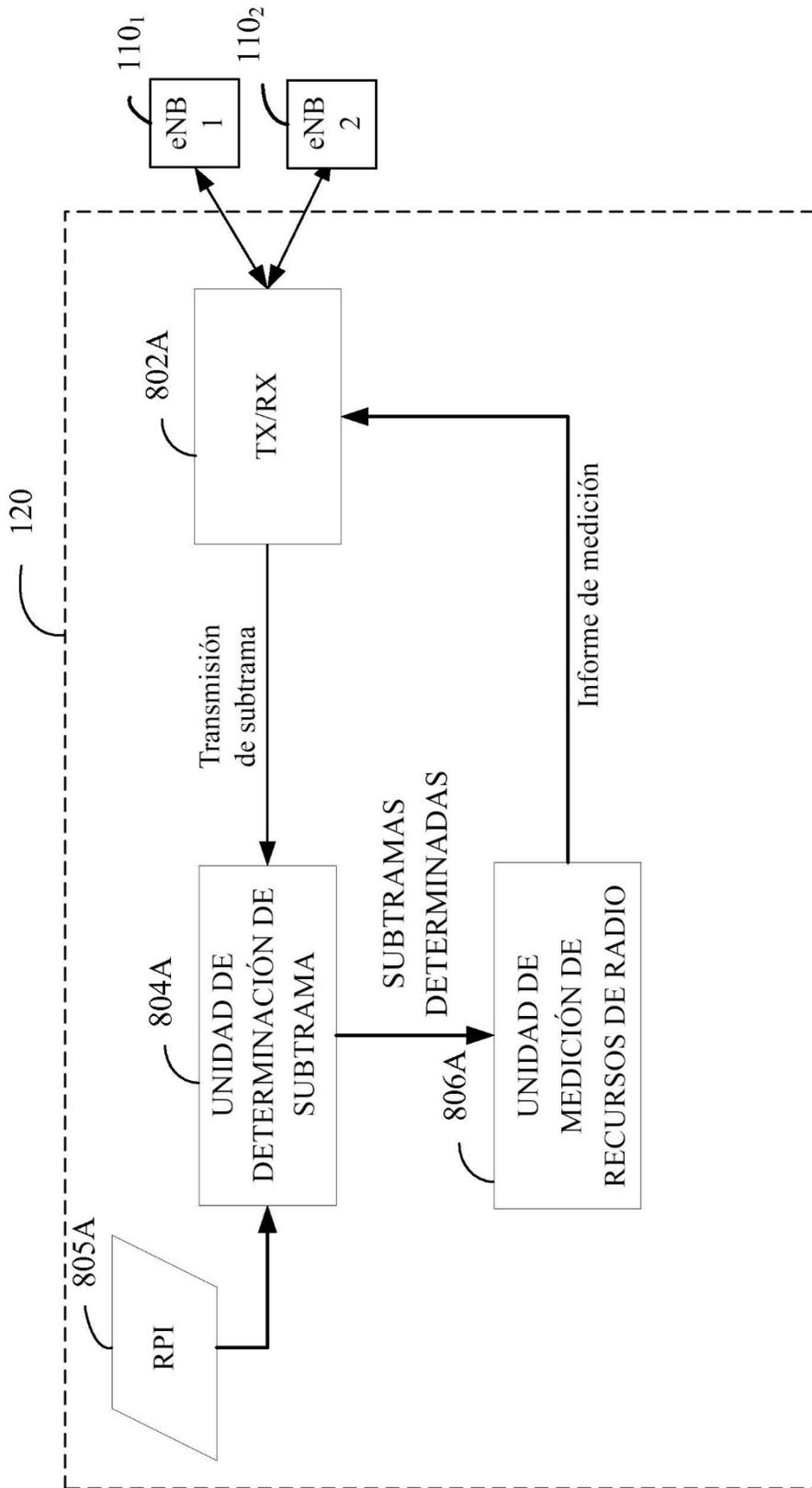


FIG. 8A

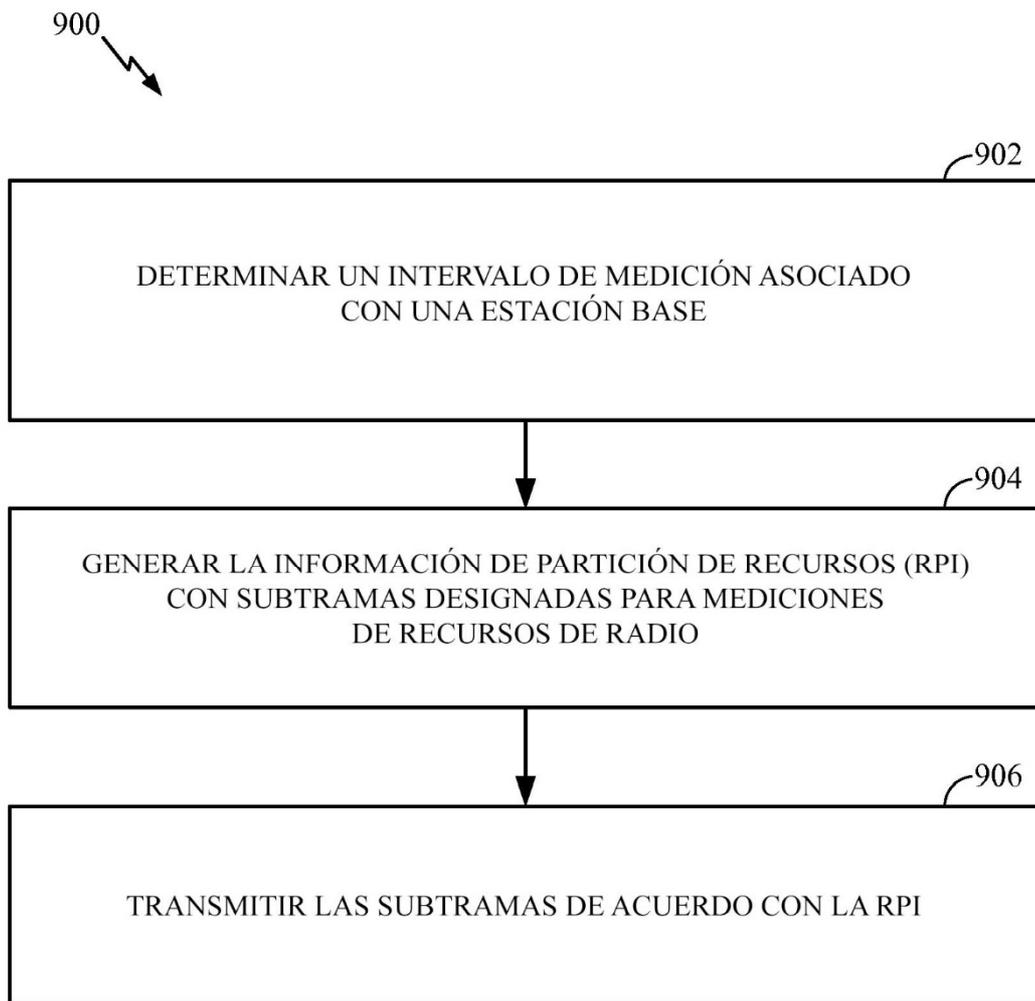


FIG. 9

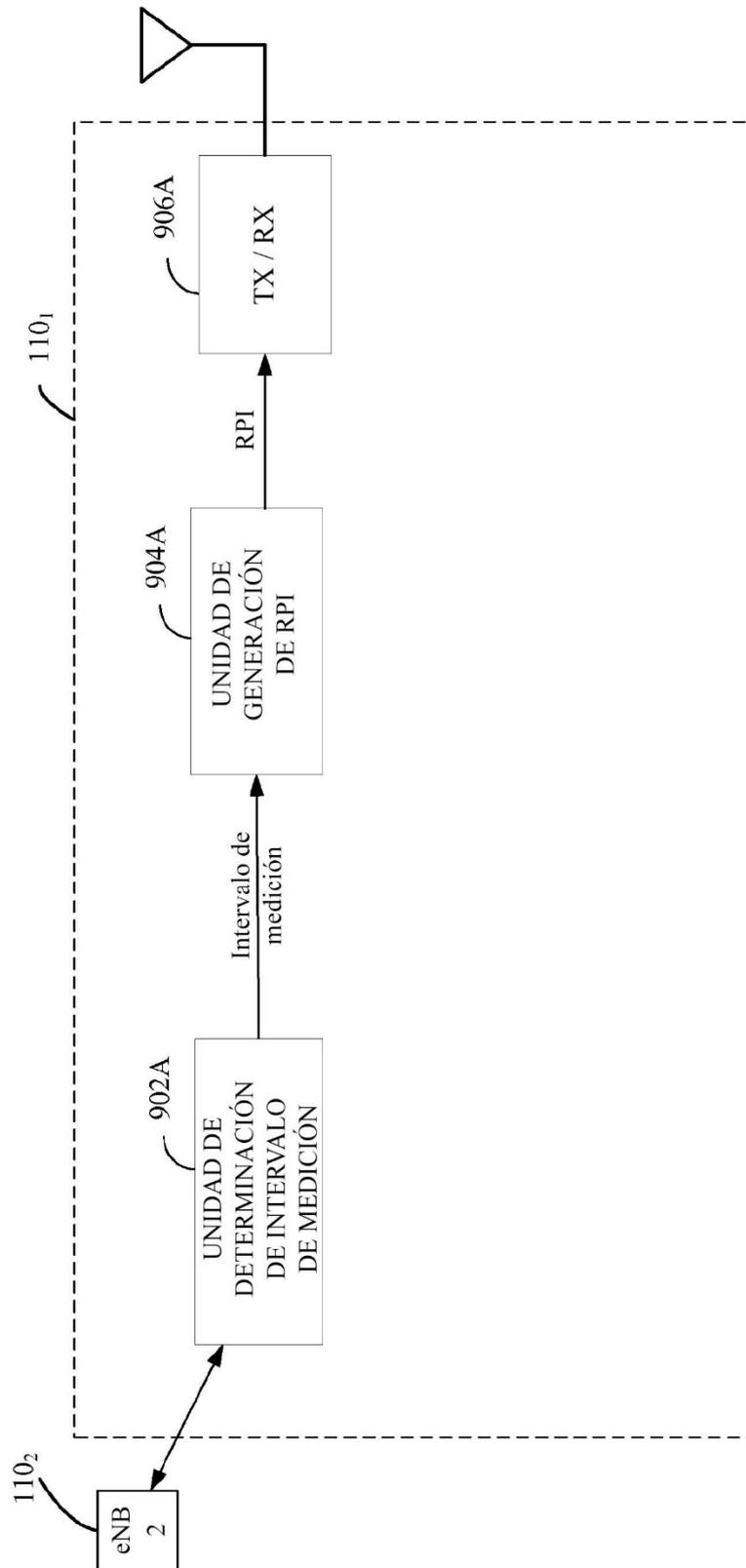


FIG. 9A