

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 735**

51 Int. Cl.:

H04W 36/28 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.10.2014 PCT/US2014/062294**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15065855**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2014 E 14795755 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 3063990**

54 Título: **Técnicas de uso de agregación de portadora en comunicaciones inalámbricas de conectividad dual**

30 Prioridad:

01.11.2013 US 201361899127 P

23.10.2014 US 201414522386

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

22.04.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DAMNJANOVIC, JELENA y
CHEN, WANSHI**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 820 735 T3

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

DESCRIPCIÓN

Técnicas de uso de agregación de portadora en comunicaciones inalámbricas de conectividad dual

5 REIVINDICACIÓN DE PRIORIDAD

[0001] La presente solicitud de patente reivindica prioridad a la solicitud no provisional de EE. UU. n.º 14/522.386 titulada "Techniques for Using Carrier Aggregation in Dual Connectivity Wireless Communications [Técnicas de uso de agregación de portadora en comunicaciones inalámbricas de conectividad dual]" presentada el 23 de octubre de 2014, y la solicitud provisional de EE. UU. n.º 61/899.127 titulada "Techniques for Using Carrier Aggregation in Dual Connectivity Wireless Communications [Técnicas de uso de agregación de portadora en comunicaciones inalámbricas de conectividad dual]" presentada el 1 de noviembre de 2013, asignada al cesionario de la presente.

15 CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

[0002] Los aspectos de la presente divulgación se refieren en general a comunicaciones inalámbricas, y más en particular, a técnicas de uso de agregación de portadora en comunicaciones inalámbricas de conectividad dual.

20 ANTECEDENTES DE LA DIVULGACIÓN

[0003] Las redes de comunicación inalámbrica se despliegan ampliamente para proporcionar diversos servicios de comunicación, tales como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión etc. Estas redes inalámbricas pueden ser redes de acceso múltiple, que pueden admitir usuarios múltiples compartiendo los recursos de red disponibles. Los 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 FDMA ortogonal (OFDMA) y redes de FDMA de portadora única (SC-FDMA). Como se describe, por ejemplo, en el documento WO 2013/052805 A1. Y también en 3GPP RAN2-83BIS, Liubliana, Eslovenia, "Proposed Agenda [Agenda propuesta]", página 39.

[0004] Una red de comunicación inalámbrica puede incluir un determinado número de estaciones base (por ejemplo, eNodoB) que pueden admitir comunicación para un determinado número de equipos de usuario (UE). Un UE se puede comunicar con una estación base por medio 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.

[0005] Para mejorar el rendimiento de las comunicaciones inalámbricas, puede ser conveniente agregar portadoras de componentes (CC) cuando se comunican con un UE para incrementar el ancho de banda y, por lo tanto, incrementar las velocidades de bits. Cuando dicha agregación involucra portadoras de componentes que se originan en un mismo eNodoB o desde estaciones base de localización conjunta (por ejemplo, eNodoB y/o puntos de acceso (AP)), puede ser posible coordinar el funcionamiento de las portadoras de componentes agregadas a través de comunicaciones internas en el eNodoB o a través de conexiones rápidas entre las estaciones base de localización conjunta. Sin embargo, en otros escenarios, la capacidad de coordinar la agregación de portadoras de componentes se vuelve más desafiante.

[0006] En vista de lo anterior, se puede entender que puede haber problemas significativos y deficiencias asociadas con la tecnología de agregación de portadoras actual.

50 BREVE EXPLICACIÓN DE LA DIVULGACIÓN

[0007] Los aspectos de la presente divulgación se refieren en general a comunicaciones inalámbricas, y más en particular, a técnicas de uso de agregación de portadora en comunicaciones inalámbricas de conectividad dual. Por ejemplo, en el presente documento se describen técnicas de uso de agregación de portadora cuando un dispositivo inalámbrico está conectado a entidades de red no localizadas conjuntamente. En comunicaciones inalámbricas de conectividad dual, un dispositivo inalámbrico puede estar conectado comunicativamente a más de una entidad de red (por ejemplo, eNodoB y/o puntos de acceso (AP)).

[0008] De acuerdo con un aspecto, un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, UE) puede recibir la primera información de configuración para comunicarse con una primera entidad de red (por ejemplo, un eNodoB maestro (MeNodoB o MeNB)) a través de una primera celda primaria de la primera entidad de red (por ejemplo, una celda primaria del grupo de celdas maestro o PCell). El dispositivo inalámbrico puede recibir una segunda información de configuración para comunicarse con una segunda entidad de red (por ejemplo, un eNodoB secundario (SeNodoB o SeNB)) a través de una segunda celda primaria de la segunda entidad de red (por ejemplo, una celda primaria del grupo de celdas secundario o PCell_{SCG}). La segunda entidad de red puede no estar localizada conjuntamente con la primera entidad de red. Una entidad de convergencia de información en el dispositivo inalámbrico puede agregar la primera y segunda información de configuración recibida desde las entidades de red

cuando el dispositivo inalámbrico está en comunicación con la primera entidad de red y la segunda entidad de red.

5 **[0009]** De acuerdo con otro aspecto, se describe un aparato para agregar datos en comunicaciones inalámbricas que incluye medios para recibir, en un dispositivo inalámbrico, la primera información de configuración para comunicarse con una primera entidad de red a través de una primera celda primaria de la primera entidad de red, medios para recibir, en el dispositivo inalámbrico, la segunda información de configuración para comunicarse con una segunda entidad de red a través de una segunda celda primaria de la segunda entidad de red, y medios para agregar, en una entidad de convergencia de información en el dispositivo inalámbrico, la primera información de configuración de la primera entidad de red y la segunda información de configuración de la segunda entidad de red cuando el dispositivo inalámbrico está en comunicación con la primera entidad de red y la segunda entidad de red.

15 **[0010]** De acuerdo con aún otro aspecto, se describe un medio legible por ordenador que almacena código ejecutable por ordenador que incluye código para recibir, en un dispositivo inalámbrico, la primera información de configuración para comunicarse con una primera entidad de red a través de una primera celda primaria de la primera entidad de red, código para recibir, en el dispositivo inalámbrico, la segunda información de configuración para comunicarse con una segunda entidad de red a través de una segunda celda primaria de la segunda entidad de red, y código para agregar, en una entidad de convergencia de información en el dispositivo inalámbrico, la primera información de configuración de la primera entidad de red y la segunda información de configuración de la segunda entidad de red cuando el dispositivo inalámbrico está en comunicación con la primera entidad de red y la segunda entidad de red.

25 **[0011]** De acuerdo con aún otro aspecto, se describe un dispositivo de comunicaciones para agregar datos en comunicaciones inalámbricas que incluye un componente administrador de agregación de portadora configurado para recibir la primera información de configuración para comunicarse con una primera entidad de red a través de una primera celda primaria de la primera entidad de red, en el que el componente administrador de agregación de portadora está configurado además para recibir una segunda información de configuración para comunicarse con una segunda entidad de red a través de una segunda celda primaria de la segunda entidad de red. El dispositivo de comunicaciones también puede incluir una entidad de convergencia de información configurada para agregar la primera información de configuración de la primera entidad de red y la segunda información de configuración de la segunda entidad de red cuando el dispositivo inalámbrico se comunica con la primera entidad de red y la segunda entidad de red.

35 **[0012]** De acuerdo con otro aspecto, una segunda entidad de red (por ejemplo, SeNodoB o SeNB) se puede configurar para hacer funcionar una celda en un segundo conjunto de celdas como una segunda celda primaria (por ejemplo, PCell_{SCG}). La segunda entidad de red puede transmitir, a un dispositivo inalámbrico, información de configuración a través de la segunda celda primaria (por ejemplo, PCell_{SCG}) para que el dispositivo inalámbrico se comunique con la segunda entidad de red mientras está en comunicación con una primera entidad de red (por ejemplo, MeNodoB o MeNB) que hace funcionar un primer conjunto de celdas que tiene una primera celda primaria (por ejemplo, PCell). La primera entidad de red puede no estar localizada conjuntamente con la segunda entidad de red.

45 **[0013]** De acuerdo con otro aspecto, se describe un aparato para agregar datos en comunicaciones inalámbricas que incluye medios para configurar una segunda entidad de red para hacer funcionar una celda en un segundo conjunto de celdas como una segunda celda primaria, y medios para transmitir a un dispositivo inalámbrico, información de configuración a través de la segunda celda primaria para que el dispositivo inalámbrico se comunique con la segunda entidad de red mientras está en comunicación con una primera entidad de red que hace funcionar un primer conjunto de celdas que tiene una primera celda primaria.

50 **[0014]** De acuerdo con aún otro aspecto, se describe un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena código ejecutable por ordenador que incluye código para configurar una segunda entidad de red para hacer funcionar una celda en un segundo conjunto de celdas como una segunda celda primaria, y código para transmitir, a un dispositivo inalámbrico, información de configuración a través de la segunda celda primaria para que el dispositivo inalámbrico se comunique con la segunda entidad de red mientras está en comunicación con una primera entidad de red que hace funcionar un primer conjunto de celdas que tiene una primera celda primaria.

55 **[0015]** De acuerdo con aún otro aspecto, se describe un dispositivo de red para agregar datos en comunicaciones inalámbricas que incluye un componente administrador de agregación de portadora configurado para configurar una segunda entidad de red para hacer funcionar una celda en un segundo conjunto de celdas como una segunda celda primaria. El dispositivo de red también puede incluir un componente transmisor configurado para transmitir, a un dispositivo inalámbrico, información de configuración a través de la segunda celda primaria para que el dispositivo inalámbrico se comunique con la segunda entidad de red mientras está en comunicación con una primera entidad de red que hace funcionar un primer conjunto de celdas que tiene una primera celda primaria.

65 **[0016]** Diversos aspectos y rasgos característicos de la divulgación se describen en mayor detalle a continuación con referencia a diversos ejemplos de los mismos, como se muestra en los dibujos adjuntos. Si bien la presente divulgación se describe a continuación con referencia a diversos ejemplos, debería entenderse que la presente

divulgación no está limitada a eso. Aquellos expertos en la técnica, que tengan acceso a las enseñanzas en el presente documento, reconocerán implementaciones, modificaciones y ejemplos adicionales, así como otros campos de uso, que están dentro del alcance de la presente divulgación tal como se describe en el presente documento, y con respecto a los cuales la presente divulgación puede ser de gran utilidad.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0017] Para facilitar una comprensión más completa de la presente divulgación, se hace referencia ahora a los dibujos adjuntos, en los que se hace referencia a elementos iguales con números iguales. Estos dibujos no deberían interpretarse como limitativos de la presente divulgación, sino que están concebidos para ser solamente ilustrativos.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual ejemplos de un eNodoB y un UE, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual una agregación de tecnologías de acceso por radio en un UE, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de rutas de datos entre un UE y una red de datos por paquetes (PDN) de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual agregación de portadora de conectividad múltiple, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un UE que tiene componentes configurados, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra de forma conceptual un ejemplo de agregación de portadora dentro de los nodos en conectividad dual, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un eNodoB secundario que tiene componentes configurados, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 9 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual una implementación en hardware ejemplar para un aparato que emplea un sistema de procesamiento, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para agregación de portadora en conectividad dual en un UE, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para agregación de portadora en conectividad dual en un eNodoB secundario, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0018] La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, pretende ser una descripción de diversas configuraciones y no pretende representar las únicas configuraciones en las cuales se pueden llevar a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar un pleno entendimiento de los diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente a los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para no complicar dichos conceptos.

[0019] Se describen diversos procedimientos, aparatos, dispositivos y sistemas para la agregación de portadora cuando un dispositivo inalámbrico está conectado con más de una entidad de red (por ejemplo, conectividad múltiple). En algunos aspectos, un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, UE) puede recibir la primera información de configuración para comunicarse con una primera entidad de red (por ejemplo, un eNodoB maestro, también denominado MeNodoB o MeNB) a través de una primera celda primaria de la primera entidad de red (por ejemplo, una celda primaria del grupo de celdas maestro o PCell). El dispositivo inalámbrico puede recibir una segunda información de configuración para comunicarse con una segunda entidad de red (por ejemplo, un eNodoB secundario, también denominado SeNodoB o SeNB) a través de una segunda celda primaria de la segunda entidad de red (por ejemplo, una celda primaria del grupo de celdas secundario o PCell_{SCG}). La segunda entidad de red puede no estar localizada conjuntamente con la primera entidad de red. Por ejemplo, la segunda entidad de red

puede ser diferente de la primera entidad de red y la primera entidad de red y la segunda entidad de red pueden estar conectadas a través de un enlace de comunicación (por ejemplo, enlace de comunicación de retorno X2). Una entidad de convergencia de información en el dispositivo inalámbrico puede agregar información de configuración recibida desde la primera entidad de red y la segunda entidad de red cuando el dispositivo inalámbrico está en comunicación (por ejemplo, comunicación concurrente) con la primera entidad de red y la segunda entidad de red.

[0020] En algunos aspectos de conectividad múltiple, un dispositivo inalámbrico puede estar acoplado comunicativamente a una pluralidad de entidades de red. Por ejemplo, una primera entidad de red (por ejemplo, MeNodoB o MeNB) se puede configurar para hacer funcionar un grupo de celdas maestro (MCG) que incluye una o más celdas (por ejemplo, cada celda en el MCG puede funcionar en diferentes bandas de frecuencia y puede incluir una o más portadoras de componentes (CC)). Una celda en el MCG se puede designar o configurar como una primera celda primaria del MCG (por ejemplo, PCell). Una segunda entidad de red (por ejemplo, SeNodoB o SeNB) se puede configurar para hacer funcionar un grupo de celdas secundario (SCG) que incluye una o más celdas (por ejemplo, cada celda en el SCG puede funcionar en diferentes bandas de frecuencia y puede incluir una o más portadoras de componentes (CC)). Una celda en el SCG se puede designar o configurar como una primera celda primaria del SCG (por ejemplo, PCell_{SCG}). Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede recibir información de configuración de la primera entidad de red a través de la primera celda primaria (por ejemplo, PCell) e información de configuración de la segunda entidad de red a través de la segunda celda primaria (por ejemplo, PCell_{SCG}). La primera entidad de red puede no estar localizada conjuntamente con la segunda entidad de red. Los aspectos de la conectividad del dispositivo inalámbrico a un MeNB y un SeNB pueden incluir modificaciones y/o mejoras a diversos procedimientos (por ejemplo, procedimientos de capa física (PHY) y/o procedimientos de capa de control de acceso a medios (MAC)).

[0021] En algunos aspectos, cuando un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, UE) está conectado a un MeNB y un SeNB (por ejemplo, conectividad dual), un grupo avanzado de temporización (TAG) puede incluir celdas de un solo eNB. Puede haber casos de conectividad dual en los que hay una PCell en el MeNB y otra en el SeNB, o solo hay una PCell por dispositivo inalámbrico. Con respecto a la agregación de portadora (CA) en conectividad dual, puede ser conveniente habilitar la agregación de paquetes y/o portadores mediante la configuración de control de recursos de radio (RRC) para limitar el número de cambios en la pila de protocolos para diferentes configuraciones. Por ejemplo, puede ser conveniente incluir procedimientos de acceso aleatorio (RA) basados en contención y sin contención permitidos hacia el SeNB (por ejemplo, mensaje 2 enviado por SeNB), procedimientos de recepción discontinua separada (DRX) en MeNB y SeNB (con posible coordinación) y que el dispositivo inalámbrico envíe un informe de estado de la memoria intermedia (BSR) para la agregación de portador al eNB donde se da servicio al portador. Otros aspectos que pueden ser convenientes incluyen el envío de BSR para agregación de paquetes, informes de margen de potencia (PHR), control de potencia, señal de referencia de sondeo (SRS) y priorización de canal lógico (LC)

[0022] En otros aspectos, los procedimientos de agregación de portadora asociados con conectividad dual o múltiple pueden incluir algunas funcionalidades específicas de PCell. Por ejemplo, la PCell puede manejar determinadas funcionalidades tales como el canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH), el canal de control de acceso aleatorio basado en contención (RACH) y la programación semipersistente por solo nombrar algunos. En conectividad dual, la agregación de portadora puede implicar determinadas mejoras o modificaciones. Algunas de estas mejoras o modificaciones pueden incluir tener, por ejemplo, cinco (5) portadoras de componentes totales por dispositivo inalámbrico (por ejemplo, UE) para agregación de portadora. Otra mejora o modificación puede incluir tener, por ejemplo, cuatro (4) TAG por UE para agregación de portadora. Además, la agregación de portadora puede ser compatible en un MeNB y en un SeNB, es decir, el MeNB y el SeNB pueden tener múltiples celdas de servicio para el dispositivo inalámbrico. Además, y como se describe en el presente documento, un grupo de celdas maestro o MCG puede ser un grupo de celdas de servicio asociado con el MeNB, mientras que un grupo de celdas secundario o SCG puede ser un grupo de celdas de servicio asociado con el SeNB.

[0023] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como redes CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otras. Los términos "red" y "sistema" se usan a menudo de manera intercambiable. Una red de CDMA puede implementar una tecnología de radio, como el acceso por radio terrestre universal (UTRA), cdma2000, etc. El UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA), y otras variantes de CDMA. cdma2000 cubre los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Una red de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda Ancha Ultra-móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA, etc. UTRA y E-UTRA son parte del UMTS. La evolución a largo plazo (LTE) y la LTE avanzada (LTE-A) de 3GPP son versiones nuevas de UMTS que usan E-UTRA. El UTRA, el E-UTRA, el UMTS, la LTE, la LTE-A y el GSM se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). El cdma2000 y el UMB se describen en documentos de una organización denominada "Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en las redes inalámbricas y en las tecnologías de radio mencionadas anteriormente, así como en otras redes inalámbricas y tecnologías de radio. Para mayor claridad, a continuación, se describen determinados aspectos de

las técnicas para LTE, y se usa la terminología de LTE en gran parte de la siguiente descripción.

[0024] La **FIG. 1** es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. Por ejemplo, al menos partes del sistema de comunicaciones 100 pueden configurarse para implementar la agregación de portadora en conectividad dual. En algunos aspectos, la agregación de portadora puede implicar la agregación de portadores y/o la agregación de paquetes. El sistema de comunicación inalámbrica 100 incluye las estaciones base (o celdas) 105, los equipos de usuario (UE) 115 y una red central 130. Las estaciones base 105 se pueden comunicar con los UE 115 bajo el control de un controlador de estación base (no mostrado), que puede formar parte de la red central 130 o de las estaciones base 105 en diversos modos de realización. Las estaciones base 105 pueden comunicar información de control y/o datos de usuario con la red central 130 a través de los primeros enlaces de red de retorno 132. En unos modos de realización, las estaciones base 105 se pueden comunicar, directa o indirectamente, entre sí a través de segundos enlaces de red de retorno 134, que pueden ser enlaces de comunicación alámbrica o inalámbrica. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede admitir un funcionamiento en múltiples portadoras (señales de forma de onda de diferentes frecuencias). Los transmisores multiportadora pueden transmitir señales moduladas simultáneamente en las múltiples portadoras. Por ejemplo, cada enlace de comunicación 125 puede ser una señal multiportadora modulada de acuerdo con las diversas tecnologías de radio descritas anteriormente. Cada señal modulada puede enviarse en una portadora diferente y puede llevar información de control (por ejemplo, señales de referencia, canales de control, etc.), información de sobrecarga, datos, etc. El sistema de comunicación inalámbrica 100 también puede admitir el funcionamiento en flujos múltiples al mismo tiempo. En algunos aspectos, los flujos múltiples pueden corresponder a múltiples redes inalámbricas de área amplia (WWAN) o flujos celulares. En otros aspectos, los flujos múltiples pueden corresponder a una combinación de WWAN o flujos celulares y redes de área local inalámbricas (WLAN) o flujos de wifi.

[0025] Las estaciones base 105 se pueden comunicar de forma inalámbrica con los UE 115 por medio de una o más antenas de estación base. Cada uno de los emplazamientos de estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área de cobertura geográfica respectiva 110. En algunos modos de realización, las estaciones base 105 se pueden denominar estación base transceptora, estación base de radio, punto de acceso, transceptor de radio, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios ampliados (ESS), nodoB, eNodoB, NodoB doméstico, eNodoB doméstico, o con alguna otra terminología adecuada. Como se describe anteriormente, un eNodoB maestro también puede denominarse MeNodoB o MeNB, mientras que un eNodoB secundario también puede denominarse SeNodoB o SeNB. El área de cobertura geográfica 110 para una estación base 105 se puede dividir en sectores que constituyen solo una parte del área de cobertura (no se muestra). El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir estaciones base 105 de diferentes tipos (por ejemplo, macro, micro y/o pico-estaciones base). Puede haber áreas de cobertura superpuestas para diferentes tecnologías.

[0026] En las implementaciones, el sistema de comunicación inalámbrica 100 es un sistema de comunicación de red de LTE/LTE-A. En los sistemas de comunicación en red de LTE/LTE-A, los términos Nodo B evolucionado (eNodoB) se pueden usar en general para describir las estaciones base 105. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede ser una red de LTE/LTE-A heterogénea en la que diferentes tipos de eNodoB proporcionan cobertura para diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada eNodoB 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocelda, una picocelda, una femtocelda y/u otros tipos de celda. Una macrocelda abarca, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir el acceso no restringido por los UE 115 con abonos de servicio con el proveedor de red. Una picocelda cubriría, en general, un área geográfica relativamente más pequeña (por ejemplo, edificios) y puede permitir el acceso no restringido mediante los UE 115 con abonos de servicio con el proveedor de red. Una femtocelda también cubriría, en general, un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, un hogar) y, además del acceso no restringido, también puede proporcionar el acceso restringido mediante los UE 115 que tengan una asociación con la femtocelda (por ejemplo, los UE 115 en un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE 115 para usuarios en el hogar y similares). Un eNodoB 105 para una macrocelda puede denominarse macro-eNodoB. Un eNodoB 105 para una picocelda puede denominarse pico-eNodoB. Y un eNodoB 105 para una femtocelda puede denominarse femto-eNodoB o eNodoB doméstico. Un eNodoB 105 puede admitir una o múltiples celdas (por ejemplo, dos, tres, cuatro, etc.). El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede admitir el uso de LTE y WLAN o Wi-Fi mediante uno o más de los UE 115.

[0027] El término "celda pequeña" puede referirse a un punto de acceso o estación base, o al área de cobertura correspondiente del punto de acceso o la estación base, donde el punto de acceso o estación base en este caso tiene una potencia de transmisión relativamente baja o cobertura relativamente pequeña en comparación con, por ejemplo, la potencia de transmisión o el área de cobertura de un punto de acceso de macrorred o macrocelda. Por ejemplo, y como se indica anteriormente, una macrocelda puede cubrir un área geográfica relativamente grande, tal como, pero no se limita a, un radio de varios kilómetros. Por el contrario, una celda pequeña puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña, tal como, pero no se limita a, una vivienda, un edificio o un piso de un edificio. Como tal, una celda pequeña puede incluir, pero no se limita a, un aparato tal como una estación base (BS), un punto de acceso, un femtonodo, una femtocelda, un piconodo, un micronodo, un NodoB, un NodoB evolucionado (eNB), un NodoB doméstico (HNB) o un NodoB evolucionado doméstico (HeNB). Por lo tanto, el

término "celda pequeña" se puede usar para referirse a una potencia de transmisión relativamente baja y/o una celda de área de cobertura relativamente pequeña en comparación con una macrocelda. En algunas implementaciones, una o más celdas asociadas con un MeNB y/o una o más celdas asociadas con un SeNB pueden ser celdas pequeñas.

5

[0028] La red central 130 se puede comunicar con los eNodoB 105 u otras estaciones base 105 a través de los primeros enlaces de red de retorno 132 (por ejemplo, interfaz S1, etc.). Los eNodoB 105 también se pueden comunicar entre sí, por ejemplo, directa o indirectamente a través de los segundos enlaces de red de retorno 134 (por ejemplo, interfaz X2, etc.) y/o a través de los primeros enlaces de red de retorno 132 (por ejemplo, a través de la red central 130). El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede admitir un funcionamiento síncrono o asíncrono. Para el funcionamiento síncrono, los eNodoB 105 pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes eNodoB 105 pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. Para el funcionamiento asíncrono, los eNodoB 105 pueden tener una temporización de tramas diferente, y las transmisiones desde diferentes eNodoB 105 pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para operaciones síncronas o asíncronas.

10

15

[0029] Los UE 115 pueden estar dispersos por todo el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 y cada UE 115 puede ser fijo o móvil. Un UE 115 también se puede denominar por los expertos en la técnica estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, equipo telefónico, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada. Un UE 115 puede ser un teléfono celular, un asistente personal digital (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, una tableta electrónica, un ordenador portátil, un teléfono sin cables, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un dispositivo de Internet de las Cosas (IoT) o similares. Un UE 115 puede también comunicarse con macro-eNodoB, pico-eNodoB, femto-eNodoB, repetidores, y similares.

20

25

[0030] Los enlaces de comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente (UL) desde un UE 115 a un eNodoB 105, y/o transmisiones de enlace descendente (DL) desde un eNodoB 105 a un UE 115. Las transmisiones de enlace descendente también se pueden llamar transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de enlace ascendente también se pueden llamar transmisiones de enlace inverso.

30

[0031] En determinados aspectos del sistema de comunicaciones inalámbricas 100, un UE 115 se puede configurar para admitir la agregación de portadora (CA) con dos o más eNodoB 105. La agregación de portadora puede incluir, en algunos aspectos, una o ambas de agregación de portador y agregación de paquete. Cada portadora agregada puede denominarse portadora de componentes (CC), y las portadoras de componentes individuales pueden tener el mismo ancho de banda o anchos de banda diferentes. El número de portadoras de componentes usadas para el enlace ascendente (UL) puede ser igual o menor que el número de portadoras de componentes usadas para el enlace descendente (DL). Los eNodoB 105 que se usan para la agregación de portadora pueden estar localizados conjuntamente o pueden conectarse a través de conexiones rápidas. En cualquier caso, la coordinación de la agregación de portadoras de componentes para las comunicaciones inalámbricas entre el UE 115 y los eNodoB 105 se puede llevar a cabo más fácilmente porque la información se puede compartir fácilmente entre las diversas celdas que se usan para realizar la agregación de portadora. Cuando los eNodoB 105 que se usan para la agregación de portadora no están localizados conjuntamente (por ejemplo, están muy separados o no tienen una conexión de alta velocidad entre ellos), entonces coordinar la agregación de portadoras de componentes puede implicar aspectos adicionales, que se describen en el presente documento. Por ejemplo, en la agregación de portadora para conectividad dual (por ejemplo, el UE 115 conectado a dos eNodoB 105 no localizados conjuntamente), el UE 115 puede recibir información de configuración para comunicarse con un primer eNodoB 105 (por ejemplo, SeNodoB o SeNB) a través de una celda primaria del primer eNodoB 105 (véase, por ejemplo, la FIG. 5). El primer eNodoB 105 puede incluir un grupo de celdas denominado grupo de celdas secundario o SCG, que incluye una o más celdas secundarias y la celda primaria, o PCell_{SCG}, del primer eNodoB 105. El UE 115 también puede recibir información de configuración para comunicarse con un segundo eNodoB 105 (por ejemplo, MeNodoB o MeNB) a través de una segunda celda primaria del segundo eNodoB 105. El segundo eNodoB 105 puede incluir un grupo de celdas denominado grupo de celdas maestro o MCG, que incluye una o más celdas secundarias y la celda primaria o PCell del segundo eNodoB 105. Como se indica anteriormente, el primer y segundo eNodoB 105 pueden no estar localizados conjuntamente y pueden no tener una conexión rápida entre ellos, en cuyo caso la agregación de portadora puede implicar diferentes aspectos de cuando dichas entidades están localizadas conjuntamente o tienen una conexión rápida entre ellas. El UE 115 puede incluir una entidad de convergencia de información (véase, por ejemplo, el componente de entidad de convergencia de información 670 en la FIG. 6 y que se describe a continuación) que puede agregar información (por ejemplo, paquetes de datos) recibida desde el primer eNodoB 105 y el segundo eNodoB 105 cuando el UE 115 está en comunicación concurrente con ambos eNodoB. La entidad de convergencia de información puede permitir que los datos comunicados a través de diferentes portadoras de componentes se agreguen o combinen en el UE 115.

35

40

45

50

55

60

65

[0032] En determinados aspectos del sistema de comunicaciones inalámbricas 100, la agregación de portadora para conectividad dual puede implicar tener un eNodoB 105 secundario (por ejemplo, SeNodoB o SeNB) configurado para operar una de sus celdas como PCell_{SCG}. El eNodoB secundario 105 puede transmitir, a un UE 115, información de configuración a través de la PCell_{SCG} para que el UE 115 se comunique con el eNodoB secundario 105 mientras el UE 115 está en comunicación con un eNodoB maestro 105 (por ejemplo, MeNodoB o MeNB). El eNodoB maestro 105 puede transmitir, al mismo UE 115, información de configuración a través de su PCell para que ese UE 115 se comunique con el otro eNodoB 105. Los dos eNodoB 105 pueden no estar localizados conjuntamente. En algunas implementaciones, los rasgos característicos, aspectos y/o técnicas descritos en el presente documento pueden aplicarse a escenarios en los que hay múltiples conexiones entre un UE (por ejemplo, UE 115) y eNodoB. En dichos escenarios, uno de los varios eNodoB puede funcionar como MeNodoB o MeNB.

[0033] En algunos aspectos del sistema de comunicaciones 100, para un UE 115 en conectividad dual, una PCell se puede implementar en un eNodoB 105 que funciona como MeNB y una PCell_{SCG} se puede implementar en otro eNodoB 105 que funciona como SeNB. En una implementación diferente, puede haber una PCell por UE 115 en conectividad dual. En este último caso, no es necesario cambiar la funcionalidad de la capa superior relacionada con la PCell y se puede implementar otra funcionalidad de tal manera que minimice o reduzca cualquier impacto en la especificación del protocolo. Un enfoque puede incluir que la PCell conserve su funcionalidad por UE con respecto a la configuración inicial, seguridad, información del sistema y/o error de enlace de radio (RLF). La PCell se puede configurar como una de las celdas del MeNB, perteneciente al MCG asociado con el MeNB (véase, por ejemplo, la FIG. 5). El PUCCH se puede usar en la configuración de la PCell. Además, la PCell puede proporcionar la funcionalidad de capa inferior dentro del MCG.

[0034] La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual ejemplos de un eNodoB 210 y un UE 250, configurados de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. Por ejemplo, la estación base/eNodoB 210 y el UE 250 de un sistema 200, como se muestra en la FIG. 2, pueden ser una de las estaciones base/eNodoB y uno de los UE en la FIG. 1, respectivamente. En algunos aspectos, el eNodoB 210 puede admitir o se puede usar en asociación con la agregación de portadora de conectividad múltiple (por ejemplo, conectividad dual). En un aspecto, el eNodoB 210 puede ser un MeNodoB o MeNB que tiene una de las celdas en su MCG configurada como PCell. En otro aspecto, el eNodoB 210 puede ser un SeNodoB o SeNB que tiene una de sus celdas en su SCG configurada como PCell_{SCG}. En algunos aspectos, el UE 250 también puede admitir la agregación de portadora de conectividad múltiple. Por ejemplo, el UE 250 se puede configurar para agregar información, tal como información de configuración, de diferentes eNodoB. El UE 250 puede recibir información de configuración del eNodoB 210 por medio de PCell y/o PCell_{SCG}. El eNodoB 210 puede estar equipado con antenas 234_{1-t}, y el UE 250 puede estar equipado con antenas 252_{1-r}, en el que t y r son números enteros mayores o iguales a uno.

[0035] En el eNodoB 210, un procesador de transmisión de estación base 220 puede recibir datos desde una fuente de datos de estación base 212 e información de control desde un controlador/procesador de estación base 240. La información de control puede transportarse en el PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH, etc. Los datos pueden transportarse en el PDSCH, etc. El procesador de transmisión de estación base 220 puede procesar (por ejemplo, codificar y asignar símbolos) los datos y la información de control para obtener símbolos de datos y símbolos de control, respectivamente. El procesador de transmisión de estación base 220 también puede generar símbolos de referencia, por ejemplo, para la PSS, la SSS y la señal de referencia (RS) específica de la celda. Un procesador de transmisión (TX) de estación base de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) 230 puede realizar un procesamiento espacial (por ejemplo, precodificación) en los símbolos de datos, los símbolos de control y/o los símbolos de referencia, si corresponde, y puede proporcionar flujos de símbolos de salida a los moduladores/demoduladores de estaciones base (MOD/DEMODO) 232_{1-t}. Cada modulador/demodulador de estación base 232 puede procesar un flujo de símbolos de salida respectivo (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador/demodulador de estación base 232 puede procesar adicionalmente (por ejemplo, convertir a analógico, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace descendente. Las señales de enlace descendente desde los moduladores/demoduladores 232_{1-t} pueden transmitirse a través de las antenas 234_{1-t}, respectivamente.

[0036] En el UE 250, las antenas del UE 252_{1-r} pueden recibir las señales de enlace descendente desde la estación base 210 y pueden proporcionar las señales recibidas a los moduladores/demoduladores (MOD/DEMODO) de UE 254_{1-r}, respectivamente. Cada modulador/demodulador de UE 254 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, disminuir en frecuencia y digitalizar) una respectiva señal recibida para obtener muestras de entrada. Cada modulador/demodulador de UE 254 puede procesar adicionalmente las muestras de entrada (por ejemplo, para el OFDM, etc.) para obtener símbolos recibidos. Un detector de MIMO 256 del UE puede obtener símbolos recibidos desde todos los moduladores/demoduladores 254_{1-r} del UE, y realizar la detección de MIMO en los símbolos recibidos cuando corresponda, y proporcionar los símbolos detectados. Un procesador de recepción 258 del UE puede procesar (por ejemplo, demodular, desintercalar y descodificar) los símbolos detectados, proporcionar los datos descodificados para el UE 250 a un colector de datos de UE 260 y proporcionar información de control descodificada a un controlador/procesador de UE 280.

[0037] En el enlace ascendente, en el UE 250, un procesador de transmisión de UE 264 puede recibir y procesar

datos (por ejemplo, para el PUSCH) de una fuente de datos de UE 262 e información de control (por ejemplo, para el PUCCH) del controlador/procesador de UE 280. El procesador de transmisión de UE 264 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia. Los símbolos del procesador de transmisión de UE 264 pueden precodificarse mediante un procesador de MIMO de TX de UE 266 cuando corresponda, procesarse adicionalmente mediante los moduladores/demoduladores de UE 254_{1-r} (por ejemplo, para SC-FDM, etc.) y transmitirse al eNodoB 210. En el eNodoB 210, las señales de enlace ascendente del UE 250 pueden ser recibidas por las antenas de estación base 234, procesadas por los moduladores/demoduladores de estación base 232, detectadas por un detector de MIMO de estación base 236, si corresponde, y procesadas adicionalmente por un procesador de recepción de estación base 238 para obtener datos descodificados e información de control enviada por el UE 250. El procesador de recepción 338 de la estación base puede proporcionar los datos descodificados a un colector de datos de estación base 246 y la información de control descodificada al controlador/procesador de estación base 240.

[0038] El controlador/procesador de estación base 240 y el controlador/procesador de UE 280 pueden dirigir el funcionamiento en el eNodoB 210 y el UE 250, respectivamente. El controlador/procesador de estación base 240 y/u otros procesadores y módulos en el eNodoB 210 pueden realizar o dirigir, por ejemplo, la ejecución de bloques funcionales ilustrados en la FIG. 8 y en la FIG. 9 y/u otros procesos para las técnicas o procedimientos descritos en el presente documento (por ejemplo, el diagrama de flujo ilustrado en la FIG. 11). En algunos aspectos, al menos una parte de la ejecución de estos bloques y/o procesos funcionales se puede realizar mediante el bloque 241 en el controlador/procesador de la estación base 240. Se debe entender que el bloque 241, o al menos partes de las operaciones del bloque 241, se pueden realizar en otros procesadores y módulos del eNodeB 210. El controlador/procesador de UE 280 y/u otros procesadores y módulos en el UE 250 también pueden realizar o dirigir, por ejemplo, la ejecución de los bloques funcionales ilustrados en la FIG. 6 y/o en la FIG. 9 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento (por ejemplo, el diagrama de flujo ilustrado en la FIG. 10). En algunos aspectos, al menos una parte de la ejecución de estos bloques y/o procesos funcionales puede realizarse mediante el bloque 281 en el controlador/procesador de UE 280. Se debe entender que el bloque 281, o al menos partes de las operaciones del bloque 281, se pueden realizar en otros procesadores y módulos del UE 250. La memoria de estación base 242 y la memoria de UE 282 pueden almacenar datos y códigos de programa para el eNodoB 210 y el UE 250, respectivamente. Por ejemplo, la memoria de UE 282 puede almacenar información de configuración para agregación de portadora de conectividad múltiple proporcionada por el eNodoB 210. Un planificador 244 se puede usar para planificar el UE 250 para la transmisión de datos en el enlace descendente y/o en el enlace ascendente.

[0039] En una configuración, el eNodoB 210 puede incluir medios para configurar una primera entidad de red para hacer funcionar una celda en un grupo de celdas como una primera celda primaria. La estación base 210 puede incluir medios para transmitir, a un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, UE 250), información de configuración a través de la primera celda primaria para que el dispositivo inalámbrico se comunique con la primera entidad de red mientras está en comunicación concurrente con una segunda entidad de red que tiene una segunda celda primaria, donde la primera entidad de red no está localizada conjuntamente con la segunda entidad de red. En un aspecto, los medios mencionados anteriormente pueden ser el controlador/procesador de estación base 240, el bloque 241, la memoria de estación base 242, el procesador de transmisión de estación base 220, los moduladores/demoduladores de estación base 232 y las antenas de estación base 234, configurados para realizar las funciones referidas por los medios mencionados anteriormente. En otro aspecto, los medios mencionados anteriormente pueden ser un módulo, componente o cualquier aparato configurado para realizar las funciones mencionadas por los medios mencionados anteriormente. Ejemplos de dichos módulos, componentes o aparatos se pueden describir con respecto a la FIG. 8 y/o la FIG. 9.

[0040] En una configuración, el UE 250 puede incluir medios para recibir, en un dispositivo inalámbrico, información de configuración para comunicarse con una primera entidad de red a través de una primera celda primaria de la primera entidad de red. El UE 250 puede incluir medios para recibir, en el dispositivo inalámbrico, información de configuración para comunicarse con una segunda entidad de red a través de una segunda celda primaria de la segunda entidad de red, estando la segunda entidad de red no localizada conjuntamente con la primera entidad de red. El UE 250 puede incluir medios para agregar, en una entidad de convergencia de información (véase, por ejemplo, el componente de entidad de convergencia de información 670 en la FIG. 6) en el dispositivo inalámbrico, la información recibida desde la primera entidad de red y la segunda entidad de red cuando el dispositivo inalámbrico está en comunicación con la primera entidad de red y la segunda entidad de red. En un aspecto, los medios mencionados anteriormente pueden ser el controlador/procesador de UE 280, el bloque 281, la memoria de UE 282, el procesador de recepción de UE 258, el detector de MIMO de UE 256, los moduladores/demoduladores de UE 254 y las antenas de UE 252, configurados para realizar las funciones referenciadas por los medios mencionados anteriormente. En otro aspecto, los medios mencionados anteriormente pueden ser un módulo, componente o cualquier aparato configurado para realizar las funciones mencionadas por los medios mencionados anteriormente. Ejemplos de dichos módulos, componentes o aparatos se pueden describir con respecto a la FIG. 6 y/o la FIG. 9.

[0041] La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual una agregación de tecnologías de acceso por radio en un UE, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. La agregación se puede producir

en un sistema 300 que incluye un UE 315 multimodo, que puede comunicarse con un eNodoB 305-a usando una o más portadoras de componentes 1 a N (CC_1 - CC_N), y con un punto de acceso WLAN (AP) 305-b usando portadora de WLAN 340. Un UE multimodo en este ejemplo puede referirse a un UE que admite más de una tecnología de acceso por radio (RAT). Por ejemplo, el UE 315 admite al menos una tecnología de acceso por radio WWAN (por ejemplo, LTE) y una tecnología de acceso por radio WLAN (por ejemplo, Wi-Fi). Un UE multimodo también puede admitir la agregación de portadora de conectividad múltiple (por ejemplo, conectividad dual) como se describe en el presente documento. El UE 315 puede ser un ejemplo de uno de los UE de la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4, FIG. 5, FIG. 6, FIG. 7 y/o FIG. 8. El eNodoB 305-a puede ser un ejemplo de uno de los eNodoB o estaciones base de la FIG. 1, FIG. 2, FIG. 4, FIG. 5, FIG. 6, FIG. 7 y/o FIG. 8. El AP 305-b puede ser un ejemplo de un AP de la FIG. 4. Si bien solo se ilustran un UE 305, un eNodoB 305-a y un AP 305-a en la FIG. 3, se apreciará que el sistema 300 puede incluir un número cualquiera de UE 305, eNodoB 305-a y/o AP 305-b.

[0042] El eNodoB 305-a puede transmitir información al UE 315 a través de los canales directos (enlace descendente) 332-1 a 332-N en las portadoras de componentes LTE CC_1 a CC_N 330. Además, el UE 315 puede transmitir información al eNodoB 305-a a través de los canales inversos (enlace ascendente) 334-1 a 334-N en portadoras de componentes de LTE CC_1 a CC_N . De forma similar, el AP 305-b puede transmitir información al UE 315 a través del canal directo (enlace descendente) 352 en la portadora de WLAN 340. Además, el UE 315 puede transmitir información al AP 305-b a través del canal inverso (enlace ascendente) 354 de la portadora de WLAN 340. Aunque se ilustra un solo eNodoB 305-a para la agregación de portadora, se entiende que se puede implementar un funcionamiento similar con múltiples eNodoB 305-a cuando el UE 315 está funcionando en conectividad múltiple. Por ejemplo, cuando un primer eNodoB 305-a funciona como un MeNB y un segundo eNodoB 305-a funciona como un SeNB, se puede realizar una agregación de portadora de conectividad dual en conexión con el UE 315.

[0043] En la descripción de las diversas entidades de la FIG. 3, así como otras figuras asociadas con algunos de los modos de realización divulgados, con fines explicativos, se usa la nomenclatura asociada con una red inalámbrica de LTE o LTE-A del 3GPP. Sin embargo, ha de apreciarse que el sistema 300 puede funcionar en otras redes, tales como, pero sin limitarse a, una red inalámbrica de OFDMA, una red de CDMA, una red de CDMA2000 del 3GPP2 y similares.

[0044] En operaciones de múltiples portadoras, los mensajes de información de control de enlace descendente (DCI) asociados con diferentes UE 315 pueden transportarse en portadoras de componentes múltiples. Por ejemplo, la DCI en un PDCCH puede incluirse en la misma portadora de componentes que está configurada para ser usada por un UE 315 para transmisiones de canal físico compartido de enlace descendente (PD-SCH) (es decir, señalización de misma portadora). De forma alternativa o adicionalmente, la DCI puede transportarse en una portadora de componentes diferente a la portadora de componentes de destino usada para las transmisiones del PDSCH (es decir, señalización de portadoras cruzadas). En algunas implementaciones, un campo indicador de portadora (CIF), que puede habilitarse semiestáticamente, se puede incluir en algunos o en todos los formatos de DCI para facilitar la transmisión de señalización de control de PDCCH desde una portadora que no sea la portadora de destino para transmisiones de PDSCH (señalización de portadora cruzada).

[0045] En el presente ejemplo, el UE 315 puede recibir datos de un eNodoB 305-a. Sin embargo, los usuarios en un borde de celda pueden experimentar interferencia entre celdas alta que puede limitar las velocidades de datos. El flujo múltiple permite a los UE recibir datos de dos eNodoB 305-a simultáneamente, como se describe anteriormente. En algunos aspectos, los dos eNodoB 305-a pueden no estar localizados conjuntamente y se pueden configurar para admitir la agregación de portadora de conectividad múltiple. El flujo múltiple funciona enviando y recibiendo datos de los dos eNodoB 305-a en dos flujos totalmente separados cuando un UE está en un intervalo de dos torres de celdas en dos celdas adyacentes al mismo tiempo (véase la FIG. 5, que se describe a continuación). El UE puede comunicarse con dos eNodoB 305-a simultáneamente cuando el dispositivo se encuentra al borde del alcance de cualquiera de los eNodoB. Al programar dos flujos de datos independientes en el dispositivo móvil desde dos eNodoB diferentes al mismo tiempo, el flujo múltiple aprovecha la carga desigual en redes de HSPA. Esto ayuda a mejorar la experiencia de usuario del borde de la celda al tiempo que aumenta la capacidad de la red. En un ejemplo, las velocidades de datos de rendimiento para los usuarios en un borde de la celda pueden duplicarse. En algunos aspectos, el flujo múltiple también puede referirse a la capacidad de un UE para hablar simultáneamente con una torre de WLAN (por ejemplo, torre celular) y con una torre de WLAN (por ejemplo, AP) cuando el UE está dentro del alcance de ambas torres. En dichos casos, las torres se pueden configurar para admitir la agregación de portadora a través de múltiples conexiones cuando las torres no están localizadas conjuntamente. El flujo múltiple es un rasgo característico de LTE/LTE-A similar a HSPA de doble portadora; sin embargo, existen diferencias. Por ejemplo, HSPA de doble portadora no permite la conectividad a múltiples torres para conectarse simultáneamente a un dispositivo.

[0046] Con la estandarización de LTE-A, las portadoras de componentes de LTE 330 han sido compatibles con versiones anteriores, lo cual permitió una transición sin problemas a nuevas versiones. Sin embargo, este rasgo característico hizo que las portadoras de componentes de LTE 330 transmitieran continuamente señales de referencia comunes (CRS, también denominadas señales de referencia específicas de celdas) en cada subtrama a través del ancho de banda. La mayor parte del consumo de energía del sitio celular se debe al amplificador de

potencia, ya que la celda permanece encendida incluso cuando solo se está transmitiendo una señal de control limitada, lo cual hace que el amplificador continúe consumiendo energía. Las CRS se introdujeron en la versión 8 de LTE y son la señal de referencia de enlace descendente más básica de LTE. Las CRS se transmiten en cada bloque de recursos en el dominio de frecuencia y en cada subtrama de enlace descendente. La CRS en una celda puede ser para uno, dos o cuatro puertos de antena correspondientes. Los terminales remotos pueden usar las CRS para estimar canales para una demodulación coherente. Un nuevo tipo de portadora (NCT) permite desconectar temporalmente las celdas al eliminar la transmisión de CRS en cuatro de cinco subtramas. Esta característica reduce la potencia consumida por el amplificador de potencia, así como la sobrecarga e interferencia de las CRS, ya que la CRS ya no se transmite continuamente en cada subtrama a través del ancho de banda. Además, el nuevo tipo de portadora permite que los canales de control de enlace descendente funcionen usando símbolos de referencia de demodulación específicos de UE. El nuevo tipo de portadora puede hacerse funcionar como una especie de portadora de extensión junto con otra portadora de LTE/LTE-A o de forma alternativa como una portadora autónoma no compatible con versiones anteriores.

[0047] La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de rutas de datos 445 y 450 entre un UE 415 y una PDN 440 (por ejemplo, Internet) de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. Las rutas de datos 445, 450 se muestran dentro del contexto de un sistema de comunicaciones inalámbricas 400 para agregar datos de tecnologías de acceso por radio diferentes. El sistema 300 de la FIG. 3 puede ser un ejemplo de partes del sistema de comunicaciones inalámbricas 400. El sistema de comunicación inalámbrica 400 puede incluir un UE multimodo 415, un eNodoB 405-a, un AP de WLAN 405-b, un núcleo de paquete evolucionado (EPC) 480, una PDN 440 y una entidad par 455. El UE multimodo 415 se puede configurar para admitir la agregación de portadora de conectividad múltiple (por ejemplo, conectividad dual). El EPC 480 puede incluir una entidad de gestión de movilidad (MME) 430, una pasarela de servicio (S-GW) 432 y una pasarela de PDN (PGW) 434. Un sistema de abonados domésticos (HSS) 435 puede estar acoplado de forma comunicativa con la MME 430. El UE 415 puede incluir una radio de LTE 420 y una radio de WLAN 425. En algunas implementaciones, el UE 415 puede incluir una radio de WWAN, de la cual la radio de LTE 420 es un ejemplo, junto con la radio de WLAN 425, de la cual una radio Wi-Fi puede ser un ejemplo. La conectividad dual con agregación de portadora se puede implementar en conexión con la radio de WWAN, la radio de WLAN 425 o ambas. Estos elementos pueden representar aspectos de uno o más de sus homólogos descritos anteriormente con referencia a las figuras anteriores o posteriores. Por ejemplo, el UE 415 puede ser un ejemplo de UE en la FIG. 1, la FIG. 2, la FIG. 3, la FIG. 5, la FIG. 6, la FIG. 7, y/o la FIG. 8, el eNodoB 405-a puede ser un ejemplo de los eNodoB/estaciones base de la FIG. 1, la FIG. 2, la FIG. 3, la FIG. 5, la FIG. 6, la FIG. 7 y/o la FIG. 8, el AP 405-b puede ser un ejemplo del AP 305-b de la FIG. 3, y/o el EPC 480 puede ser un ejemplo de al menos partes de la red central de la FIG. 1 y/o la FIG. 8. El eNodoB 405-a y el AP 405-b en la FIG. 4 pueden no estar localizados conjuntamente o, de lo contrario, no estar en comunicación de alta velocidad entre sí. Por otra parte, aunque se ilustra un solo eNodoB 405-a para la agregación de portadora, se entiende que la conectividad múltiple con la agregación de portadora se puede implementar con múltiples eNodoB 405-a cuando el UE 415 está funcionando en conectividad múltiple. Por ejemplo, cuando un primer eNodoB 405-a funciona como un MeNB y un segundo eNodoB 405-a funciona como un SeNB, se puede realizar una agregación de portadora de conectividad dual en conexión con el UE 415. La agregación puede tener lugar desde celdas del mismo eNodoB o desde celdas de eNodoB que están localizadas conjuntamente o en comunicación de alta velocidad entre sí.

[0048] En referencia de nuevo a la FIG. 4, el eNodoB 405-a y el AP 405-b pueden ser capaces de proporcionar al UE 415 acceso a la PDN 440 usando la agregación de una o más portadoras de componentes de LTE o una o más portadoras de componentes de WLAN. En consecuencia, el UE 415 puede implicar agregación de portadora en conectividad dual, donde una conexión es a una entidad de red (eNodoB 405-a) y la otra conexión es a una entidad de red diferente (AP 405-b). Usando este acceso a la PDN 440, el UE 415 puede comunicarse con la entidad par 455. El eNodoB 405-a puede proporcionar acceso a la PDN 440 a través del núcleo de paquete evolucionado 480 (por ejemplo, a través de la ruta de datos 445) y el AP de WLAN 405-b puede proporcionar acceso directo a la PDN 440 (por ejemplo, a través de la ruta de datos 450).

[0049] La MME 430 puede ser el nodo de control que procesa la señalización entre el UE 415 y el EPC 480. En general, la MME 430 puede proporcionar gestión de portadora y de conexión. La MME 430 puede, por lo tanto, ser responsable del rastreo y búsqueda de UE en modo inactivo, la activación y desactivación de portadora, y la selección de SGW para el UE 415. La MME 430 puede comunicarse con el eNodoB 405-a a través de una interfaz S1-MME. La MME 430 puede autenticar adicionalmente el UE 415 e implementar la señalización de Estrato de No Acceso (NAS) con el UE 415.

[0050] El HSS 435 puede, entre otras funciones, almacenar datos de abonado, gestionar restricciones de itinerancia, gestionar nombres de punto de acceso (APN) accesibles para un abonado y asociar abonados con MME 430. El HSS 435 puede comunicarse con la MME 430 a través de una interfaz S6a definida por la arquitectura del Sistema de paquete evolucionado (EPS) estandarizada por la organización 3GPP.

[0051] Todos los paquetes IP de usuario transmitidos a través de LTE pueden transferirse a través de eNodoB 405-a a la SGW 432, que puede estar conectada a la pasarela de PDN 434 a través de una interfaz de señalización S5 y la MME 430 a través de una interfaz de señalización S11. La SGW 432 puede residir en el plano de usuario

y actuar como un anclaje de movilidad para entregas entre eNodoB y entregas entre diferentes tecnologías de acceso. La pasarela de PDN 435 puede proporcionar asignación de direcciones IP de UE, así como otras funciones.

5 **[0052]** La pasarela de PDN (PGW) 434 puede proporcionar conectividad a una o más redes de datos de paquetes externos, tales como la PDN 440, a través de una interfaz de señalización SGi. La PDN 440 puede incluir Internet, una Intranet, un Subsistema Multimedia IP (IMS), un Servicio de Transmisión por Conmutación de Paquete (PS) (PSS), y/u otros tipos de PDN.

10 **[0053]** En el presente ejemplo, los datos del plano de usuario entre el UE 415 y el EPC 480 pueden atravesar el mismo conjunto de una o más portadoras de EPS, independientemente de si el tráfico fluye por la ruta 445 del enlace de LTE o la ruta 450 del enlace de WLAN. Los datos de plano de señalización o control relacionados con el conjunto de una o más portadoras de EPS pueden transmitirse entre la radio de LTE 420 del UE 415 y la MME 430 del EPC 480, por medio del eNodoB 405-a.

15 **[0054]** Si bien se han descrito aspectos de la FIG. 4 con respecto a LTE, aspectos similares con respecto a la agregación y/o conexiones múltiples también se pueden implementar con respecto a UMTS u otras tecnologías de radio de comunicaciones inalámbricas de red o sistema similares. Además, aunque se han descrito aspectos de la agregación de portadoras en la FIG. 3 y la FIG. 4 con respecto a un eNodoB y un AP de WLAN, se puede usar un enfoque similar cuando se usan dos o más eNodosB en un escenario de agregación de portadora de conectividad múltiple, o cuando se usan dos o más celdas de un mismo eNodoB en un escenario de agregación de portadora de conectividad múltiple, como se describe anteriormente. La agregación puede tener lugar desde celdas del mismo eNodoB o desde celdas de eNodoB que están localizadas conjuntamente o en comunicación de alta velocidad entre sí.

25 **[0055]** La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual la agregación de portadoras de conectividad múltiple de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. Un sistema de comunicaciones inalámbricas 500 puede incluir un eNodoB maestro 505-a (MeNodoB o MeNB) que tiene un conjunto o grupo de celdas denominado grupo de celdas maestro o MCG que puede configurarse para servir al UE 515. El MCG puede incluir una celda primaria (PCell) 510-a y una o más celdas secundarias 510-b (solo se muestra una en la FIG. 5 a modo de ilustración). El sistema de comunicaciones inalámbricas 500 también puede incluir un eNodoB 505-b secundario (SeNodoB o SeNB) que tiene un conjunto o grupo de celdas denominado grupo de celdas secundario o SCG que puede configurarse para servir al UE 515. El SCG puede incluir una celda primaria (PCell_{SCG}) 512-a y una o más celdas secundarias 512-b (solo se muestra una en la FIG. 5 a modo de ilustración). También se muestra un UE 515 que admite la agregación de portadora para escenarios de conectividad múltiple (por ejemplo, conectividad dual). El UE 515 puede comunicarse con el MeNodoB 505-a por medio del enlace de comunicación 525-a y con el SeNodoB 505-b por medio del enlace de comunicación 525-b.

30 **[0056]** En una implementación, el UE 515 puede agregar portadoras de componentes del mismo eNodoB o puede agregar portadoras de componentes de eNodoB de localización conjunta. En dicho ejemplo, las diversas celdas (por ejemplo, diferentes portadoras de componentes (CC)) que se usan pueden coordinarse fácilmente porque son manejadas por el mismo eNodoB o por eNodoB que pueden comunicar rápidamente información de control. Cuando el UE 515, como en el ejemplo de la FIG. 5, realiza la agregación de portadora cuando se comunica con dos eNodoB que no están localizados conjuntamente, entonces la operación de agregación de portadora puede ser diferente debido a diversas condiciones de red. En este caso, establecer una celda primaria (PCell_{SCG}) en el eNodoB 505-b secundario puede permitir que se realicen las configuraciones y controles apropiados en el UE 515 aunque el eNodoB 505-b secundario no esté localizado conjuntamente con el eNodoB 505-a.

40 **[0057]** En el ejemplo de la FIG. 5, la agregación de portadora puede implicar determinadas funcionalidades por parte de la PCell del MeNodoB 505-a. Por ejemplo, la PCell puede manejar determinadas funcionalidades tales como el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH), el canal de control de acceso aleatorio basado en contención (RACH) y la programación semipersistente por solo nombrar algunos. La agregación de portadora con conectividad dual o múltiple a eNodoB no localizados conjuntamente puede implicar tener que hacer algunas mejoras y/o modificaciones en la forma en que se realiza la agregación de portadora. Algunas de las mejoras y/o modificaciones pueden implicar tener el UE 515 conectado al MeNodoB 505-a y al SeNodoB 505-b como se describe anteriormente. Otras características pueden incluir, por ejemplo, que un grupo de avance de temporización (TAG) comprenda celdas de uno de los eNodoB, que tenga acceso aleatorio (RA) basado en contención y sin contención permitido en el SeNodoB 505-b, procedimientos de recepción discontinua separada (DRX) para el MeNodoB 505-a y al SeNodoB 505-b, haciendo que el UE 515 envíe un informe de estado de la memoria intermedia (BSR) al eNodoB donde se presta servicio al portador, así como habilitar uno o más de los informes de margen de potencia (PHR), control de potencia, programación semipersistente (SPS) y priorización de canal lógico en conexión con la PCell_{SCG} en el eNodoB 505-b secundario. Las mejoras y/o modificaciones descritas anteriormente, así como otras proporcionadas en la divulgación, tienen propósitos ilustrativos y no limitativos.

60 **[0058]** Para la agregación de portadora en conectividad dual como en el ejemplo de la FIG. 5, se pueden dividir diferentes funcionalidades entre el MeNodoB 505-a y el SeNodoB 505-b. Por ejemplo, diferentes funcionalidades

pueden dividirse estáticamente entre el MeNodoB 505-a y el SeNodoB 505-b, o dividirse dinámicamente entre el MeNodoB 505-a y el SeNodoB 505-b en base a uno o más parámetros de red. En un ejemplo, el MeNodoB 505-a puede realizar funcionalidades de capa superior (por ejemplo, capas por encima de la capa de control de acceso a medios (MAC)) por medio de una PCell, tal como, pero sin limitarse a, funcionalidades relacionadas con la configuración inicial, la seguridad, la información del sistema y/o error de enlace por radio (RLF). Como se describe en el ejemplo de la FIG. 5, la PCell puede configurarse como una de las celdas del MeNodoB 505-a que pertenece al MCG. La PCell puede configurarse para proporcionar funcionalidades de capa inferior (por ejemplo, la capa MAC/PHY) dentro del MCG.

[0059] En un ejemplo, el SeNodoB 505-b puede proporcionar información de configuración de funcionalidades de capa inferior (por ejemplo, capas de PHY/MAC) para el SCG. La PCell_{SCG} puede proporcionar la información de configuración como uno o más mensajes de control de recursos de radio (RRC), por ejemplo. La PCell_{SCG} puede incluir portadoras de enlace ascendente y enlace descendente, y puede proporcionar una funcionalidad de capa inferior similar a la PCell para el SCG. La PCell_{SCG} puede configurarse para tener el índice de celda más bajo (por ejemplo, identificador o ID) entre las celdas en el SCG. Por ejemplo, algunas de las funcionalidades realizadas por el SeNodoB 505-b por medio de la PCell_{SCG} pueden incluir transportar el PUCCH, configurar las celdas en el SCG para seguir la configuración de DRX de la PCell_{SCG}, configurar recursos para acceso aleatorio basado en contención y sin contención en el SeNodoB 505-b, que transporta concesiones de enlace descendente (DL) que tienen comandos de control de potencia de transmisión (TPC) para PUCCH, estimar la pérdida de ruta basada en PCell_{SCG} para otras celdas en el SCG, proporcionar espacio de búsqueda común para el SCG y proporcionar información de configuración de SPS para el UE 515.

[0060] En algunos aspectos, la PCell puede configurarse para proporcionar funcionalidades de nivel superior al UE 515, tales como seguridad, conexión a una red, conexión inicial y/o error de enlace de radio, por ejemplo. La PCell se puede configurar para transportar el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) para las celdas en el MCG, para incluir el índice de celda más bajo entre el MCG, para permitir que las celdas de MCG tengan la misma configuración de recepción discontinua (DRX), para configurar los recursos de acceso aleatorio para uno o ambos accesos aleatorios basados en contención y sin contención en el MeNodoB 505-a, para permitir concesiones de enlace descendente para transmitir comandos de control de potencia de transmisión (TPC) para PUCCH, para permitir la estimación de pérdida de ruta para celdas en el MCG, para configurar espacio de búsqueda común para el MeNodoB 505-a, y/o para configurar la programación semipersistente.

[0061] En algunos aspectos, la PCell_{SCG} puede configurarse para transportar PUCCH para celdas en el SCG, para incluir el índice de celda más bajo entre el SCG, para permitir que las celdas SCG tengan la misma configuración de DRX, para configurar recursos de acceso aleatorio para uno o ambos accesos aleatorios basados en contención y sin contención en el SeNodoB 505-b, para permitir concesiones de enlace descendente para transmitir comandos de TPC para PUCCH, para habilitar la estimación de pérdida de ruta para celdas en el SCG, para configurar un espacio de búsqueda común para el SeNodoB 505-b, y/o configurar la programación semipersistente.

[0062] Volviendo al ejemplo de la FIG. 5, el UE 515 puede admitir configuraciones de PUCCH paralelo y de canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) para el MeNodoB 505-a y el SeNodoB 505-b. En algunos casos, el UE 515 puede usar una configuración (por ejemplo, basada en UE) que puede ser aplicable a grupos de portadoras de ambos eNodoB. Estas configuraciones de PUCCH/PUSCH se pueden proporcionar a través de mensajes de RRC, por ejemplo.

[0063] El UE 515 también puede admitir la configuración en paralelo para la transmisión simultánea de acuse de recibo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK) e indicador de calidad del canal (CQI) y para ACK/NACK/SRS para el MeNodoB 505-a y el SeNodoB 505-b. En algunos casos, el UE 515 puede usar una configuración (por ejemplo, basada en UE y/o basada en MCG o SCG) que puede ser aplicable a grupos de portadoras de ambos eNodoB. Estas configuraciones se pueden proporcionar a través de mensajes de RRC, por ejemplo.

[0064] En otro aspecto del sistema de comunicaciones 500, el control entre portadoras se puede configurar de modo que una celda pueda transmitir el control para otra celda. Una posible excepción puede ser que una SCell no pueda realizar el control entre portadoras de una PCell. Para la conectividad dual, por ejemplo, el control entre portadoras se puede configurar dentro de la celda que pertenece al mismo grupo de portadoras. En dicho escenario, se puede preservar la excepción de que las SCell no sean capaces de realizar el control entre portadoras de la PCell y PCell_{SCG}.

[0065] La FIG. 6 es un diagrama de bloques 600 que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un UE 615 que tiene componentes configurados de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. En un aspecto, el término "componente" como se usa en el presente documento puede ser una de las partes que componen un sistema, puede ser hardware o software, y puede dividirse en otros componentes. Una estación base/eNodoB 605-a (MeNodoB con una PCell), una estación/eNodoB 605-b (SeNodoB con una PCell_{SCG}), y el UE 615 del diagrama 600 pueden ser una de las estaciones base/eNodoB (o AP) y UE como se describe en diversas figuras. El MeNodoB 605-a y el UE 615 se pueden comunicar a través del enlace de comunicaciones 625-a. El SeNodoB

605-b y el UE 615 se pueden comunicar a través del enlace de comunicaciones 625-b. Cada uno de los enlaces de comunicaciones 625-a, 625-b puede ser un ejemplo de los enlaces de comunicaciones 125 de la FIG. 1.

5 **[0066]** El UE 615 puede incluir un componente administrador de agregación de portadora de conectividad múltiple (CA) 640, un componente de entidad de convergencia de información 670 y un componente transmisor/receptor 680. El componente administrador de CA de conectividad múltiple 640 se puede configurar para recibir información de configuración para comunicarse con el SeNodoB 605-b a través de la PCell_{SCG}, y para recibir información de configuración para comunicarse con el MeNodoB 605-a a través de la PCell, donde el SeNodoB 605-b no está localizado conjuntamente con el MeNodoB 605-a. En algún aspecto, la información de configuración puede recibirse por medio del componente transmisor/receptor 680.

15 **[0067]** El componente de entidad de convergencia de información 670 se puede configurar para agregar información (por ejemplo, información de configuración, información de control y/o datos de carga) recibida desde el SeNodoB 605-b y el MeNodoB 605-a cuando el UE 615 está en comunicación concurrente con el SeNodoB 605-b y el MeNodoB 605-a. El componente de entidad de convergencia de información 670 puede ser uno de una entidad de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP), una entidad de protocolo de Internet (IP) y una entidad de RRC.

20 **[0068]** El componente administrador de CA de conectividad múltiple 640 puede incluir un componente de configuración de PCell 650, un componente de configuración de PCell_{SCG} 652, un componente de control de CA 654, un componente de coordinación de DRX 656, un componente de control de potencia 658, un componente de estimación de pérdida de ruta 660, un componente de SRS 662, un componente de informe de margen de potencia 664 y un componente de priorización de canal lógico 668.

25 **[0069]** El componente de configuración de PCell 650 se puede configurar para manejar diversos aspectos descritos en el presente documento para recibir y/o procesar información de configuración proporcionada por la PCell del MeNodoB 605-a.

30 **[0070]** El componente de configuración de PCell_{SCG} 652 se puede configurar para manejar diversos aspectos descritos en el presente documento para recibir y/o procesar información de configuración proporcionada por la PCell_{SCG} del SeNodoB 605-b.

35 **[0071]** El componente de control de CA 654 se puede configurar para manejar diversos aspectos descritos en el presente documento para controles entre portadoras y controlar la transmisión de información de control de enlace ascendente (UCI) sobre PUCCH o PUSCH en agregación de portadora de conectividad múltiple.

40 **[0072]** El componente de coordinación de DRX 656 se puede configurar para manejar diversos aspectos descritos en el presente documento para coordinar procedimientos de DRX con el MeNodoB 605-a y el SeNodoB 605-b en la agregación de portadora de conectividad múltiple.

[0073] El componente de control de potencia 658 se puede configurar para manejar diversos aspectos descritos en el presente documento para procesar y/o usar comandos de control de potencia de transmisión (TCP) en la agregación de portadora de conectividad múltiple.

45 **[0074]** El componente de estimación de pérdida de ruta 660 se puede configurar para manejar diversos aspectos descritos en el presente documento para estimar o determinar la pérdida de ruta de una celda en el MeNodoB 605-a y el SeNodoB 605-b en base al menos en parte en la portadora de componentes de enlace descendente de la celda particular o la portadora de componentes principal.

50 **[0075]** El componente de SRS 662 se puede configurar para manejar diversos aspectos descritos en el presente documento para procesar y/o configurar la señal de referencia de sondeo de cada celda de servicio en la agregación de portadora de conectividad múltiple.

55 **[0076]** El componente de informe de margen de potencia 664 se puede configurar para manejar diversos aspectos descritos en el presente documento para implementar informes de margen de potencia en la agregación de portadora de conectividad múltiple.

60 **[0077]** El componente de priorización de canal lógico 668 se puede configurar para manejar diversos aspectos descritos en el presente documento para procesar y/o configurar la priorización de canal lógico (LC) en la agregación de portadora de conectividad múltiple.

65 **[0078]** Con respecto al componente de control de CA 654, el UE 615 se puede conectar a diferentes nodos (por ejemplo, el MeNodoB 605-a y el SeNodoB 605-b) usando diferentes frecuencias de portadora. Cada nodo (por ejemplo, el MeNodoB 605-a o el SeNodoB 605-b) puede configurar un grupo de celdas (por ejemplo, el MCG y el SCG) para servir al UE 615. Las celdas (por ejemplo, portadoras de componentes) dentro de cada grupo se pueden configurar para controlar de forma cruzada otras celdas dentro del grupo. En un ejemplo, una celda secundaria de

un grupo puede no controlar de forma cruzada la celda primaria del grupo. El componente de control de CA 654 puede recibir información de control entre portadoras para el MCG y el SCG del MeNodoB 505-a y el SeNodoB 505-b, respectivamente. El PUCCH para el UE 615 se puede configurar en una portadora de componentes de enlace ascendente para cada uno del MeNodoB 605-a y el SeNodoB 605-b. El PUCCH en una de las portadoras de componentes para el MCG asociado con el MeNodoB 605-a y el SCG asociado con el SeNodoB 605-b puede transportar UCI para todas las portadoras de componentes asociadas con el grupo respectivo de celdas. En este caso, los mensajes de configuración de RRC se pueden usar para indicar o especificar qué portadora de componentes del MCG y qué portadora de componentes del SCG transporta el PUCCH. Por ejemplo, el PUCCH para el MeNodoB 505-a se puede transportar en la PCell (por ejemplo, la portadora de componentes de PCell) del MCG y el PUCCH para el SeNodoB 505-b se puede transportar en la PCell_{SCG} (por ejemplo, la portadora de componentes de PCell_{SCG}) del SCG.

[0079] Con respecto al componente de control de CA 654, cuando la UCI se transmite en PUSCH, la portadora de componentes de MCG y SCG con el índice de celda más pequeño (dentro de su grupo de celdas correspondiente) se puede usar para transmitir el PUSCH que transporta la UCI para el grupo correspondiente de celdas.

[0080] Con respecto al componente de control de CA 654, el formato de PUCCH para la retroalimentación de ACK/NACK para cada uno de MCG y SCG se puede determinar en base al menos en parte al número de portadoras de componentes en cada grupo de celdas. Por ejemplo, el formato de PUCCH 1b con selección de canal se puede usar cuando un grupo de celdas tiene dos (2) portadoras de componentes. En otro ejemplo, el formato de PUCCH 3 se puede usar cuando un grupo de celdas tiene dos (2) o más portadoras de componentes (o duplexado por división de tiempo (TDD) sin CA).

[0081] Con respecto al componente de coordinación de DRX 656, se pueden usar configuraciones y/o procedimientos de DRX separados para el MeNodoB 605-a y el SeNodoB 605-b. Por ejemplo, las celdas (o portadoras de componentes) agregadas dentro de cada grupo (MCG y SCG) pueden seguir la misma configuración de DRX, como en la agregación de portadora. En algunos casos, la misma operación de DRX se puede aplicar a todas las celdas de servicio. El componente de coordinación de DRX 656 también puede coordinar DRX para conectividad dual (o múltiple). Por ejemplo, en algunos esquemas de agregación (por ejemplo, agregación de paquetes), el componente de coordinación de DRX 656 se puede usar cuando el DRX entre el MeNodoB 625-a y el SeNodoB 605-b ha de coordinarse. En algunos casos, la misma configuración de DRX (como se configura para la PCell del MeNodoB 605-a) se puede aplicar en todas las celdas cuando se configura la agregación. En algunos casos, la configuración de DRX de SeNodoB (por ejemplo, configuración de DRX para el SeNodoB) puede ser un superconjunto de la configuración de DRX del MeNodoB (por ejemplo, configuración de DRX para el MeNodoB). Por ejemplo, la configuración de DRX de SeNodoB puede ser un superconjunto con respecto a las subtramas usadas para DRX. En otro ejemplo, la configuración de DRX de SeNodoB puede ser un superconjunto configurado para PCell_{SCG}, cuando se usa el concepto de una PCell_{SCG} con el SeNodoB 605-b.

[0082] Con respecto al componente de control de potencia 658, en la agregación de portadora, el control de potencia se puede implementar por separado para el PUCCH y el PUSCH para cada componente de portadora. Por ejemplo, los comandos de TPC en la agregación de portadora se pueden proporcionar en una información de control de enlace descendente (DCI) de concesión de enlace descendente de la PCell para control de potencia de PUCCH, y los comandos de TPC se pueden proporcionar en una DCI de concesión de enlace ascendente de la celda correspondiente para control de potencia de PUSCH.

[0083] Para la conectividad múltiple, una concesión de enlace descendente de PCell_{SCG} puede transmitir comandos de TPC ya que la PCell_{SCG} tiene PUCCH configurado en el enlace ascendente. En dichos casos, la asignación de recursos del formato de PUCCH 3 se puede usar para denotar uno de varios (por ejemplo, cuatro) valores posibles configurados por capas superiores. Cuando la PCell_{SCG} es la única celda en SCG, la asignación de recursos del formato de PUCCH 3 puede no transmitirse y, por lo tanto, el formato de PUCCH 3 puede no estar disponible en dichas situaciones. Esto puede estar bien porque el formato de PUCCH 3 en general está destinado a la agregación de portadoras y una carga útil de ACK/NACK (A/N) más grande.

[0084] El componente de control de potencia 658 puede admitir ajuste a escala y priorización de potencia cuando el UE 615 tiene una potencia limitada. En dichos escenarios, se pueden utilizar los principios de agregación de portadora. Por ejemplo, los PUCCH pueden tener prioridad sobre otros canales. El componente de control de potencia 658 puede determinar si se debe dar mayor prioridad a PUCCH en la PCell sobre PUCCH en la PCell_{SCG} o escalar uniformemente a través de PUCCHS. En otro ejemplo, los PUSCH que transportan UCI pueden tener prioridad. El componente de control de potencia 658 puede determinar si se debe dar mayor prioridad a PUSCH con UCI en la Pcell sobre PUSCH con UCI en la PCell_{SCG} o escalar uniformemente a través de PUSCH con UCI. En aún otro ejemplo, se puede producir priorización entre PUSCH en portadoras de componentes en MSG y SCG. El componente de control de potencia 658 puede priorizar entre los PUSCH en las portadoras de componentes en MSG y SCG, por ejemplo, dando la mayor prioridad a los PUSCH de MSG o escalando uniformemente a través de todos los PUSCH.

[0085] Con respecto al componente de estimación de pérdida de ruta 660, en la agregación de portadora, la estimación de pérdida de ruta de una celda se puede realizar en base a la portadora de componente de enlace descendente correspondiente de la celda dada o en la celda primaria (por ejemplo, PCell o Pcell_{SCG}). La elección se puede basar en qué TAG se asocia con la celda de servicio. Se puede usar el mismo mecanismo o uno similar para la conectividad dual. Por ejemplo, la estimación de pérdida de ruta se puede basar en PCell_{SCG} para las celdas en SCG.

[0086] Con respecto al componente de SRS 662, la SRS en la agregación de portadora se puede configurar para cada celda de servicio. Por ejemplo, el UE 615 se puede configurar con parámetros de SRS para el tipo de activación 0 (periódica) y el tipo de activación 1 (aperiódica) en cada celda de servicio. Los parámetros de SRS pueden estar sirviendo a celdas específicas y configurables semiestáticamente por capas superiores. Estos principios de agregación de portadora también se pueden usar para la conectividad dual.

[0087] Con respecto al componente de informe de margen de potencia 664, se pueden admitir dos tipos de margen de potencia: el tipo 1, para el cual el margen de potencia (PH) = $P_{\max,c} - P_{\text{USCH_tx_pwr}}$, y el tipo 2, para el cual $PH = P_{\max,c} - P_{\text{UCCH_tx_pwr}} - P_{\text{USCH_tx_pwr}}$, donde $P_{\max,c}$ es la potencia de transmisión máxima de UE nominal, $P_{\text{USCH_tx_pwr}}$ es la potencia de transmisión de PUSCH estimada, y $P_{\text{UCCH_tx_pwr}}$ es la potencia de transmisión de PUCCH estimada. El tipo 1 se puede aplicar tanto a PCell como a SCell. El tipo 2 se puede aplicar a PCell y PUCCH y transmisión simultánea de PUSCH. En el contexto de flujo múltiple (por ejemplo, agregación), para el caso de PUCCH en SCell, el tipo 2 también se puede aplicar a la SCell. Por ejemplo, el RRC se puede usar para configurar la SCell de UE 615 para transmitir/recibir margen de potencia de tipo 2 (Tx/Rx) y la SCell para realizar la programación teniendo en cuenta la información proporcionada en un informe.

[0088] En el caso de múltiples PUCCH/PUSCH en una portadora de un solo componente, la fórmula de PH se puede ajustar para tener en cuenta canales adicionales. Por ejemplo, para el tipo 1, $PH = P_{\max,c} - (P_{\text{USCH_tx_pwr}_1} + P_{\text{USCH_tx_pwr}_2} + \dots)$, y para el tipo 2, $PH = P_{\max,c} - (P_{\text{UCCH_tx_pwr}_1} + P_{\text{UCCH_tx_pwr}_2} + \dots) - (P_{\text{USCH_tx_pwr}_1} + P_{\text{USCH_tx_pwr}_2} + \dots)$. En este ejemplo, $P_{\text{USCH_tx_pwr}_1}$ puede referirse a la estimación de potencia de transmisión para un primer PUSCH y $P_{\text{USCH_tx_pwr}_2}$ puede referirse a la estimación de potencia de transmisión para un segundo PUSCH. De forma similar, $P_{\text{UCCH_tx_pwr}_1}$ puede referirse a la estimación de potencia de transmisión para un primer PUCCH y $P_{\text{UCCH_tx_pwr}_2}$ puede referirse a la estimación de potencia de transmisión para un segundo PUCCH.

[0089] Con respecto al componente de priorización de canal lógico 668, la construcción de paquetes (por ejemplo, paquetes de datos) a través de portadoras de componentes puede depender de diversos aspectos. Por ejemplo, cuando el UE 615 es provisto de concesiones válidas de enlace ascendente en varias celdas de servicio en una subtrama, el componente de priorización del canal lógico 668 en el UE 615 puede decidir el orden en el que se procesan las concesiones durante la priorización del canal lógico y si se aplica el procesamiento conjunto o en serie. Es posible que no haya una correspondencia entre tráfico de canal lógico y SPS o concesión dinámica. Por ejemplo, los datos de cualquier canal lógico se pueden enviar en cualquier recurso de PUSCH concedido (SPS o dinámico).

[0090] El mismo enfoque como se describe anteriormente para la priorización de canales lógicos se puede usar para la conectividad dual con la agregación de paquetes. Por ejemplo, los coeficientes de ID de canal lógico (LCID) del informe de estado de la memoria intermedia (BSR) pueden señalizarse y usarse para la asignación de carga útil a concesión de canal lógico. En el caso de la conectividad dual para la agregación de portadoras, los canales lógicos se pueden asignar a concesiones específicas de enlace ascendente. Por ejemplo, los canales lógicos correspondientes a los portadores configurados en el MeNodoB 605-a deben asignarse a las concesiones de enlace ascendente recibidas en las portadoras de componentes del MCG. De forma similar, los canales lógicos correspondientes a los portadores configurados en el SeNodoB 605-b deben asignarse a las concesiones de enlace ascendente recibidas en las portadoras de componentes del SCG.

[0091] La FIG. 7 es un diagrama que ilustra de forma conceptual un ejemplo de agregación de portadora dentro de los nodos en conectividad dual de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. La red de comunicaciones inalámbricas 700 muestra un ejemplo de agregación de portadora en conexión con el componente administrador de CA de conectividad múltiple 640 y/o el componente de control de CA 654 de la FIG. 6. En particular, la red de comunicaciones inalámbricas 700 muestra un ejemplo de control de transmisión de información de control de enlace ascendente a través de PUCCH en agregación de portadora de conectividad dual. En este ejemplo, un UE 715 está conectado con diferentes nodos usando diferentes frecuencias portadoras. Los mismos principios de agregación de portadora usados con un nodo también se pueden usar con el otro nodo. En este ejemplo, un eNodoB maestro 705-a (MeNodoB o MeNB) y un eNodoB secundario 705-b (SeNodoB o SeNB) se muestran en comunicación con el UE 715. El MeNodoB 705-a, el SeNodoB 705-b y el UE 715 pueden ser una de las estaciones base/eNodoB y UE como se describe en diversas figuras. Por ejemplo, el UE 715 puede corresponder al UE 615 de la FIG. 6. En el ejemplo ilustrado en la FIG. 7, hay una única portadora de componentes de enlace ascendente (f1) que se usa entre el UE 715 y el MeNodoB 705-a, y hay dos portadoras de componentes de enlace ascendente (f2 y f3) que se usan entre el UE 715 y el SeNodoB 705-b. El PUCCH para el MeNodoB 705-a puede transportarse en la portadora de componentes (f1) y el PUCCH para el SeNodoB 705-a puede transportarse en la portadora de

componentes (f2), que es la celda con el índice de celda más pequeño dentro del SCG para el SeNodoB 705-b. Por ejemplo, la portadora de componentes (f2) se puede configurar como la PCell_{SCG}.

[0092] Volviendo a la red de comunicaciones inalámbricas 700 de la FIG. 7, y como se indica anteriormente, se puede configurar un PUCCH para el UE 715 en una portadora de componentes de enlace ascendente para cada uno del MeNodoB 705-a y el SeNodoB 705-b. El PUCCH en una de las portadoras de componentes de MCG (asociado con MeNodoB 705-a) y SCG (asociado con SeNodoB 705-b) transporta información de portadora de enlace ascendente (UCI) para todas las portadoras de componentes asociadas dentro del grupo de celdas. La configuración de RRC se puede usar para especificar qué portadora de componentes (o celda) de MCG y qué portadora de componentes (o celda) de portadoras de SCG transporta el PUCCH para el grupo de celdas respectivo. En una implementación, cuando la PCell para UE 715 está en MeNodoB 705-a y la PCell_{SCG} está en SeNodoB 705-b, entonces el PUCCH para MeNodoB/MCG está en PCell y el PUCCH para SeNodoB/SCG está en PCell_{SCG}.

[0093] En aún otro aspecto de la red de comunicaciones inalámbricas 700, si la UCI se va a transmitir en el PUSCH en lugar de PUCCH, la portadora de componentes de cada uno de los MCG asociados con el MeNodoB 705-a y el SCG asociado con el SeNodoB 705-b que tiene el índice de celda más pequeño (por ejemplo, el índice de celda de "0") dentro del grupo de celdas respectivo que transmite el PUSCH se puede usar para transportar la UCI para el grupo de celdas correspondiente.

[0094] En aún otro aspecto de la red de comunicaciones inalámbricas 700, el formato de PUCCH para la retroalimentación de ACK/NACK para cada grupo (por ejemplo, MCG asociado con MeNodoB 705-a, SCG asociado con SeNodoB 705-b) se determina en base al número de portadoras de componentes en un grupo en lugar de en base al número total de portadoras de componentes. Por ejemplo, el formato de PUCCH 1b con selección de canal se puede usar cuando un grupo de celdas incluye dos (2) portadoras de componentes, mientras que el formato de PUCCH 3 se puede usar cuando un grupo de celdas incluye dos (2) o más portadoras de componentes (o duplexado por división de tiempo (TDD) sin agregación de portadora (CA)).

[0095] La FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un eNodoB secundario 805-b (SeNodoB o SeNB) que tiene componentes configurados de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. Un UE 815, una red central 830 (con enlaces de red de retorno 832), un MeNodoB 805-a y el SeNodoB 805-b del diagrama 800 pueden ser uno de los UE, redes centrales y estaciones base/eNodoB como se describe en diversas figuras. Por ejemplo, el UE 815 puede corresponder al UE 615 de la FIG. 6 o al UE 715 de la FIG. 7. El SeNodoB 805-b y el UE 815 se pueden comunicar a través del enlace de comunicaciones 825-b y el MeNodoB 805-a y el UE 815 se pueden comunicar a través del enlace de comunicación 825-a. Los enlaces de comunicación 825-a y 825-b puede ser un ejemplo de los enlaces de comunicaciones 125 de la FIG. 1. El SeNodoB 805-b puede comunicarse con otras entidades de red (por ejemplo, estaciones base/eNodoB) a través de la red central 830.

[0096] El SeNodoB 805-b puede incluir un componente administrador de CA de conectividad múltiple 840 y un componente transmisor/receptor 860. El componente administrador de CA de conectividad múltiple 840 puede configurar el SeNodoB 805-b para hacer funcionar un grupo de celdas (SCG) del SeNodoB 805-b y una celda del grupo de celdas se puede configurar como una PCell_{SCG}. El componente administrador de CA de conectividad múltiple 840 se puede configurar para transmitir, al UE 815, información de configuración a través de la PCell_{SCG} para que el UE 815 se comunique con el SeNodoB 805-b mientras se encuentra en comunicación concurrente con el MeNodoB 805-a, y donde el SeNodoB 805-b no está en localización conjunta con el MeNodoB 805-a. La transmisión de la información de configuración al UE 815 se puede realizar al menos en parte por el componente transmisor/receptor 860.

[0097] El componente administrador de CA de conectividad múltiple 840 puede incluir un componente de configuración de PCell_{SCG} 850, un componente de configuración de UE 852, un componente de grupo maestro secundario 854 y un componente de programación semipersistente 856.

[0098] El componente de configuración de PCell_{SCG} 850 se puede configurar para manejar diversos aspectos descritos en el presente documento para configurar una de las celdas en el SCG del SeNodoB 805-b para que funcione como una PCell_{SCG}.

[0099] El componente de configuración de UE 852 se puede configurar para manejar diversos aspectos descritos en el presente documento para determinar, procesar y/o transmitir información de configuración al UE 815. El componente de configuración de UE 852 también puede manejar aspectos de recepción de información de control de enlace ascendente desde el UE 815 a través de PUCCH.

[0100] El componente del grupo de celdas secundarias 854 se puede configurar para manejar diversos aspectos descritos en el presente documento para gestionar las celdas secundarias del SCG. Por ejemplo, el componente del grupo de celdas secundario 854 puede realizar un control de portadora cruzada en el que una celda puede transmitir el control de otra celda. Es posible que las celdas secundarias del SCG no puedan controlar la portadora

cruzada de la PCell_{SCG}. En la agregación de portadora de conectividad múltiple, el control de portadoras cruzadas se puede realizar dentro de esas celdas que pertenecen al mismo grupo de portadoras.

[0101] El componente de programación semipersistente 856 se puede configurar para manejar diversos aspectos descritos en el presente documento para configurar la programación semipersistente en la PCell_{SCG}. Por ejemplo, para la conectividad dual, puede ser conveniente permitir la SPS en la PCell_{SCG}. La programación semipersistente o SPS puede proporcionar flexibilidad adicional en la operación. Por ejemplo, en la agregación de portadores, los portadores adecuados para la programación semipersistente se pueden configurar tanto en SeNodoB 805-b como en MeNodoB 805-a. En la agregación de paquetes, un paquete de un portador adecuado para la transmisión de programación semipersistente puede enrutarse tanto al SeNodoB 805-b como al MeNodoB 805-a.

[0102] Los componentes y/o subcomponentes descritos anteriormente con respecto a la FIG. 6 y la FIG. 8 se pueden implementar en software, hardware o una combinación de software y hardware. Además, al menos parte de las funciones de dos o más de los componentes y/o subcomponentes se pueden combinar en un único componente o único subcomponente y/o al menos parte de la función o funciones de un componente o subcomponente se pueden distribuir entre múltiples componentes y/o subcomponentes. Los componentes y/o subcomponentes de un único dispositivo (por ejemplo, UE 615) pueden estar en comunicación con uno o más componentes y/o subcomponentes del mismo dispositivo.

[0103] La FIG. 9 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual una implementación en hardware ejemplar para un aparato 900 que emplea un sistema de procesamiento 914 de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. El sistema de procesamiento 914 incluye un componente administrador de CA de conectividad múltiple 940. En un ejemplo, el aparato 900 puede ser el mismo o similar, o puede estar incluido con uno de los eNodoB descritos en diversas figuras. En dicho ejemplo, el componente administrador de CA de conectividad múltiple 940 puede corresponder, por ejemplo, al componente administrador de CA de conectividad múltiple 840. En otro ejemplo, el aparato 900 puede ser el mismo o similar, o puede estar incluido con uno de los UE descritos en diversas figuras. En dicho ejemplo, el componente administrador de CA de conectividad múltiple 940 puede corresponder, por ejemplo, al componente administrador de CA de conectividad múltiple 640 y puede incluir la funcionalidad del componente de entidad de convergencia de información 670. El sistema de procesamiento 914 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 902. El bus 902 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 914 y de las restricciones de diseño globales. El bus 902 enlaza varios circuitos que incluyen uno o más procesadores (por ejemplo, unidades de procesamiento central (CPU), microcontroladores, circuitos integrados específicos de aplicaciones (ASIC), matrices de puertas programables sobre el terreno (FPGA) representados en general por el procesador 904, y medios legibles por ordenador, representados en general por el medio legible por ordenador 906. El bus 902 también puede enlazar otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, que son bien conocidos en la técnica y que, por lo tanto, no se describirán en mayor detalle. Una interfaz de bus 908 proporciona una interfaz entre el bus 902 y un transceptor 910, que está conectada a una o más antenas 920 para recibir o transmitir señales. El transceptor 910 y la una o más antenas 920 proporcionan un mecanismo para comunicarse con varios otros aparatos por un medio de transmisión (por ejemplo, por el aire). El transceptor 910 puede ser un ejemplo de los componentes transmisores/receptores 680 y 860 de las FIGS. 6 y 8, respectivamente. En función de la naturaleza del aparato, también puede proporcionarse una interfaz de usuario (UI) 912 (por ejemplo, un teclado, una pantalla, un altavoz, un micrófono, una palanca de mando).

[0104] El procesador 904 es responsable de gestionar el bus 902 y el procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 906. El software, cuando es ejecutado por el procesador 904, hace que el sistema de procesamiento 914 lleve a cabo las diversas funciones descritas en el presente documento para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 906 también se puede usar para almacenar datos que el procesador 904 manipula cuando ejecuta el software. El componente administrador de CA de conectividad múltiple 940 como se describe anteriormente puede ser implementado en su totalidad o en parte por el procesador 904, o por un medio legible por ordenador 906, o por cualquier combinación de procesador 904 y un medio legible por ordenador 906.

[0105] La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1000 para agregación de portadora en conectividad dual en un UE (por ejemplo, el UE 615) de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. Algunos o todos los procedimientos 1000 pueden ser implementados por los UE de las FIGS. 1-8 y/o el sistema de procesamiento 914 de la FIG. 9.

[0106] En el bloque 1010, un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, UE) puede recibir la primera información de configuración para comunicarse con una primera entidad de red (por ejemplo, MeNodoB o MeNB) a través de una primera celda primaria (por ejemplo, PCell) de la primera entidad de red. Por ejemplo, el componente administrador de CA de conectividad múltiple 640, el componente de entidad de convergencia de información 670 y/o el componente transmisor/receptor 680 de la FIG. 6 pueden recibir la información de configuración.

[0107] En el bloque 1012, el dispositivo inalámbrico puede recibir una segunda información de configuración para

comunicarse con una segunda entidad de red (por ejemplo, SeNodoB o SeNB) a través de una segunda celda primaria (por ejemplo, PCell_{SCG}) de la segunda entidad de red. Por ejemplo, el componente administrador de CA de conectividad múltiple 640, el componente de entidad de convergencia de información 670 y/o el componente transmisor/receptor 680 de la FIG. 6 pueden recibir la información de configuración. La segunda entidad de red puede no estar localizada conjuntamente con la primera entidad de red.

[0108] En el bloque 1014, una entidad de convergencia de información en el dispositivo inalámbrico puede agregar la primera información de configuración y la segunda información de configuración recibida desde la primera entidad de red y la segunda entidad de red cuando el dispositivo inalámbrico está en comunicación con la primera entidad de red y la segunda entidad de red. Por ejemplo, el componente de entidad de convergencia de información 670 de la FIG. 6 puede agregar la información de configuración.

[0109] Opcionalmente en el bloque 1016, el dispositivo inalámbrico puede transmitir PUCCH para celdas operadas por la primera entidad de red sobre la primera celda primaria y PUCCH para celdas operadas por la segunda entidad de red sobre la segunda celda primaria. Por ejemplo, el componente administrador de CA de conectividad múltiple 640, el componente de control de CA 654, el componente de entidad de convergencia de información 670 y/o el componente transmisor/receptor 680 de la FIG. 6 pueden funcionar para transmitir el PUCCH.

[0110] La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1100 para agregación en conectividad dual en un eNodoB secundario (por ejemplo, el eNodoB 805-a) de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. Algunos o todos los procedimientos 1100 pueden ser implementados por los SeNodoB/SeNB de diversas figuras y/o el sistema de procesamiento 914 de la FIG. 9.

[0111] En el bloque 1110, una segunda entidad de red (por ejemplo, SeNodoB) está configurada para hacer funcionar una celda en un grupo de celdas (por ejemplo, SCG) como una segunda celda primaria (PCell_{SCG}). Por ejemplo, el componente administrador de CA de conectividad múltiple 840 y/o el componente de configuración de PCell_{SCG} 850 de la FIG. 6 puede configurar una celda en un SCG como una celda primaria secundaria.

[0112] En el bloque 1112, la segunda entidad de red puede transmitir a un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, UE) información de configuración a través de la segunda celda primaria para que el dispositivo inalámbrico se comunique con la segunda entidad de red mientras está en comunicación con una primera entidad de red (por ejemplo, MeNodoB) que hace funcionar un primer conjunto de celdas que tiene una primera celda primaria (por ejemplo, PCell). Por ejemplo, el componente administrador de CA de conectividad múltiple 840 y/o el transmisor/receptor 860 de la FIG. 6 pueden transmitir información de configuración. La primera entidad de red puede no estar localizada conjuntamente con la segunda entidad de red.

[0113] Opcionalmente, en el bloque 1114, la segunda entidad de red puede recibir PUCCH para celdas en el segundo conjunto de celdas sobre la segunda celda primaria, donde la primera entidad de red recibe PUCCH para celdas en el primer conjunto de celdas sobre la primera celda primaria. Por ejemplo, el componente administrador de CA de conectividad múltiple 840, el componente de configuración de UE 852 y/o el componente transmisor/receptor 860 pueden funcionar para recibir el PUCCH para una o más celdas.

[0114] Los rasgos característicos descritos anteriormente con respecto a la FIG. 10 y la FIG. 11 se proporcionan a modo de ilustración y no de limitación. Por ejemplo, uno o más de los aspectos descritos en cada uno de los procedimientos 1000 y 1100 pueden combinarse para producir variaciones en esos procedimientos. Además, aquellos aspectos de los procedimientos 1000 y 1100 referidos como opcionales pueden implementarse independientemente, es decir, diferentes aspectos opcionales pueden implementarse independientemente uno del otro.

[0115] Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y segmentos que pueden haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

[0116] Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en general en lo que respecta a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de las restricciones de aplicación y diseño particulares impuestas al sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de distintas formas para cada aplicación en particular, pero no se debe interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

[0117] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un ASIC, una FPGA u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0118] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en relación con la divulgación del presente documento se pueden realizar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de ambos. Un módulo de programa informático 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 conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado al procesador de modo que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0119] En uno o más diseños ejemplares, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir a través de, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación 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 propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se puede usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseados en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se puede acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. Asimismo, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una página web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, 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, están incluidos en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos discos reproducen normalmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de los anteriores también se deben incluir dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0120] La descripción previa de la divulgación se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variantes sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no 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 los rasgos característicos novedosos divulgados en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para agregar datos en comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 recibir (1010), en un dispositivo inalámbrico, la primera información de configuración para comunicarse con una primera entidad de red a través de una primera celda primaria de un primer conjunto de celdas de la primera entidad de red;
 - 10 recibir (1012), en el dispositivo inalámbrico, la segunda información de configuración para comunicarse con una segunda entidad de red a través de una segunda celda primaria de un segundo conjunto de celdas de la segunda entidad de red mientras se comunica con la primera entidad de red que hace funcionar el primer conjunto de celdas que tiene la primera celda primaria; y
 - 15 agregar (1014), en una entidad de convergencia de información en el dispositivo inalámbrico, la primera información de configuración de la primera entidad de red y la segunda información de configuración de la segunda entidad de red cuando el dispositivo inalámbrico está en comunicación con la primera entidad de red y la segunda entidad de red.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera entidad de red hace funcionar el primer conjunto de celdas que incluye la primera celda primaria y un primer conjunto de una o más celdas secundarias, y la segunda entidad de red hace funcionar el segundo conjunto de celdas que incluye la segunda celda primaria y un segundo conjunto de una o más celdas secundarias.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la primera celda primaria está configurada para proporcionar funcionalidades de nivel superior en el dispositivo inalámbrico, y en el que las funcionalidades de nivel superior incluyen una o más de una funcionalidad de seguridad, o una conexión a una funcionalidad de red, o una funcionalidad de conexión inicial, o una funcionalidad de error de enlace de radio, o
 - 30 funcionalidades de entidad de capa superior en una entidad en el dispositivo inalámbrico, y en el que la entidad es una de una entidad de protocolo de convergencia de datos por paquetes, PDCP, o una entidad de protocolo de Internet, IP, o una entidad de control de recursos de radio, RRC.
4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la segunda celda primaria está configurada para controlar la portadora cruzada de cualquier celda del segundo conjunto de una o más celdas secundarias, y cada celda en el segundo conjunto de una o más celdas secundarias no está configurada para el control de portadora cruzada de la segunda celda primaria.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera celda primaria está configurada para:
 - 40 transportar el canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, para las celdas en el primer conjunto de celdas,
 - 45 permitir que el primer conjunto de celdas tenga la misma configuración de recepción discontinua, DRX, configurar y proporcionar recursos de acceso aleatorio para uno o ambos accesos aleatorios basados en contención y sin contención en la primera entidad de red,
 - 50 habilitar concesiones de enlace descendente para transmitir control de potencia de transmisión, TPC, comandos para PUCCH, y
 - 55 habilitar la estimación de pérdida de ruta para celdas en el primer conjunto de celdas, y en el que la primera celda primaria tiene un espacio de búsqueda común configurado entre las celdas en el primer conjunto de celdas, y una programación semipersistente configurada entre las celdas en el primer conjunto de celdas.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la segunda celda primaria está configurada para proporcionar funcionalidades de entidad de capa inferior para la segunda red en una entidad de capa en el dispositivo inalámbrico.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende, además:
 - 60 estimar una primera pérdida de ruta asociada con la primera entidad de red basada al menos en parte en la primera celda primaria; y
 - 65 estimar una segunda pérdida de ruta asociada con la segunda entidad de red basada al menos en parte en la segunda celda primaria.

8. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende, además, recibir la primera información de configuración y la segunda información de configuración de una entidad de RRC.
- 5 9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que agregar, en una entidad de convergencia de información, la primera información de configuración desde la primera entidad de red y la segunda información de configuración desde la segunda entidad de red comprende recibir un paquete de datos de un portador adecuado para la transmisión de la señal de referencia de sondeo, SRS, a través de la primera entidad de red y la segunda entidad de red.
- 10 10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera información de configuración comprende información de informe de margen de potencia para la primera celda primaria y la segunda información de configuración comprende información de informe de margen de potencia para la segunda celda primaria.
- 15 11. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera información de configuración comprende información de canal lógico, LC, correspondiente a portadores configurados en la primera entidad de red y asignada a concesiones de enlace ascendente recibidas por el dispositivo inalámbrico en portadoras de componentes del primer conjunto de celdas operadas por la primera entidad de red.
- 20 12. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la segunda información de configuración comprende información de LC correspondiente a los portadores configurados en la segunda entidad de red y asignada a concesiones de enlace ascendente recibidas por el dispositivo inalámbrico en portadoras de componentes del segundo conjunto de celdas operadas por la segunda entidad de red.
- 25 13. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera información de configuración comprende información de SRS para la primera celda primaria y la segunda información de configuración comprende información de SRS para la segunda celda primaria.
- 30 14. Un aparato para agregar datos en comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato:
medios para recibir, en un dispositivo inalámbrico, la primera información de configuración para comunicarse con una primera entidad de red a través de una primera celda primaria de un primer conjunto de celdas de la primera entidad de red;
- 35 medios para recibir, en el dispositivo inalámbrico, la segunda información de configuración para comunicarse con una segunda entidad de red a través de una segunda celda primaria de un segundo conjunto de celdas de la segunda entidad de red mientras está en comunicación con la primera entidad de red que hace funcionar el primer conjunto de celdas que tiene la primera celda primaria; y
- 40 medios para agregar, en una entidad de convergencia de información en el dispositivo inalámbrico, la primera información de configuración de la primera entidad de red y la segunda información de configuración de la segunda entidad de red cuando el dispositivo inalámbrico está en comunicación con la primera entidad de red y la segunda entidad de red.
- 45 15. Un producto de programa informático, que comprende:
un medio legible por ordenador, que comprende código de programa que hace que un ordenador realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, cuando se ejecuta.

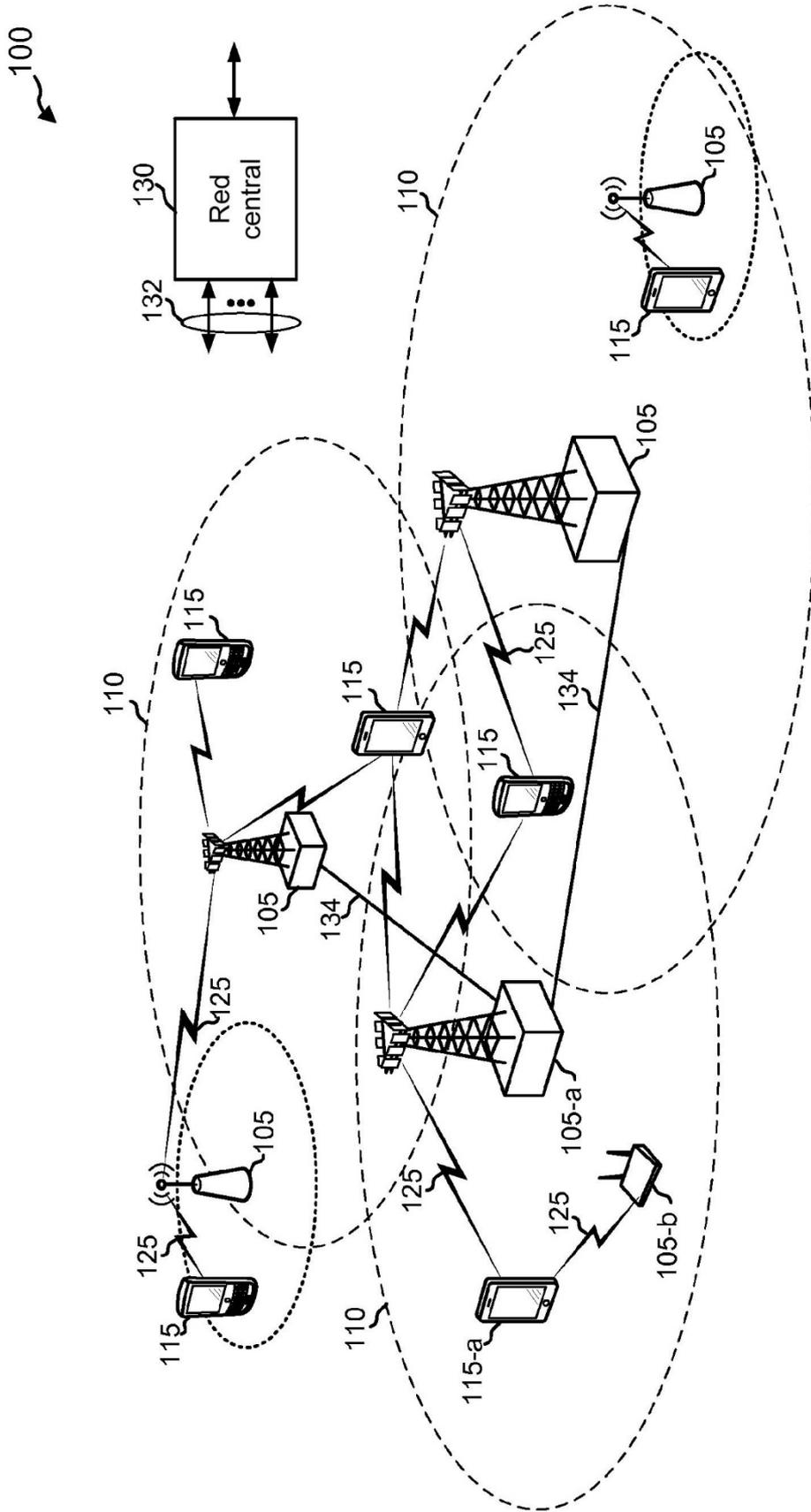


FIG. 1

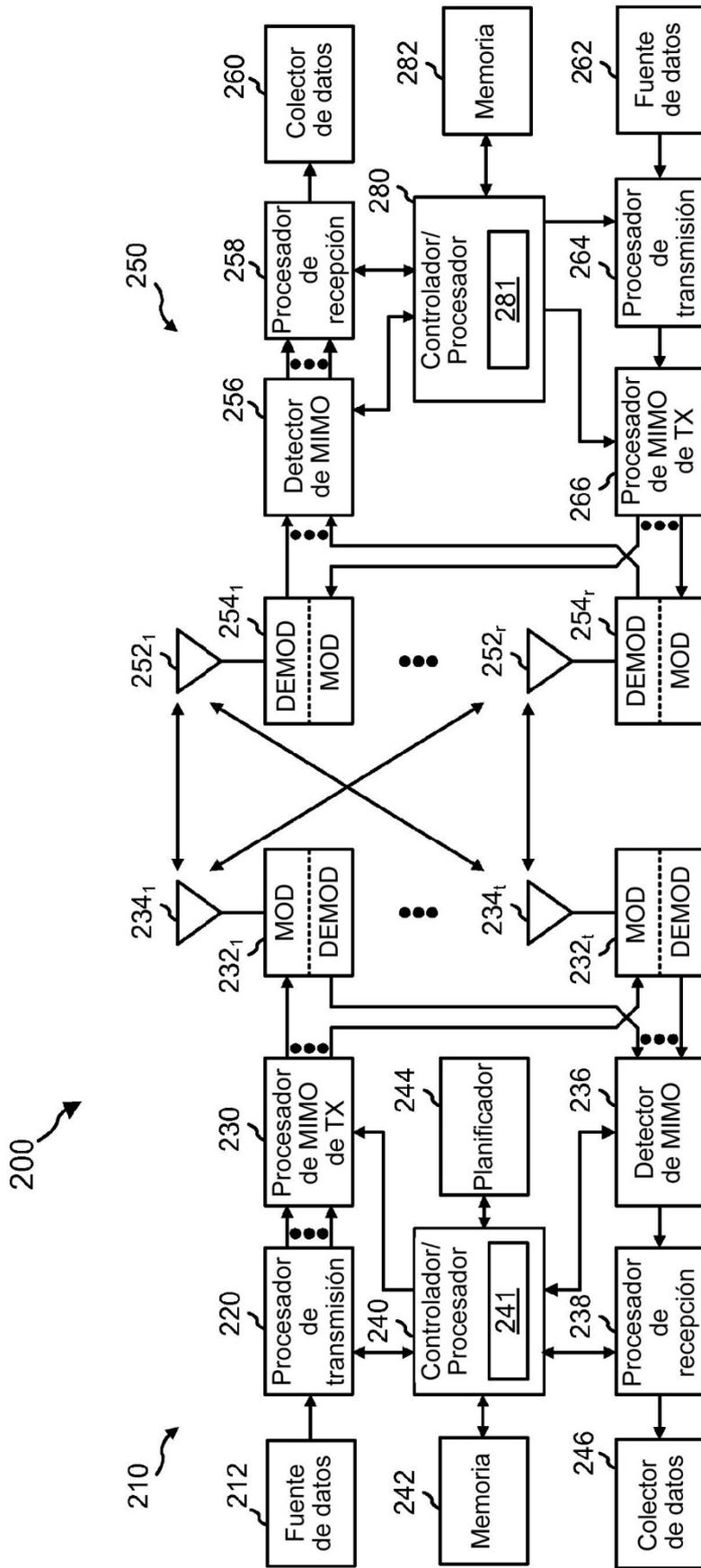


FIG. 2

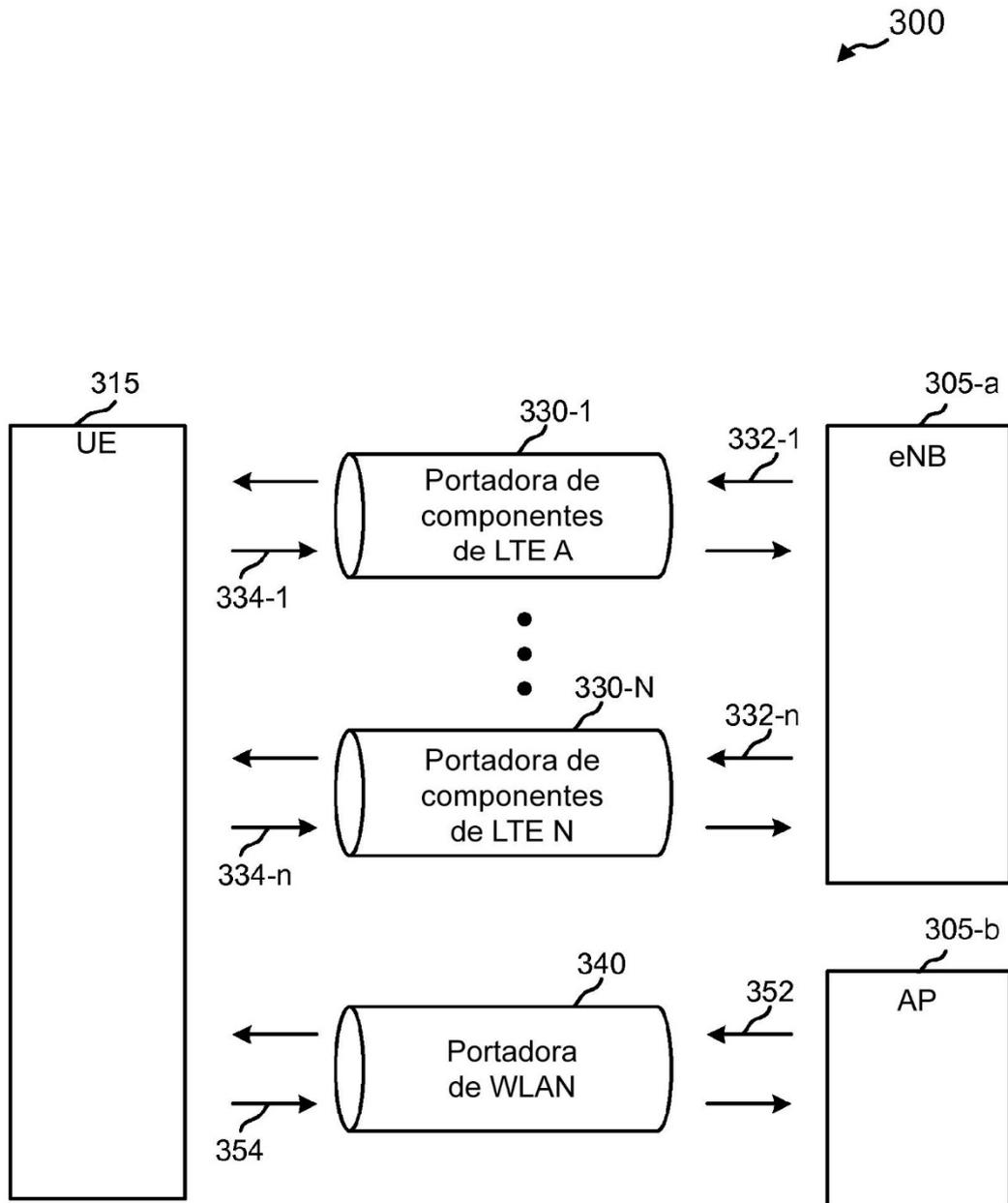


FIG. 3

400

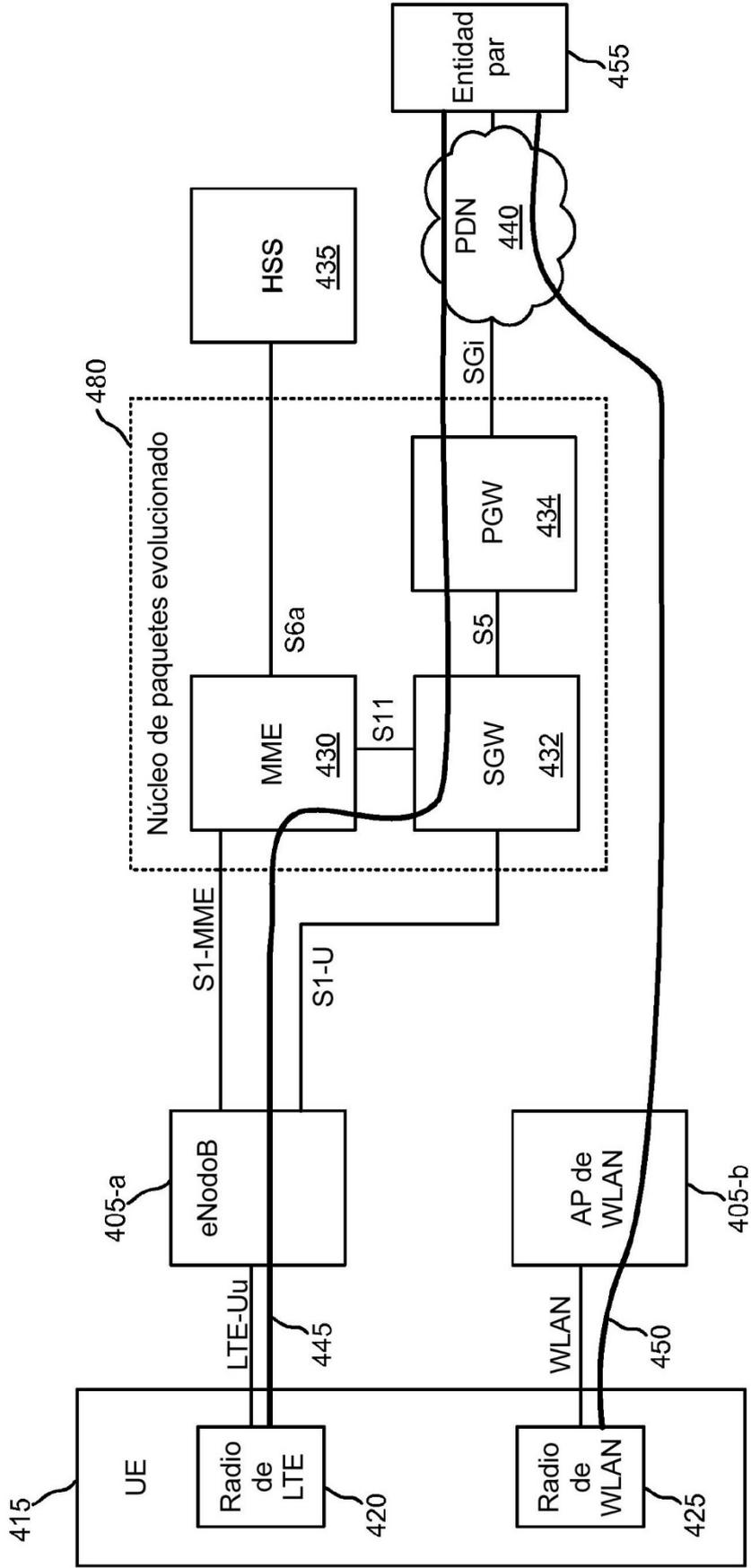


FIG. 4

500

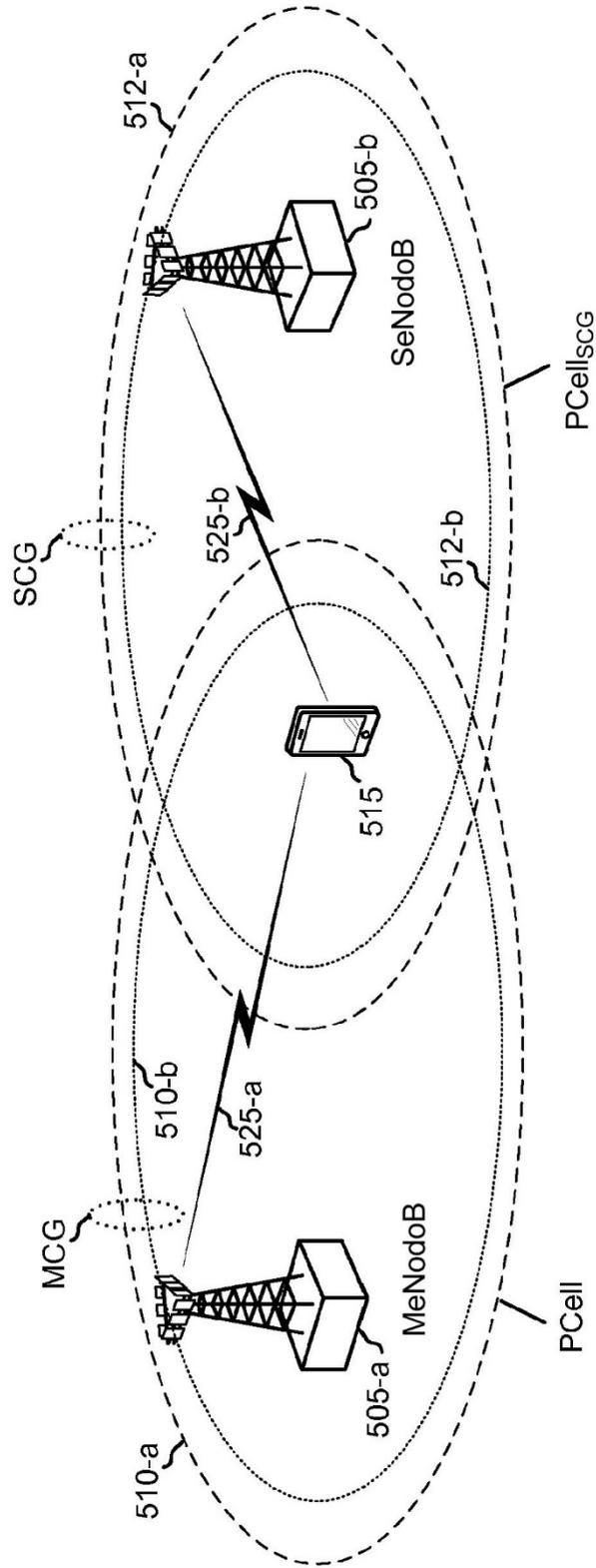


FIG. 5

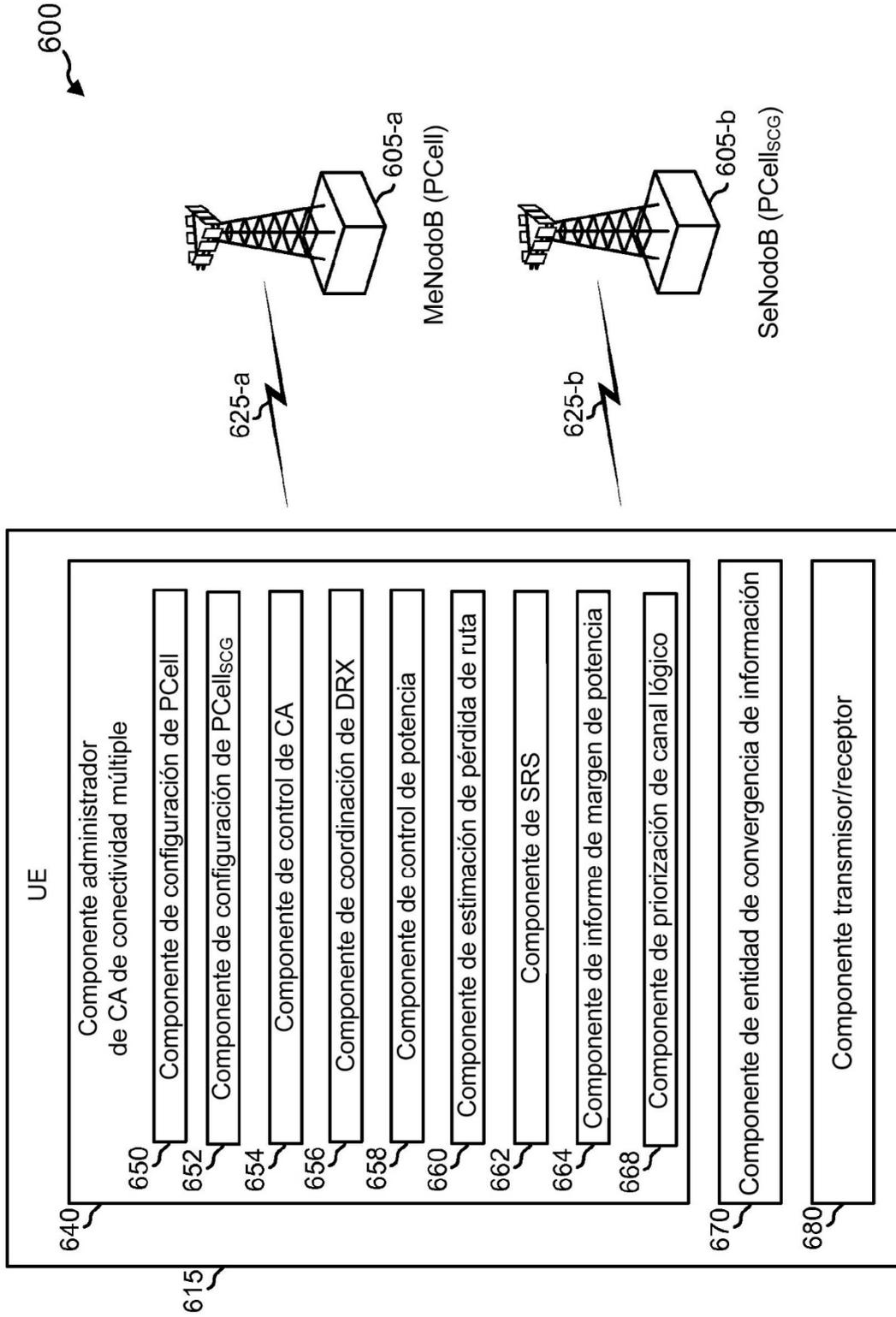


FIG. 6

700

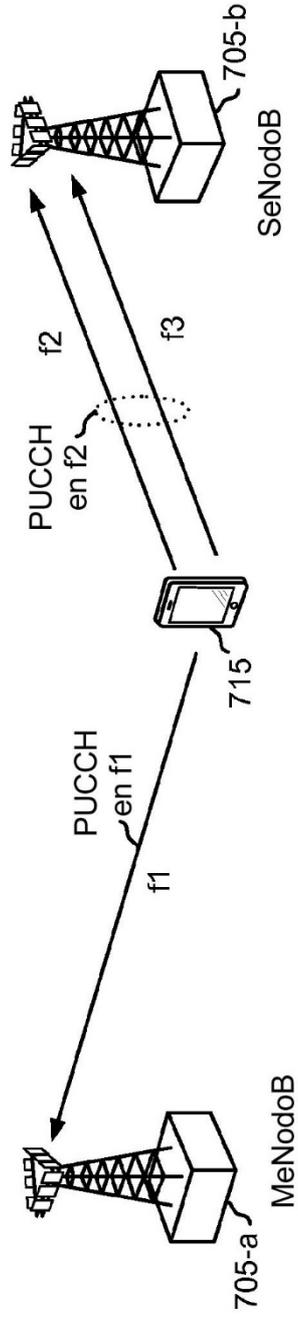


FIG. 7

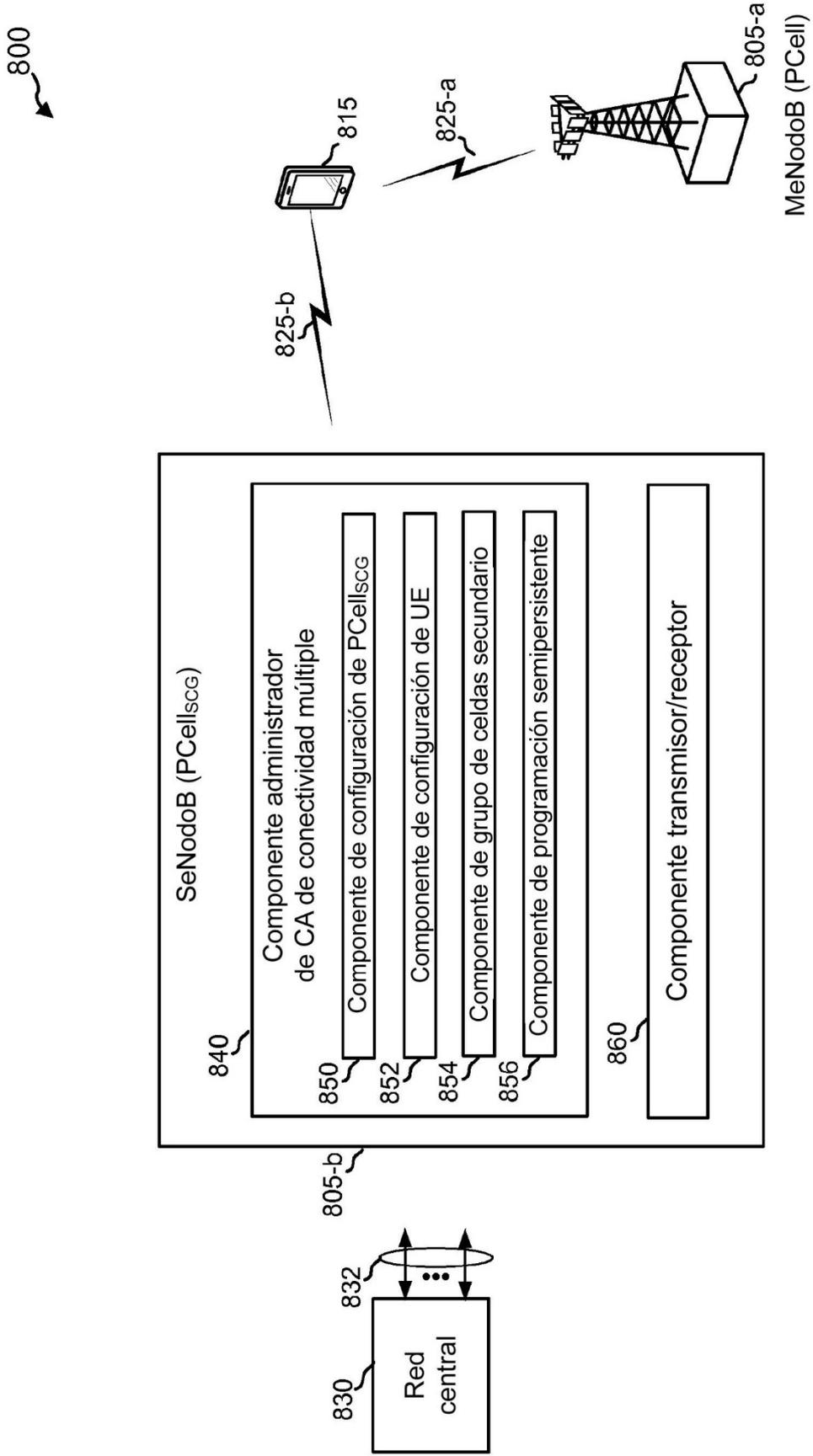


FIG. 8

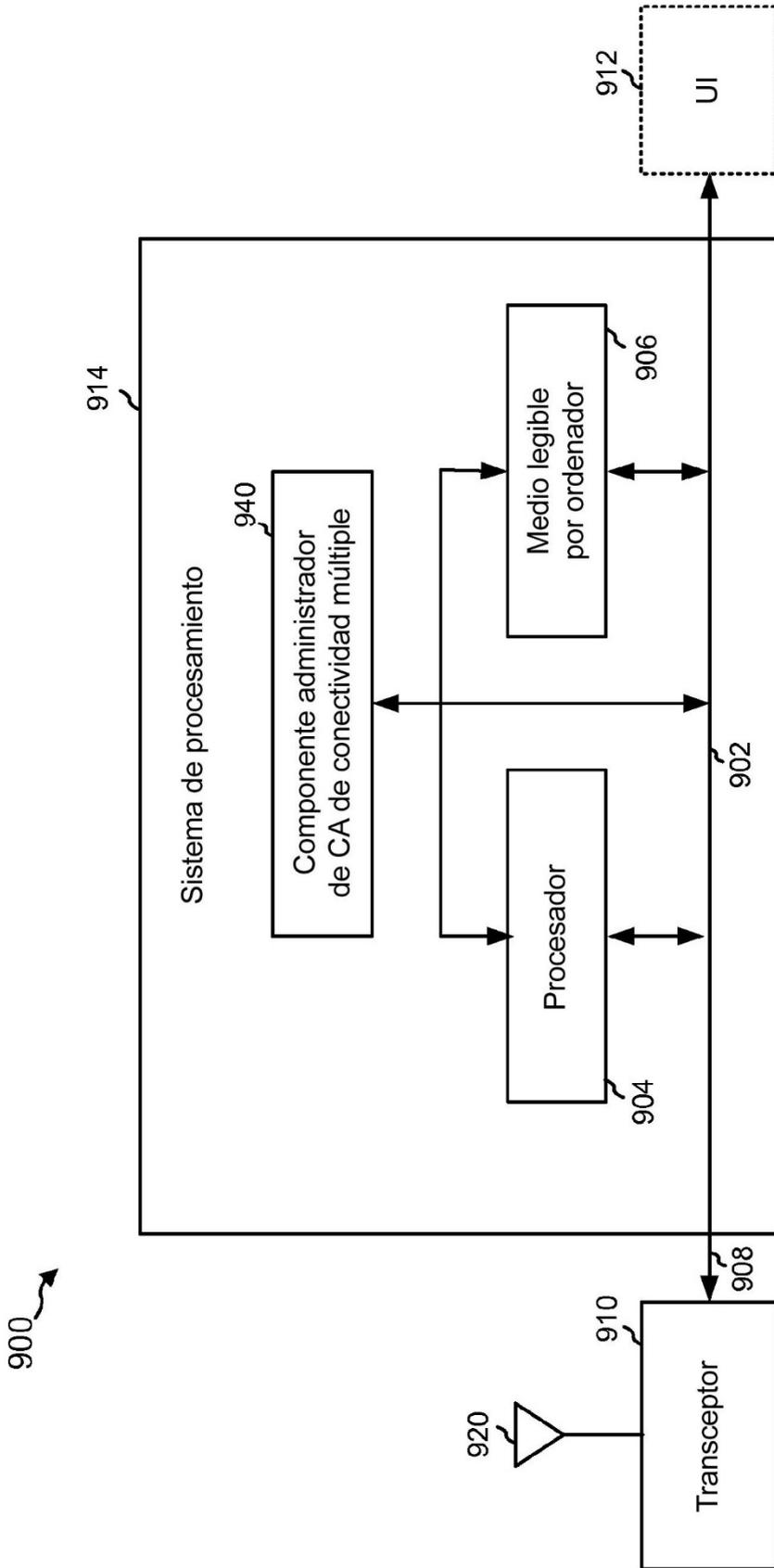


FIG. 9

1000

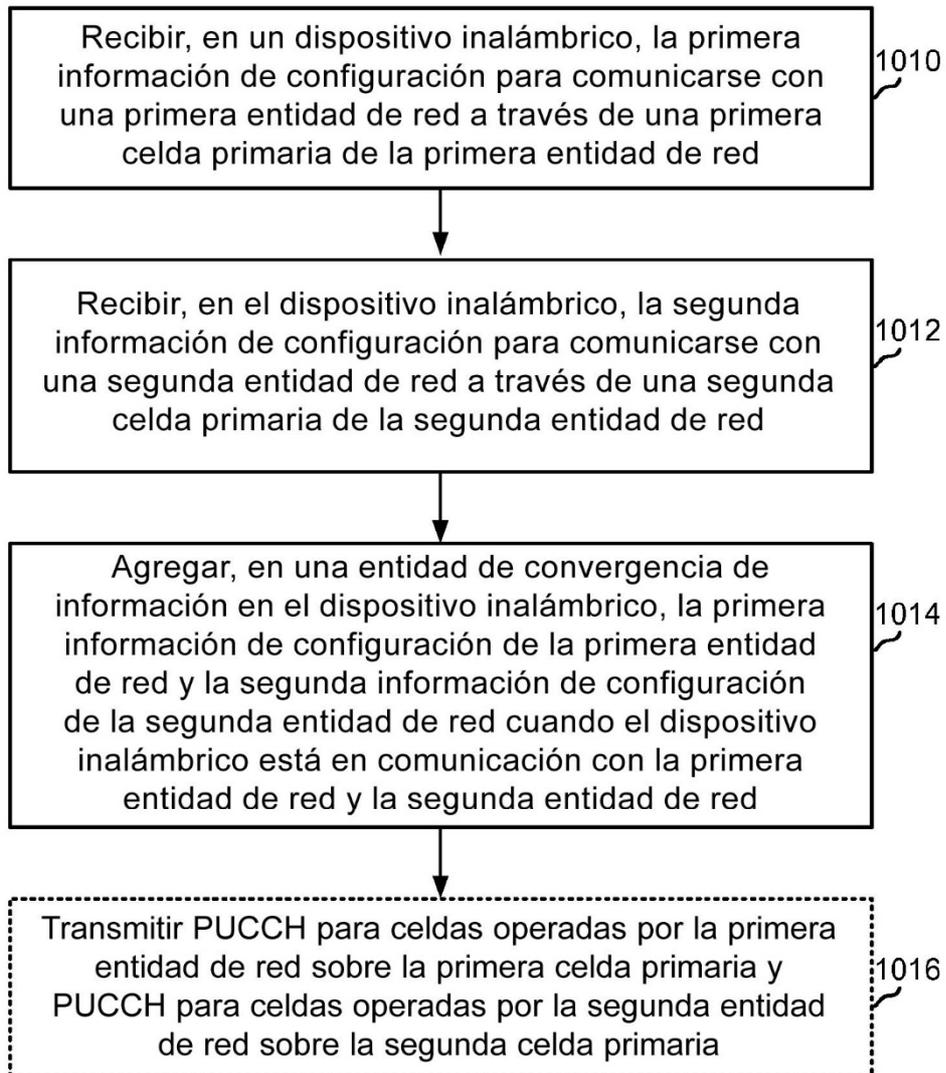


FIG. 10

1100

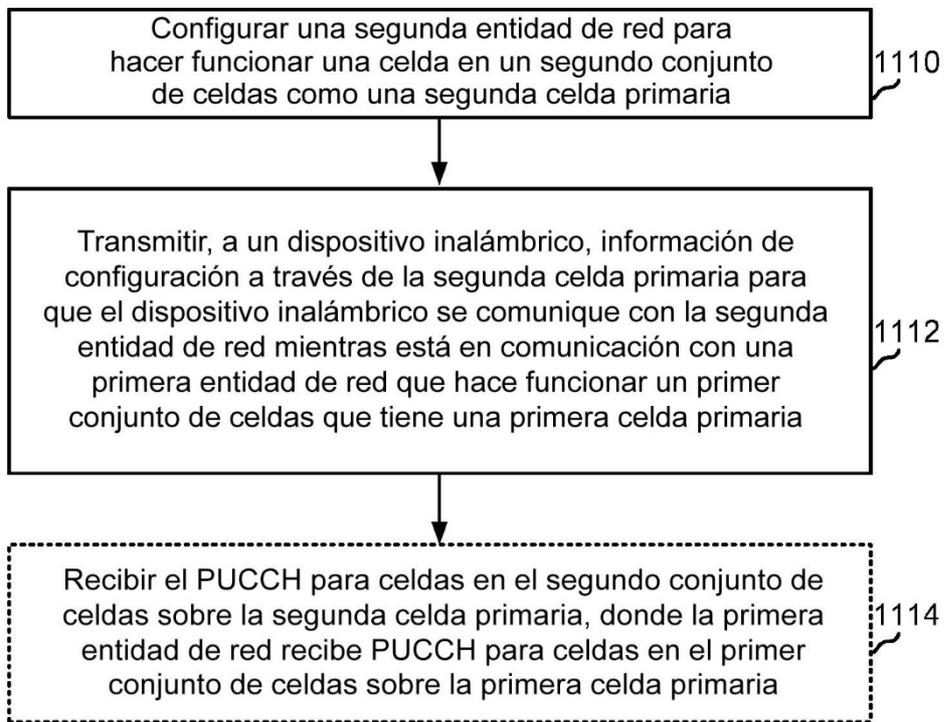


FIG. 11