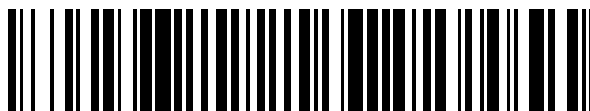


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 545**

51 Int. Cl.:

H04W 52/36 (2009.01)

H04W 52/50 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 52/14 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.09.2014 PCT/US2014/055320**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.03.2015 WO15038855**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2014 E 14772542 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 3045006**

54 Título: **Diseño de canal de enlace ascendente con mejoras de cobertura**

30 Prioridad:

13.09.2013 US 201361877920 P
11.09.2014 US 201414484042

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.02.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

XU, HAO;
CHEN, WANSHI y
JI, TINGFANG

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 700 545 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

Diseño de canal de enlace ascendente con mejoras de cobertura

5 **REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS****ANTECEDENTES****I. Campo**

10 **[0001]** Ciertos aspectos de la presente divulgación se refieren en general a comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a técnicas para mejoras de cobertura de canal de enlace ascendente.

II. Antecedentes

15 **[0002]** Los sistemas de comunicación inalámbrica se han desplegado ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tales como voz, datos, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple con capacidad para soportar la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos del sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión). Entre los ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple se incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de evolución a largo plazo (LTE) del proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP), incluyendo sistemas de LTE avanzado y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

25 **[0003]** En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede soportar simultáneamente comunicación para múltiples terminales inalámbricos. Cada terminal se comunica con una o más estaciones base mediante transmisiones en los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta las estaciones base. Este enlace de comunicación puede establecerse a través de un sistema de única entrada y única salida, de múltiples entradas y única salida o de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).

35 **[0004]** Los dispositivos inalámbricos comprenden equipos de usuario (en adelante en el presente documento "UE") y dispositivos remotos. Un UE es dispositivo que funciona bajo el control directo de seres humanos. Algunos ejemplos de UE incluyen teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, asistentes digitales personales (PDA), módems inalámbricos, dispositivos portátiles, ordenadores portátiles, netbooks, tabletas, ultrabooks, smartbooks, etc. Un dispositivo remoto es un dispositivo que funciona sin controlarse directamente por seres humanos. Algunos ejemplos de dispositivos remotos incluyen sensores, medidores, monitores, etiquetas de localización, etc. Un dispositivo remoto puede comunicarse con una estación base, un UE, otro dispositivo remoto, o alguna otra entidad. La comunicación de tipo máquina (MTC) se refiere a una comunicación que implica al menos un dispositivo remoto en al menos un extremo de la comunicación.

45 **[0005]** El documento US 2010/0220623 A1 divulga un procedimiento y aparato para transmitir una transmisión de enlace ascendente (UL) a través de un canal dedicado mejorado (E-DCH). El procedimiento incluye determinar si se debe activar el agrupamiento de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) basándose en una condición. Se transmite una indicación del uso del agrupamiento de TTI basándose en la determinación. Se transmite la transmisión de UL.

50 **[0006]** El documento US 2012/0320842 A1 da a conocer un procedimiento para acceder a un canal de acceso aleatorio (RACH) en un terminal de baja potencia en un sistema de comunicación inalámbrica, en el que se adquiere información de asignación de recursos según la información de identificación de recursos incluida en la radiodifusión de información del sistema de una estación base (BS), y se transmite un preámbulo de acceso aleatorio a la BS según la información de asignación de recursos adquirida.

55 **[0007]** El documento US 2013/0111288 A1 se refiere a un procedimiento y dispositivo para mejorar la cobertura de un terminal móvil de potencia limitada mediante el envío de información relativa a un único proceso de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) desde el terminal móvil a una estación base usando varios intervalos de tiempo de transmisión.

60 **[0008]** El documento US 2011/0280212 A1 da a conocer un procedimiento de acceso y un sistema para UE, y un dispositivo de acceso a red, que permite a un UE enviar un tercer mensaje de RACH en un modo de agrupamiento de TTI, de tal manera que se reduce efectivamente el tiempo de acceso aleatorio y la velocidad de acceso aleatorio de un UE aumenta en un caso de limitación de potencia. Un procedimiento de acceso para un UE dado a conocer en un modo de realización incluye enviar un segundo mensaje de RACH que lleva información de configuración del agrupamiento de TTI al UE después de recibir un primer mensaje de RACH del UE, y recibir un

tercer mensaje de RACH del UE en un modo indicado mediante la información de configuración del agrupamiento de TTI.

SUMARIO

[0009] La presente invención está definida en las reivindicaciones independientes. Ciertos aspectos de la presente divulgación dan a conocer un procedimiento para comunicaciones inalámbricas que se puede realizar, por ejemplo, mediante un UE. El procedimiento incluye en general determinar un valor de diferencia de potencia basándose en un nivel de potencia recibida de preámbulo objetivo y un nivel de potencia transmitida de preámbulo máxima, seleccionar un tamaño de agrupamiento para transmisiones de enlace ascendente basándose en la diferencia determinada, y enviar la transmisión de enlace ascendente, según el tamaño de agrupamiento seleccionado.

[0010] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante un UE. El aparato incluye en general al menos un procesador configurado para determinar un valor de diferencia de potencia basándose en un nivel de potencia recibida de preámbulo objetivo y un nivel de potencia transmitida de preámbulo máxima, seleccionar un tamaño de agrupamiento para transmisiones de enlace ascendente basándose en la diferencia determinada, y enviar la transmisión de enlace ascendente, según el tamaño de agrupamiento seleccionado.

[0011] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante un UE. El aparato incluye en general medios para determinar un valor de diferencia de potencia basándose en un nivel de potencia recibida de preámbulo objetivo y un nivel de potencia transmitida de preámbulo máxima, medios para seleccionar un tamaño de agrupamiento para transmisiones de enlace ascendente basándose en la diferencia determinada, y medios para enviar la transmisión de enlace ascendente, según el tamaño de agrupamiento seleccionado.

[0012] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas mediante un UE. El producto de programa informático comprende un medio legible por ordenador y en general incluye código para determinar un valor de diferencia de potencia basándose en un nivel de potencia recibida de preámbulo objetivo y un nivel de potencia transmitida de preámbulo máxima, código para seleccionar un tamaño de agrupamiento para transmisiones de enlace ascendente basándose en la diferencia determinada, y código para enviar las transmisiones de enlace ascendente, según el tamaño de agrupamiento seleccionado.

[0013] Ciertos aspectos de la presente divulgación dan a conocer un procedimiento para comunicaciones inalámbricas que se puede realizar, por ejemplo, mediante un UE. El procedimiento incluye en general enviar una primera transmisión de enlace ascendente a un nivel de potencia y un tamaño de agrupamiento y ajustar el tamaño de agrupamiento para una o más transmisiones de enlace ascendente subsiguientes, si la primera transmisión de enlace ascendente falla.

[0014] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante un UE. El aparato incluye en general al menos un procesador configurado para enviar una primera transmisión de enlace ascendente a un nivel de potencia y un tamaño de agrupamiento y ajustar el tamaño de agrupamiento para una o más transmisiones de enlace ascendente subsiguientes, si la primera transmisión de enlace ascendente falla.

[0015] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante un UE. El aparato incluye en general medios para enviar una primera transmisión de enlace ascendente a un nivel de potencia y un tamaño de agrupamiento, y medios para ajustar el tamaño de agrupamiento para una o más transmisiones de enlace ascendente subsiguientes, si la primera transmisión de enlace ascendente falla.

[0016] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas mediante un UE. El producto de programa informático comprende un medio legible por ordenador e incluye en general código para enviar una primera transmisión de enlace ascendente a un nivel de potencia y un tamaño de agrupamiento, y código para ajustar el tamaño de agrupamiento para una o más transmisiones de enlace ascendente subsiguientes, si la primera transmisión de enlace ascendente falla.

[0017] Ciertos aspectos de la presente divulgación dan a conocer un procedimiento para comunicaciones inalámbricas que se puede realizar, por ejemplo, mediante un UE. El procedimiento incluye en general determinar un nivel de potencia de transmisión para una transmisión de enlace ascendente basándose, al menos en parte, en un parámetro de nivel de potencia de transmisión que tiene un primer valor para transmisiones de enlace ascendente sin agrupamiento y un segundo valor para transmisiones de enlace ascendente con agrupamiento, y enviar la transmisión de enlace ascendente, según el nivel de potencia de transmisión determinado.

[0018] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante un UE. El aparato incluye en general al menos un procesador configurado para determinar un nivel de potencia de transmisión para una transmisión de enlace ascendente basándose, al menos en parte, en un parámetro de nivel de potencia de transmisión que tiene un primer valor para transmisiones de enlace ascendente sin agrupamiento y un segundo valor para transmisiones de enlace ascendente con agrupamiento, y enviar la transmisión de enlace ascendente, según el nivel de potencia de transmisión determinado.

[0019] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante un UE. El aparato incluye en general medios para determinar un nivel de potencia de transmisión para una transmisión de enlace ascendente basándose, al menos en parte, en un parámetro de nivel de potencia de transmisión que tiene un primer valor para transmisiones de enlace ascendente sin agrupamiento y un segundo valor para transmisiones de enlace ascendente con agrupamiento, y medios para enviar la transmisión de enlace ascendente, según el nivel de potencia de transmisión determinado.

[0020] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas mediante un UE. El producto de programa informático comprende un medio legible por ordenador e incluye en general código para determinar un nivel de potencia de transmisión para una transmisión de enlace ascendente basándose, al menos en parte, en un parámetro de nivel de potencia de transmisión que tiene un primer valor para transmisiones de enlace ascendente sin agrupamiento y un segundo valor para transmisiones de enlace ascendente con agrupamiento, y código para enviar la transmisión de enlace ascendente, según el nivel de potencia de transmisión determinado.

[0021] Ciertos aspectos de la presente divulgación dan a conocer un procedimiento para comunicaciones inalámbricas que se puede realizar, por ejemplo, mediante un UE. El procedimiento incluye en general determinar un tamaño de agrupamiento a usar para un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH), en donde se usan diferentes tamaños de agrupamiento para procedimientos de RACH basados en contienda y no basados en contienda, y llevar a cabo el procedimiento de RACH, según el tamaño de agrupamiento determinado.

[0022] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante un UE. El aparato incluye en general al menos un procesador configurado para determinar un tamaño de agrupamiento a usar para un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH), en donde se usan diferentes tamaños de agrupamiento para procedimientos de RACH basados en contienda y no basados en contienda, y llevar a cabo el procedimiento de RACH, según el tamaño de agrupamiento determinado.

[0023] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante un UE. El aparato incluye en general medios para determinar un tamaño de agrupamiento a usar para un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH), en donde se usan diferentes tamaños de agrupamiento para procedimientos de RACH basados en contienda y no basados en contienda, y medios para llevar a cabo el procedimiento de RACH, según el tamaño de agrupamiento determinado.

[0024] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas mediante un UE. El producto de programa informático comprende un medio legible por ordenador e incluye en general código para determinar un tamaño de agrupamiento a usar para un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH), en donde se usan diferentes tamaños de agrupamiento para procedimientos de RACH basados en contienda y no basados en contienda, y código para llevar a cabo el procedimiento de RACH, según el tamaño de agrupamiento determinado.

[0025] Se dan a conocer numerosos aspectos diferentes que incluyen aparatos, sistemas, productos de programa informático y sistemas de procesamiento capaces de realizar operaciones para los procedimientos descritos anteriormente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0026]

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual una red de comunicación inalámbrica de ejemplo, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual un ejemplo de un nodo B evolucionado (en adelante en el presente documento, "eNB") en comunicación con un UE en una red de comunicaciones inalámbricas, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra de forma conceptual una estructura de trama de ejemplo para una tecnología de acceso radio (en adelante en el presente documento "RAT") particular para su uso en una red de comunicaciones inalámbricas, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4 ilustra formatos de subtrama de ejemplo para el enlace descendente con un prefijo cíclico normal, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra operaciones de ejemplo para comunicaciones inalámbricas que pueden realizarse, por ejemplo, mediante un UE, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 6 ilustra un diagrama de flujo de mensajes de ejemplo que muestra mensajes que se pueden intercambiar entre un eNB y un UE, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 7 ilustra operaciones de ejemplo para comunicaciones inalámbricas que pueden realizarse, por ejemplo, mediante un UE, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 8 ilustra un diagrama de flujo de mensajes de ejemplo que muestra mensajes que se pueden intercambiar entre un eNB y un UE, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 9 ilustra operaciones de ejemplo para comunicaciones inalámbricas que pueden realizarse, por ejemplo, mediante un UE, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 10 ilustra un diagrama de flujo de mensajes de ejemplo que muestra mensajes que se pueden intercambiar entre un eNB y un UE, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 11 ilustra operaciones de ejemplo para comunicaciones inalámbricas que pueden realizarse, por ejemplo, mediante un UE, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 12 ilustra un diagrama de flujo de mensajes de ejemplo que muestra mensajes que se pueden intercambiar entre un eNB y un UE, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0027] En algunos sistemas, los UE pueden tener diferentes propiedades de cobertura basándose en, por ejemplo, el número de cadenas de recepción y/o transmisión que tiene el UE, la localización del UE, el modo en el que está operando el UE y la frecuencia a la que está operando el UE. Algunos UE pueden tener cobertura limitada con respecto a otros UE. Por ejemplo, un UE de bajo coste puede tener una única cadena de recepción y/o transmisión, lo que limita la cobertura de DL y/o UL con respecto a UE con múltiples cadenas de recepción y/o transmisión. Aspectos de la presente divulgación dan a conocer el uso del agrupamiento de TTI para comunicaciones inalámbricas, que puede permitir mejoras de cobertura de canal de enlace ascendente para algunos UE, tales como UE de baja velocidad de transferencia de datos y de bajo coste.

[0028] Para algunos sistemas, ciertos tipos de UE pueden tener una cobertura limitada con respecto a otros tipos de UE. Por ejemplo, algunos tipos de UE de bajo coste pueden tener solo una única cadena de recepción o transmisión, limitando así la cobertura de DL y/o UL, mientras que otros tipos de UE se benefician de múltiples cadenas de recepción y/o transmisión. Por ejemplo, algunos UE pueden estar operando en modo Voz sobre IP (en adelante en el presente documento "VoIP") cuando el usuario está en una localización remota o en localizaciones tales como un sótano. Como otro ejemplo, algunos UE pueden estar operando en una banda de alta frecuencia. Las técnicas presentadas en el presente documento pueden ayudar a mejorar la cobertura de dichos UE.

[0029] La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, está concebida como una descripción de diversas configuraciones y no está concebida para representar las únicas configuraciones en las cuales pueden llevarse a la práctica los aspectos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar un entendimiento exhaustivo de los diversos aspectos expuestos en el presente documento. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos ejemplos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de evitar ocultar dichos aspectos.

[0030] Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse en diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como 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 FDMA Ortogonales (OFDMA), redes FDMA de Portadora Única (SC-FDMA), etc. Los términos "red" y "sistema" se usan a menudo de forma intercambiable. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el Acceso Radio Terrestre Universal (UTRA), CDMA2000, etc. UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (W-CDMA), CDMA Síncrona por División de Tiempo (TD-SCDMA) y otras variantes de CDMA. CDMA2000 incluye las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda ultra ancha móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles

(UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) de 3GPP y la LTE avanzada (LTE-A), tanto en el duplexado por división de frecuencia (FDD) como en el duplexado por división de tiempo (TDD), son nuevas versiones de UMTS que usan E-UTRA, que emplea OFDMA en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project" ["Proyecto de Colaboración de Tercera Generación"] (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project 2" ["Proyecto 2 de Colaboración de Tercera Generación"] (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para las redes inalámbricas y las tecnologías de radio que se han mencionado anteriormente, así como para otras redes inalámbricas y tecnologías de radio. Para mayor claridad, determinados aspectos de las técnicas se describen a continuación para LTE/LTE-A, usándose la terminología de LTE/LTE-A en gran parte de la siguiente descripción.

UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA DE EJEMPLO

[0031] La FIG. 1 muestra una red de comunicación inalámbrica 100, que puede ser una red LTE o alguna otra red inalámbrica. La red inalámbrica 100 puede incluir varios eNB 110 y otras entidades de red. Un eNB puede ser una estación que se comunica con UE y puede denominarse también estación base, nodo B, punto de acceso (AP), etc. Cada eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica particular. En el 3GPP, el término "celda" puede referirse a un área de cobertura de un eNB y/o de un subsistema de eNB que dan servicio a este área de cobertura, dependiendo del contexto en el que se use el término.

[0032] Un eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocelda, una picocelda, una femtocelda y/u otros tipos de celdas. Una macrocelda puede cubrir un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, varios kilómetros de radio) y puede permitir un acceso sin restricciones a los UE con suscripción al servicio. Una picocelda puede abarcar un área geográfica relativamente pequeña y puede permitir un acceso sin restricciones a los UE con suscripción al servicio. Una femtocelda puede cubrir un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una casa) y puede permitir un acceso restringido a los UE que estén asociados a la femtocelda (por ejemplo, UE en un grupo cerrado de abonados (CSG)). Un eNB para una macrocelda puede denominarse un macro eNB. Un eNB para una picocelda puede denominarse un pico eNB. Un eNB para una femtocelda puede denominarse femto eNB o eNB doméstico (HeNB). En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, un eNB 110a puede ser un macro eNB para una macrocelda 102a, un eNB 110b puede ser un pico eNB para una picocelda 102b y un eNB 110c puede ser un femto eNB para una femtocelda 102c. Un eNB puede admitir una o múltiples (por ejemplo, tres) celdas. Los términos "eNB", "estación base" y "celda" pueden usarse indistintamente en el presente documento.

[0033] La red inalámbrica 100 puede incluir también estaciones de retransmisión. Una estación de retransmisión es una entidad que puede recibir una transmisión de datos desde una estación corriente arriba (por ejemplo, un eNB o un UE) y enviar una transmisión de los datos a una estación corriente abajo (por ejemplo, un UE o un eNB). Una estación de retransmisión puede ser también un UE que pueda retransmitir transmisiones para otros UE. En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, una estación de retransmisión 110d puede comunicarse con el macro eNB 110a y con un UE 120d con el fin de facilitar la comunicación entre el eNB 110a y el UE 120d. Una estación de retransmisión puede denominarse también eNB de retransmisión, estación base de retransmisión, retransmisor, etc.

[0034] La red inalámbrica 100 puede ser una red heterogénea que incluye eNB de tipos diferentes, por ejemplo, macro eNB, pico eNB, femto eNB, eNB de retransmisión, etc. Estos tipos diferentes de eNB pueden tener niveles diferentes de potencia de transmisión, áreas de cobertura diferentes e impacto diferente en la interferencia en la red inalámbrica 100. Por ejemplo, los macro eNB pueden tener un alto nivel de potencia de transmisión (por ejemplo, 5 a 40 W), mientras que los pico eNB, los femto eNB y los eNB de retransmisión pueden tener niveles de potencia de transmisión inferiores (por ejemplo, 0,1 a 2 W).

[0035] Un controlador de red 130 puede acoplarse a un conjunto de eNB y puede proporcionar coordinación y control para estos eNB. El controlador de red 130 puede comunicarse con los eNB a través de una red de retorno. Los eNB también pueden comunicarse entre sí, por ejemplo, directa o indirectamente a través de una red de retorno inalámbrica o alámbrica.

[0036] Los UE 120 (por ejemplo, 120a, 120b, 120c) pueden estar dispersos por toda la red inalámbrica 100 y cada UE puede ser fijo o móvil. Un UE puede denominarse también un terminal de acceso, un terminal, una estación móvil (MS), una unidad de abonado, una estación (STA), etc. Un UE puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, un ordenador portátil, un teléfono sin cables, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), una tableta, un teléfono inteligente, un netbook, un smartbook, un ultrabook, etc.

[0037] La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un diseño de estación base/eNB 110 y de un UE 120, que puede ser una de las estaciones base/eNB y uno de los UE en la FIG. 1. La estación base 110 puede estar equipada con T antenas 234a a 234t y el UE 120 puede estar equipado con R antenas 252a a 252r, donde en general $T \geq 1$ y $R \geq 1$.

[0038] En la estación base 110, un procesador de transmisión 220 puede recibir datos desde una fuente de datos 212 para uno o más UE, seleccionar uno o más esquemas de modulación y codificación (MCS) para cada UE basándose en los indicadores de calidad del canal (CQI) recibidos desde el UE, procesar (por ejemplo, codificar y modular) los datos para cada UE basándose en el/los MCS(s) seleccionado(s) por el UE y proporcionar símbolos de datos para todos los UE. El procesador de transmisión 220 también puede procesar información del sistema (por ejemplo, para información de división de recursos semiestáticos (SRPI), etc.) e información de control (por ejemplo, peticiones de CQI, concesiones, señalización de las capas superiores, etc.) y proporcionar símbolos de cabecera y símbolos de control. El procesador 220 también puede generar símbolos de referencia para señales de referencia (por ejemplo, la señal de referencia común (CRS)) y señales de sincronización (por ejemplo, la señal de sincronización primaria (PSS) y la señal de sincronización secundaria (SSS)). Un procesador de transmisión (TX) de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) 230 puede realizar un procesamiento espacial (por ejemplo, una precodificación) en los símbolos de datos, en los símbolos de control, en los símbolos de cabecera y/o en los símbolos de referencia, cuando sea aplicable, y puede proporcionar T flujos de símbolos de salida a T moduladores (MOD) 232a a 232t. Cada modulador 232 puede procesar un respectivo flujo de símbolos de salida (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 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. T señales de enlace descendente de los moduladores 232a a 232t pueden transmitirse a través de T antenas 234a a 234t, respectivamente.

[0039] En el UE 120, las antenas 252a a 252r pueden recibir las señales de enlace descendente desde la estación base 110 y/u otras estaciones base y pueden proporcionar señales recibidas a los desmoduladores (DEMOD) 254a a 254r, respectivamente. Cada desmodulador 254 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, disminuir en frecuencia y digitalizar) su señal recibida para obtener muestras de entrada. Cada desmodulador 254 puede procesar además las muestras de entrada (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener símbolos recibidos. Un detector MIMO 256 puede obtener símbolos recibidos de todos los R desmoduladores 254a a 254r, realizar una detección MIMO en los símbolos recibidos cuando sea aplicable y proporcionar los símbolos detectados. Un procesador de recepción 258 puede procesar (por ejemplo, desmodular y descodificar) los símbolos detectados, proporcionar datos descodificados para el UE 120 a un colector de datos 260 y proporcionar información de control descodificada a un controlador/procesador 280. Un procesador de canal puede determinar la potencia recibida de la señal de referencia (RSRP), el indicador de intensidad de la señal recibida (RSSI), la calidad recibida de la señal de referencia (RSRQ), el CQI, etc.

[0040] En el enlace ascendente, en el UE 120, un procesador de transmisión 264 puede recibir y procesar datos desde una fuente de datos 262 e información de control (por ejemplo, para informes que comprendan la RSRP, el RSSI, la RSRQ, el CQI, etc.) desde el controlador/procesador 280. El procesador 264 también puede generar símbolos de referencia para una o más señales de referencia. Los símbolos del procesador de transmisión 264 pueden precodificarse mediante un procesador MIMO de TX 266 cuando sea aplicable, procesarse además mediante los moduladores 254a a 254r (por ejemplo, para SC-FDM, OFDM, etc.) y transmitirse a la estación base 110. En la estación base 110, las señales de enlace ascendente procedentes del UE 120 y otros UE pueden recibirse mediante las antenas 234, procesarse mediante los desmoduladores 232, detectarse mediante un detector MIMO 236 cuando sea aplicable y procesarse además mediante un procesador de recepción 238 para obtener datos descodificados e información de control enviada por el UE 120. El procesador 238 puede proporcionar los datos descodificados a un colector de datos 239 y la información de control descodificada a un controlador/procesador 240. La estación base 110 puede incluir una unidad de comunicación 244 y comunicarse con el controlador de red 130 a través de la unidad de comunicación 244. El controlador de red 130 puede incluir la unidad de comunicación 294, el controlador/procesador 290 y la memoria 292.

[0041] Los controladores/procesadores 240 y 280 pueden dirigir el funcionamiento en la estación base 110 y en el UE 120, respectivamente. El procesador 240 y/u otros procesadores y módulos en la estación base 110, y/o el procesador 280 y/u otros procesadores y módulos en el UE 120, pueden realizar o dirigir procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Las memorias 242 y 282 pueden almacenar datos y códigos de programa para la estación base 110 y el UE 120, respectivamente. Un programador 246 puede programar los UE para la transmisión de datos en el enlace descendente y/o en el enlace ascendente.

[0042] Cuando se transmiten datos al UE 120, la estación base 110 puede configurarse para determinar un tamaño de agrupamiento basándose al menos en parte en un tamaño de asignación de datos y precodificar datos en bloques de recursos contiguos agrupados del tamaño de agrupamiento determinado, en donde los bloques de recursos en cada grupo pueden precodificarse con una matriz de precodificación común. Es decir, las señales de referencia (RS) tales como UE-RS y/o los datos en los bloques de recursos pueden precodificarse usando el mismo precodificador. El nivel de potencia usado para la UE-RS en cada bloque de recursos (RB) de los RB agrupados también puede ser el mismo.

[0043] El UE 120 puede estar configurado para realizar un procesamiento complementario para descodificar datos transmitidos desde la estación base 110. Por ejemplo, el UE 120 puede estar configurado para determinar un tamaño de agrupamiento basándose en un tamaño de asignación de datos de los datos recibidos transmitidos

desde una estación base en grupos de RB contiguos, en donde al menos una señal de referencia en los bloques de recursos en cada grupo se precodifica con una matriz de precodificación común, estimar al menos un canal precodificado basándose en el tamaño de agrupamiento determinado y una o más RS transmitidas desde la estación base, y descodificar los grupos recibidos usando el canal precodificado estimado.

[0044] La FIG. 3 muestra una estructura de trama 300 a modo de ejemplo para FDD en LTE. El cronograma de transmisión para cada uno del enlace descendente y el enlace ascendente puede dividirse en unidades de tramas de radio. Cada trama de radio puede tener una duración predeterminada (por ejemplo, 10 milisegundos (ms)) y puede dividirse en 10 subtramas con índices de 0 a 9. Cada subtrama puede incluir dos ranuras. De este modo, cada trama de radio puede incluir 20 ranuras con índices de 0 a 19. Cada ranura puede incluir L períodos de símbolo, por ejemplo, siete periodos de símbolo para un prefijo cíclico normal (como se muestra en la FIG. 3) o seis periodos de símbolo para un prefijo cíclico extendido. Los $2L$ periodos de símbolo en cada subtrama pueden tener índices asignados de 0 a $2L-1$.

[0045] En LTE, un eNB puede transmitir una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) en el enlace descendente en el centro de 1,08 MHz del ancho de banda del sistema para cada celda que admite el eNB. La PSS y la SSS pueden transmitirse en los periodos de símbolo 6 y 5, respectivamente, en las subtramas 0 y 5 de cada trama de radio con el prefijo cíclico normal, tal como se muestra en la FIG. 3. Los UE pueden usar la PSS y la SSS para la búsqueda y la obtención de celdas. El eNB puede transmitir una señal de referencia específica de celda (CRS) en todo el ancho de banda del sistema para cada celda admitida por el eNB. La CRS puede transmitirse en ciertos periodos de símbolo de cada subtrama y puede usarse por los UE para realizar la estimación de canal, la medición de calidad de canal y/u otras funciones. El eNB también puede transmitir un canal físico de radiodifusión (PBCH) en los periodos de símbolo 0 a 3 en la ranura 1 de ciertas tramas de radio. El PBCH puede llevar parte de la información del sistema. El eNB puede transmitir otra información del sistema, tal como bloques de información de sistema (SIB) en un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en ciertas subtramas. El eNB puede transmitir información de control/datos en un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) en los primeros B periodos de símbolos de una subtrama, donde B se puede configurar para cada subtrama. El eNB puede transmitir datos de tráfico y/u otros datos en el PDSCH en los periodos de símbolo restantes de cada subtrama.

[0046] La PSS, la SSS, la CRS y el PBCH en LTE se describen en 3GPP TS 36.211, titulado "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation" ["Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRA); Canales Físicos y Modulación"], que está disponible al público.

[0047] La FIG. 4 muestra dos formatos de subtrama 410 y 420 de ejemplo para el enlace descendente con un prefijo cíclico normal. Los recursos de tiempo-frecuencia disponibles para el enlace descendente pueden dividirse en bloques de recursos. Cada bloque de recursos puede abarcar 12 subportadoras en una ranura y puede incluir varios recursos elementales. Cada recurso elemental puede abarcar una subportadora en un periodo de símbolo y puede usarse para enviar un símbolo de modulación, que puede ser un valor real o complejo.

[0048] El formato de subtrama 410 puede usarse para un eNB equipado con dos antenas. Una CRS puede transmitirse desde las antenas 0 y 1 en periodos de símbolo 0, 4, 7 y 11. Una señal de referencia es una señal que se conoce *a priori* por un transmisor y un receptor, y también puede denominarse piloto. Una CRS es una señal de referencia que es específica para una celda, por ejemplo, generada basándose en una identidad (ID) de celda. En la FIG. 4, para un recurso elemental dado con la etiqueta Ra, un símbolo de modulación puede transmitirse en ese recurso elemental desde la antena a, y ningún símbolo de modulación puede transmitirse en ese recurso elemental desde otras antenas. El formato de subtrama 420 puede usarse para un eNB equipado con cuatro antenas. Una CRS puede transmitirse desde las antenas 0 y 1 en los periodos de símbolo 0, 4, 7 y 11 y desde las antenas 2 y 3 en los periodos de símbolos 1 y 8. Para ambos formatos de subtrama 410 y 420, se puede transmitir una CRS en subportadoras separadas de manera uniforme, lo que se puede determinar basándose en el ID de celda. Diferentes eNB pueden transmitir sus CRS en la misma subportadora o en subportadoras diferentes, dependiendo de sus ID de celda. Para ambos formatos de subtrama 410 y 420, pueden usarse recursos elementales no usados para la CRS para transmitir datos (por ejemplo, datos de tráfico, datos de control y/u otros datos).

[0049] Puede usarse una estructura de entrelazado para cada uno del enlace descendente y del enlace ascendente para FDD en LTE. Por ejemplo, pueden definirse Q entrelazados con índices de 0 a $Q-1$, donde Q puede ser igual a 4, 6, 8, 10, o algún otro valor. Cada entrelazado puede incluir subtramas que están separadas por Q tramas. En particular, el entrelazado q puede incluir las subtramas $q, q+Q, q+2Q$, etc., donde $q \in \{0, \dots, Q-1\}$.

[0050] La red inalámbrica puede admitir una solicitud de retransmisión automática híbrida (HARQ) para la transmisión de datos en el enlace descendente y en el enlace ascendente. Para la HARQ, un transmisor (por ejemplo, un eNB 110) puede enviar una o más transmisiones de un paquete hasta que el paquete se descodifica correctamente mediante un receptor (por ejemplo, un UE 120) o se encuentre alguna otra condición de terminación. Para la HARQ síncrona, todas las transmisiones del paquete pueden enviarse en subtramas de un único entrelazado. Para la HARQ asíncrona, cada transmisión del paquete puede enviarse en cualquier subtrama.

[0051] Un UE puede situarse dentro de la cobertura de múltiples eNB. Se puede seleccionar uno de estos eNB para dar servicio al UE. El eNB de servicio puede seleccionarse en base a diversos criterios, tales como la intensidad de la señal recibida, la calidad de la señal recibida, las pérdidas de trayecto, etc. La calidad de la señal recibida puede cuantificarse mediante una relación de señal a ruido más interferencia (SINR), o una calidad recibida de la señal de referencia (RSRQ) o alguna otra métrica. Un UE puede operar en un escenario de interferencia dominante en el que el UE pueda observar una interferencia elevada procedente de uno o más eNB interferentes.

MEJORAS DE COBERTURA DE CANAL DE ENLACE ASCENDENTE DE EJEMPLO

[0052] Aspectos de la presente divulgación dan a conocer técnicas para cobertura de canal de enlace ascendente mejorada, por ejemplo, utilizando agrupamiento de intervalo de tiempo de transmisión (en adelante en el presente documento "TTI") y/o control de potencia dependiente del agrupamiento para transmisiones de enlace ascendente (por ejemplo, transmisiones de RACH o PUSCH). Las técnicas pueden proporcionar ventajas a dispositivos de comunicación de tipo máquina (en adelante en el presente documento "MTC"), así como a otros tipos de dispositivos que pueden tener cobertura de enlace ascendente limitada por cualquier motivo. Por ejemplo, las mejoras de cobertura de enlace ascendente pueden ser deseables en muchos casos, tales como dispositivos MTC en agujeros profundos de cobertura (por ejemplo, un sótano), despliegue de frecuencias más altas (por ejemplo, frecuencias altas de microondas u ondas milimétricas) y/o ampliación de cobertura para usuarios de baja velocidad de transferencia de datos o usuarios tolerantes al retardo.

[0053] El foco del diseño tradicional de LTE está en la mejora de la eficiencia espectral, la cobertura extendida, y la admisión de una calidad de servicio (QoS) mejorada, etc. Los balances de enlace de enlace descendente (en adelante en el presente documento "DL") y de enlace ascendente (en adelante en el presente documento "UL") del sistema LTE actual están diseñados para la cobertura de dispositivos de alta tecnología, tales como teléfonos inteligentes y tabletas de tecnología avanzada. Sin embargo, también es necesario admitir dispositivos de baja velocidad de transferencia de datos y bajo coste. Por ejemplo, para dispositivos MTC, se puede reducir el ancho de banda máximo, se puede usar una única cadena de radiofrecuencia (RF) de recepción, se puede reducir la velocidad máxima, se puede reducir la potencia de transmisión, y se puede llevar a cabo un funcionamiento bidireccional no simultáneo (semidúplex).

[0054] En la versión 8 de LTE, se puede configurar el agrupamiento de TTI (o subtramas) en una base por UE. La operación del agrupamiento de subtramas se configura mediante el parámetro `ttiBundling`, que se proporciona mediante las capas superiores. Típicamente, el agrupamiento de TTI se lleva a cabo enviando datos desde un UE en un canal compartido de enlace ascendente sobre múltiples TTI a la estación base; sin embargo, el agrupamiento no se aplica a otras señales/tráfico de enlace ascendente (por ejemplo, información de control de enlace ascendente). El tamaño de agrupamiento se fija en 4 TTI (subtramas); es decir, el canal físico de control de enlace ascendente (PUSCH) se transmite en cuatro subtramas consecutivas. Se usa el mismo número de proceso de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) en cada una de las subtramas agrupadas. El tamaño de la asignación de recursos está limitado a no más de tres bloques de recursos (RB). El orden de modulación se establece en 2 (modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK)). Cada grupo se trata como un único recurso, por ejemplo, se usa una única concesión y un único acuse de recibo de HARQ para cada grupo.

[0055] El agrupamiento de TTI se usa típicamente para tráfico de baja velocidad. Por ejemplo, si los paquetes de VoIP no pueden transmitirse en un único TTI debido a un balance de enlace del enlace ascendente bajo, se puede aplicar la segmentación de Capa 2 (L2). Por ejemplo, un paquete de VoIP puede segmentarse en cuatro unidades de datos de protocolo (PDU) de control de enlace de radio (RLC) que se transmiten en cuatro TTI consecutivos. Pueden especificarse 2-3 retransmisiones HARQ para conseguir una cobertura suficiente.

[0056] La solución convencional adolece de varios inconvenientes. Cada segmento adicional introduce un RLC de 1 byte, un control de acceso al medio (MAC) de 1 byte, y una cabecera de comprobación de redundancia cíclica (CRC) de L1 de 3 bytes. Esto puede ascender a, por ejemplo, una cabecera del 15% asumiendo un tamaño de la unidad de datos de servicio (SDU) de RLC de 33 bytes. En el caso de 4 segmentos, hay una cabecera de L1/L2 adicional del 45%.

[0057] Otro inconveniente de la solución convencional es que las transmisiones/retransmisiones de HARQ para cada segmento pueden requerir concesiones en el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), consumiendo recursos del PDCCH significativos.

[0058] Adicionalmente, cada transmisión o retransmisión de HARQ está seguida de retroalimentación de HARQ en el canal físico indicador de HARQ (PHICH). Suponiendo una tasa de error de acuse de recibo negativo-acuse de recibo (NACK/ACK) de 10^{-3} , el gran número de señales de retroalimentación de HARQ conduce a altas probabilidades de pérdida de paquetes. Por ejemplo, si se envían 12 señales de retroalimentación de HARQ, la tasa de error de retroalimentación de HARQ puede ser del orden de $1,2 \cdot 10^{-2}$. Las tasas de pérdida de paquetes de más de 10^{-2} son inaceptables para el tráfico de VoIP.

[0059] El uso de una única concesión de enlace ascendente y una única señal PHICH por agrupamiento de TTI minimizaría la cabecera de L1 y L2, ya que no se requiere segmentación de L2.

[0060] En el UL, se ha propuesto el agrupamiento de TTI para el canal de acceso aleatorio (RACH), el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) y el PUSCH.

[0061] Para transmisiones de RACH, un UE típicamente determina la potencia de transmisión para transmitir un preámbulo de RACH (P_{PRACH}) como:

$$P_{PRACH} = \min\{P_{cmax,c}(i), \text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} + PL_c\} \text{ [dBm]},$$

donde $P_{cmax,c}(i)$ es una potencia de transmisión del UE definida para la subtrama i de la celda de servicio c , y PL es la estimación de las pérdidas de trayecto de enlace descendente calculada en el UE para la celda de servicio. Para mejorar la cobertura del RACH, se puede usar la repetición y/o el agrupamiento de RACH. Además, en algunos casos, se puede usar un canal RACH para señalar a un eNB un grado de mejoras de cobertura que necesita un UE. Diferentes usuarios pueden necesitar diferentes mejoras de cobertura tanto para UL como para DL. Esto puede presentar varios problemas, tales como cómo gestionar el RACH basado en contienda frente al no basado en contienda, si/cómo llevar a cabo el aumento de potencia durante el procedimiento de RACH y/o cómo señalar las mejoras de cobertura necesarias.

[0062] Según ciertos aspectos, se da a conocer un procedimiento de RACH modificado con agrupamiento. En algunos casos, la selección de potencia y la selección de agrupamiento de RACH inicial se pueden determinar de la siguiente manera:

$$P_{PRACH} = \min\{P_{cmax,c}(i), \text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} + PL_c\} \text{ [dBm]}$$

un UE puede entonces calcular un parámetro

$$\text{delta_power} = \text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} + PL_c - P_{cmax,c}(i)$$

Si $\text{delta_power} > 0$ y se admite el agrupamiento de RACH, el UE puede seleccionar el tamaño de agrupamiento según delta_power . En algunos casos, el UE puede seleccionar el tamaño de agrupamiento basándose en la diferencia entre la potencia de transmisión objetivo y la potencia de transmisión máxima.

[0063] En algunos casos, un UE puede ajustar la potencia y/o el agrupamiento en transmisiones de RACH subsiguientes si falla una transmisión de RACH inicial. Por ejemplo, el aumento de potencia y/o el tamaño de agrupamiento pueden aumentarse para la transmisión de RACH subsiguiente cuando falla el RACH inicial. Según las normas actuales, un UE aumenta la potencia del RACH en intentos subsiguientes si falla el RACH anterior.

[0064] Según ciertos aspectos presentados en el presente documento, cuando se admite el agrupamiento, un UE puede aumentar la potencia en primer lugar, y, si se alcanza un nivel de potencia de transmisión predeterminado (por ejemplo, la potencia máxima), el UE puede seleccionar el tamaño de agrupamiento para el siguiente RACH basándose de nuevo en la diferencia de la potencia deseada y la potencia máxima.

[0065] En algunos casos, un UE también puede aplicar el agrupamiento antes de que se alcance la potencia máxima o transmitir a menor potencia cuando se usa el agrupamiento. Por ejemplo, si el tamaño de agrupamiento predeterminado es 16 y un usuario solo desea tener un tamaño de agrupamiento efectivo de 8, puede reducir la potencia de transmisión. En algunos casos, el nivel de potencia puede iniciarse en un valor máximo y, a continuación, disminuir (por ejemplo, con un aumento en el tamaño de agrupamiento). Por ejemplo, cuando la potencia está en el valor máximo, se puede usar un tamaño de agrupamiento de 32, y cuando la potencia es la mitad del valor máximo, se puede usar un tamaño de agrupamiento de 64.

[0066] En algunos casos, un UE puede aplicar el agrupamiento del RACH y el tamaño de agrupamiento aumenta en un intento de RACH subsiguiente siempre que la potencia del RACH alcance un nivel predeterminado (por ejemplo, un valor máximo). Como un primer ejemplo, si falla un primer intento de RACH, realizado con potencia máxima y sin agrupamiento, se puede realizar un segundo intento de RACH con potencia máxima y agrupamiento 2x. Si falla el segundo intento de RACH, se puede realizar un tercer intento de RACH con agrupamiento 4x (y así sucesivamente, por ejemplo, hasta que se alcancen los niveles de agrupamiento máximos). Como otro ejemplo, se puede realizar un primer intento de RACH con un tamaño de agrupamiento de 4 y un segundo intento de RACH con un tamaño de agrupamiento de 16 (y así sucesivamente).

[0067] En algunos casos, debido al procesamiento de RACH agrupado, la potencia objetivo recibida de preámbulo con recepción agrupada puede ser diferente de la potencia objetivo del RACH sin agrupamiento. Por tanto, según ciertos aspectos, se puede usar una PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER diferente para diferentes grupos de UE, tales como UE con RACH agrupado. Este nuevo parámetro se puede denominar PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER_BUNDLE y se puede difundir en el SIB. Este parámetro no está limitado al caso agrupado. Por ejemplo, puede usarse para VOIP, un UE en el sótano, etc. Puede ser un parámetro específico de celda. En algunos casos, para admitir diferentes conjuntos de usuarios con diferentes niveles de potencia objetivo, se pueden usar conjuntos adicionales. Un ejemplo específico de usuarios que podrían usar un PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER diferente sería el de usuarios con agrupamiento. Como un eNB aplica una combinación coherente y/o no coherente a través del RACH agrupado, la SNR objetivo y la potencia del RACH objetivo pueden ser diferentes del RACH regular sin agrupamiento.

[0068] De manera similar, también se puede introducir un valor $P_{O_PUSCH_bundle}$ independiente en la fórmula siguiente para sustituir P_{O_PUSCH} siempre que se use el agrupamiento para establecer la potencia objetivo para la transmisión del PUSCH agrupado:

$$P_{PUSCH,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), 10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right\}$$

[0069] Más específicamente, se puede introducir un nuevo $P_{O_nominal_PUSCH}$ y/o $\Delta_{preamble_msg3}$ para un nuevo grupo de usuarios (por ejemplo, usuarios de MTC o usuarios que admitan el agrupamiento). De forma similar, también se puede introducir un $P_{O_PUSCH_bundle}$ independiente para el PUCCH. Más específicamente, se puede introducir un nuevo $P_{O_nominal_PUCCH}$ para el nuevo grupo de usuarios.

[0070] Según ciertos aspectos, se pueden admitir diferentes tamaños de agrupamiento de RACH para RACH basado en contienda y no basado en contienda. Por ejemplo, para RACH basado en contienda, se puede usar un tamaño de agrupamiento de RACH relativamente conservador (o el determinado mediante mediciones de pérdidas de trayecto de DL). Para el RACH no basado en contienda, se puede usar un tamaño de agrupamiento de RACH indicado por eNB.

[0071] Según ciertos aspectos, el tamaño de agrupamiento de RACH no basado en contienda puede difundirse en SIB, señalizarse al UE en RRC o señalizarse dinámicamente. Por ejemplo, para un RACH dirigido (controlado por eNB), el tamaño de agrupamiento de RACH puede señalizarse en el PDCCH (por ejemplo, señalar un tamaño de agrupamiento de RACH 4 para RACH dirigido).

[0072] Según ciertos aspectos, para la repetición de RACH, por ejemplo, de formato 1 (RACH1), un UE puede transmitir la repetición exacta del formato 1 con un prefijo cíclico (CP) y una secuencia de RACH (por ejemplo, CP + RACH1 + CP + RACH1 + CP + RACH1). Esto puede ser una repetición directa, que puede resultar en una implementación bastante sencilla. Según ciertos aspectos, un UE puede transmitir solo una parte del CP, y repetir las secuencias de RACH (por ejemplo, CP + RACH1 + RACH1 + RACH1), lo que puede reducir la cabecera y ser más eficiente.

[0073] La FIG. 5 ilustra operaciones de ejemplo 500 para comunicaciones inalámbricas, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

[0074] Las operaciones 500 pueden llevarse a cabo, por ejemplo, mediante un UE (por ejemplo, el UE 120). Las operaciones 500 pueden comenzar, en 502, determinando un valor de diferencia de potencia basándose en un nivel de potencia recibida de preámbulo objetivo y un nivel de potencia transmitida de preámbulo máxima. En 504, el UE puede seleccionar un tamaño de agrupamiento para las transmisiones de enlace ascendente basándose en la diferencia determinada y, en 506, enviar la transmisión de enlace ascendente, según el tamaño de agrupamiento seleccionado.

[0075] La FIG. 6 ilustra un flujo de mensajes de ejemplo 600 que muestra mensajes que se pueden intercambiar, por ejemplo, entre un UE 602 y un eNB 604 (por ejemplo, según las operaciones 500 de la FIG. 5). Un UE 602 puede, en 606, determinar una potencia recibida de preámbulo objetivo y un nivel de potencia transmitida de preámbulo máxima. La información sobre la potencia recibida de preámbulo objetivo puede determinarse basándose en información recibida, por ejemplo, a través de mensajes de información del sistema transmitidos desde un eNB. En 608, el UE 602 puede determinar un tamaño de agrupamiento para transmisiones de enlace ascendente basándose en una diferencia entre la potencia recibida de preámbulo objetivo y un nivel de potencia transmitida de preámbulo máxima. El UE 602 puede transmitir uno o más mensajes a eNB 604 basándose en el tamaño de agrupamiento determinado. Por ejemplo, estos mensajes pueden incluir transmitir un preámbulo de

RACH 610 (solicitando la transmisión de una respuesta de RACH 612 desde el eNB 604) y llevar a cabo una transmisión de enlace ascendente 612 (por ejemplo, de datos de enlace ascendente) al eNB 604.

[0076] La FIG. 7 ilustra operaciones de ejemplo 700 para comunicaciones inalámbricas mediante un UE, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

[0077] Las operaciones 700 pueden comenzar, en 702, enviando una primera transmisión de enlace ascendente a un nivel de potencia y un tamaño de agrupamiento. En 704, el UE puede ajustar el tamaño de agrupamiento para una o más transmisiones de enlace ascendente subsiguientes, si falla la primera transmisión de enlace ascendente.

[0078] La FIG. 8 ilustra un flujo de mensajes de ejemplo 800 que muestra mensajes que se pueden intercambiar, por ejemplo, entre un UE 802 y un eNB 804 (*por ejemplo*, según las operaciones 700 de la FIG. 7). Como se ilustra, el UE 802 lleva a cabo una transmisión de enlace ascendente para el eNB 804. Las transmisiones de enlace ascendente 806 se pueden llevar a cabo usando un nivel de potencia y un tamaño de agrupamiento. Como se ilustra, la transmisión de enlace ascendente 806 se recibió correctamente por el eNB 804. Una transmisión de enlace ascendente fallida 808, realizada usando el nivel de potencia y el tamaño de agrupamiento de la transmisión de enlace ascendente 806, puede solicitar al UE 802 que ajuste un tamaño de agrupamiento en 810. Después del ajuste del tamaño de agrupamiento, el UE 802 puede llevar a cabo otra transmisión de enlace ascendente 812 usando el nivel de potencia y el tamaño de agrupamiento ajustado.

[0079] La FIG. 9 ilustra operaciones de ejemplo 900 para comunicaciones inalámbricas mediante un UE, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

[0080] Las operaciones 900 pueden comenzar, en 902, determinando un nivel de potencia de transmisión para una transmisión de enlace ascendente basándose, al menos en parte, en un parámetro de nivel de potencia de transmisión que tiene un primer valor para transmisiones de enlace ascendente sin agrupamiento y un segundo valor para transmisiones de enlace ascendente con agrupamiento. En 904, el UE puede enviar la transmisión de enlace ascendente, según el nivel de potencia de transmisión determinado.

[0081] La FIG. 10 ilustra un flujo de mensajes de ejemplo 1000 que muestra mensajes que se pueden intercambiar, por ejemplo, entre un UE 1002 y un eNB 1004 (*por ejemplo*, según las operaciones 900 de la FIG. 9). Un UE 1002 puede recibir información 1006 de un eNB 1004. La información 1006 puede incluir, por ejemplo, parámetros de nivel de potencia para llevar a cabo transmisiones de enlace ascendente con y sin agrupamiento. En 1008, el UE puede determinar un nivel de potencia a usar para transmisiones de enlace ascendente basándose, al menos en parte, en los parámetros de nivel de potencia, y puede llevar a cabo una transmisión de enlace ascendente 1010 usando el nivel de potencia determinado.

[0082] La FIG. 11 ilustra operaciones de ejemplo 1100 para comunicaciones inalámbricas mediante un UE, según ciertos aspectos de la presente divulgación.

[0083] Las operaciones 1100 pueden comenzar, en 1102, determinando un tamaño de agrupamiento a usar para un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH), en el que se usan diferentes tamaños de agrupamiento para procedimientos de RACH basados en contienda y no basados en contienda. En 1104, el UE puede llevar a cabo el procedimiento de RACH, según el tamaño de agrupamiento determinado.

[0084] La FIG. 12 ilustra un flujo de mensajes de ejemplo 1200 que muestra mensajes que se pueden intercambiar, por ejemplo, entre un UE 1202 y un eNB 1204 (*por ejemplo*, según las operaciones 1100 de la FIG. 11). Como se pueden usar diferentes tamaños de agrupamiento para procedimientos de RACH basados en contienda y no basados en contienda, el UE 1202 puede determinar el tamaño de agrupamiento a usar basándose en si el procedimiento de RACH es un procedimiento basado en contienda o no basado en contienda en 1206. Usando el tamaño de agrupamiento determinado, el UE puede llevar a cabo el procedimiento de RACH 1208 con el eNB 1204.

[0085] Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden realizarse mediante cualquier medio adecuado capaz de realizar las funciones correspondientes. Los medios pueden incluir diversos componente(s) y/o módulo(s) de hardware y/o software/firmware que incluyan, pero sin limitación, un circuito, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) o un procesador. En general, cuando haya operaciones ilustradas en Figuras, estas operaciones se pueden realizar mediante cualquier componente apropiado de medios y funciones homólogos correspondientes.

[0086] Se entiende que el orden o jerarquía específicos de las etapas de los procesos divulgados es un ejemplo de soluciones a modo de ejemplo. Basándose en las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específicos de las etapas de los procesos se puede reorganizar manteniéndose dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan los elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

[0087] Los expertos en la materia entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o combinaciones de los mismos.

[0088] Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos, descritos en relación con la divulgación en el presente documento, pueden implementarse como hardware electrónico, software/firmware o combinaciones de los mismos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software/firmware, 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/firmware depende de la solicitud particular y de las limitaciones de diseño impuestas sobre todo el sistema. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de varias maneras para cada aplicación particular, pero no se debería interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

[0089] 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, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con una matriz de puertas programables por campo (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable (PLD), con lógica de transistores o de puertas discretas, con 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, micro-controlador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0090] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con la divulgación en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software/firmware ejecutado por un procesador o en una combinación de los mismos. Un módulo de software/firmware puede residir en una memoria RAM, en una memoria flash, en una PCM (memoria de cambio de fase), en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de tal manera que el procesador puede leer información del medio de almacenamiento y escribir información en el mismo. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0091] En uno o más diseños a modo de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software/firmware o en combinaciones de los mismos. Si se implementan en software/firmware, las funciones pueden almacenarse o transmitirse como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos 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 pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios deseados de código de programa en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o propósito especial, o un procesador de propósito general o propósito especial. Además, cualquier conexión recibe debidamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software/firmware se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota que use un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal como se usan en el presente documento, incluyen disco compacto (CD), disco de láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros discos reproducen los datos de manera óptica con láseres. Por tanto, en algunos aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios no transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, medios tangibles). Además, para otros aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de los anteriores también deben incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0092] Como se usa en el presente documento, una frase que se refiera a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo elementos individuales. Como un ejemplo, "al menos uno de *a*, *b*, o *c*" pretende abarcar *a*, *b*, *c*, *a-b*, *a-c*, *b-c*, y *a-b-c*.

[0093] La descripción anterior de la divulgación se da a conocer para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la divulgación. Varias modificaciones a la divulgación serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica. Por tanto, la divulgación no pretende limitarse a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio compatible con los principios y las características novedosas divulgados en el presente documento.

[0094] A continuación se describen otros ejemplos para facilitar el entendimiento de la invención:

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

determinar un valor de diferencia de potencia basándose en un nivel de potencia recibida de preámbulo objetivo y un nivel de potencia transmitida de preámbulo máxima;

seleccionar un tamaño de agrupamiento para transmisiones de enlace ascendente basándose en el valor de la diferencia de potencia determinada; y

enviar las transmisiones de enlace ascendente, de acuerdo con el tamaño de agrupamiento seleccionado.

2. El procedimiento del ejemplo 1, en el que el valor de la diferencia de potencia también está basado en una estimación de las pérdidas de trayecto de enlace descendente.

3. El procedimiento del ejemplo 1, en el que la transmisión de enlace ascendente comprende la transmisión del preámbulo del RACH.

4. El procedimiento del ejemplo 3, en el que la transmisión del preámbulo del RACH comprende una secuencia de repetición del RACH.

5. El procedimiento del ejemplo 3, en el que se selecciona un tamaño de agrupamiento para la transmisión de enlace ascendente basándose en el valor de la diferencia de potencia determinada solo si el valor de la diferencia de potencia es mayor que cero.

6. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario (UE), que comprende:

enviar una primera transmisión de enlace ascendente a un nivel de potencia y un tamaño de agrupamiento; y

ajustar el tamaño de agrupamiento para una o más transmisiones de enlace ascendente subsiguientes, si falla la primera transmisión de enlace ascendente.

7. El procedimiento del ejemplo 6, en el que la primera transmisión de enlace ascendente comprende una transmisión del preámbulo del RACH.

8. El procedimiento del ejemplo 7, en el que la transmisión del preámbulo del RACH comprende una secuencia de repetición del RACH.

9. El procedimiento del ejemplo 6, en el que ajustar el tamaño de agrupamiento para una o más transmisiones de enlace ascendente subsiguientes comprende:

determinar un valor de diferencia de potencia basándose en un nivel de potencia recibida de preámbulo objetivo y un nivel de potencia transmitida de preámbulo máxima; y

seleccionar un tamaño de agrupamiento para transmisiones de enlace ascendente basándose en el valor de la diferencia de potencia determinada.

10. El procedimiento del ejemplo 6, en el que ajustar el tamaño de agrupamiento para una o más transmisiones de enlace ascendente subsiguientes comprende:

ajustar el tamaño de agrupamiento para una o más transmisiones de enlace ascendente subsiguientes después de que la potencia de transmisión para una transmisión de enlace ascendente anterior haya alcanzado un nivel predeterminado.

- 5 11. El procedimiento del ejemplo 10, en el que el nivel predeterminado corresponde a un nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente máxima.
- 10 12. El procedimiento del ejemplo 10, que comprende además: reducir la potencia de transmisión para transmisiones de enlace ascendente subsiguientes después de aumentar el tamaño de agrupamiento.
13. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario (UE), que comprende:
15 determinar un nivel de potencia de transmisión para una transmisión de enlace ascendente basándose, al menos en parte, en un parámetro de nivel de potencia de transmisión que tiene un primer valor para transmisiones de enlace ascendente sin agrupamiento y un segundo valor para transmisiones de enlace ascendente con agrupamiento; y
20 enviar la transmisión de enlace ascendente, de acuerdo con el nivel de potencia de transmisión determinado.
14. El procedimiento del ejemplo 13, en el que la transmisión de enlace ascendente comprende la transmisión de un preámbulo del RACH.
25 15. El procedimiento del ejemplo 14, en el que la transmisión del preámbulo del RACH comprende una secuencia de repetición del RACH.
16. El procedimiento del ejemplo 13, en el que las transmisiones de enlace ascendente comprenden una transmisión del canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH).
30 17. El procedimiento del ejemplo 13, que comprende además recibir al menos uno del primer y segundo valores en un bloque de información del sistema (SIB) de radiodifusión.
- 35 18. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario (UE), que comprende:
40 determinar un tamaño de agrupamiento a usar para un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH), en el que se usan diferentes tamaños de agrupamiento para procedimientos de RACH basados en contienda y no basados en contienda; y
llevar a cabo el procedimiento de RACH, de acuerdo con el tamaño de agrupamiento determinado.
19. El procedimiento del ejemplo 18, en el que se determina un tamaño de agrupamiento para un procedimiento de RACH basado en contienda basándose, al menos en parte, en estimaciones de las pérdidas de trayecto de enlace descendente.
45 20. El procedimiento del ejemplo 18, en el que la estación base indica un tamaño de agrupamiento para un procedimiento de RACH no basado en contienda.
- 50 21. El procedimiento del ejemplo 18, en el que: el procedimiento de RACH está dirigido por una estación base; y
la estación base indica un tamaño de agrupamiento a usar para el procedimiento de RACH en un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH).
55

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (500) para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario, UE, que comprende:
 - determinar (502) un valor de diferencia de potencia basándose en un nivel de potencia recibida de preámbulo objetivo y un nivel de potencia transmitida de preámbulo máxima;
 - seleccionar (504), en el UE, un tamaño de agrupamiento para transmisiones de enlace ascendente basándose en el valor de la diferencia de potencia determinada; y
 - enviar (506) las transmisiones de enlace ascendente, de acuerdo con el tamaño de agrupamiento seleccionado.
2. El procedimiento, según la reivindicación 1, en el que el valor de la diferencia de potencia también está basado en una estimación de las pérdidas de trayecto de enlace descendente.
3. El procedimiento, según la reivindicación 1, en el que la transmisión de enlace ascendente comprende la transmisión del preámbulo del RACH.
4. El procedimiento, según la reivindicación 3, en el que la transmisión del preámbulo del RACH comprende una secuencia de repetición del RACH.
5. El procedimiento, según la reivindicación 3, en el que se selecciona un tamaño de agrupamiento para la transmisión de enlace ascendente basándose en el valor de la diferencia de potencia determinada solo si el valor de la diferencia de potencia es mayor que cero.
6. El procedimiento (500), según la reivindicación 1, que comprende además:
 - enviar (702) una primera transmisión de enlace ascendente a un nivel de potencia y un tamaño de agrupamiento; y
 - ajustar (704) el tamaño de agrupamiento para una o más transmisiones de enlace ascendente subsiguientes, si falla la primera transmisión de enlace ascendente.
7. El procedimiento, según la reivindicación 6, en el que la primera transmisión de enlace ascendente comprende una transmisión del preámbulo del RACH.
8. El procedimiento, según la reivindicación 7, en el que la transmisión del preámbulo del RACH comprende una secuencia de repetición del RACH.
9. El procedimiento, según la reivindicación 6, en el que ajustar el tamaño de agrupamiento para una o más transmisiones de enlace ascendente subsiguientes comprende:
 - determinar un valor de diferencia de potencia basándose en un nivel de potencia recibida de preámbulo objetivo y un nivel de potencia transmitida de preámbulo máxima; y
 - seleccionar un tamaño de agrupamiento para transmisiones de enlace ascendente basándose en el valor de la diferencia de potencia determinada.
10. El procedimiento, según la reivindicación 6, en el que ajustar el tamaño de agrupamiento para una o más transmisiones de enlace ascendente subsiguientes comprende:
 - ajustar el tamaño de agrupamiento para una o más transmisiones de enlace ascendente subsiguientes después de que la potencia de transmisión para una transmisión de enlace ascendente anterior haya alcanzado un nivel predeterminado.
11. El procedimiento, según la reivindicación 10, en el que el nivel predeterminado corresponde a un nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente máxima.
12. El procedimiento, según la reivindicación 10, que comprende además:
 - reducir la potencia de transmisión para transmisiones de enlace ascendente subsiguientes después de aumentar el tamaño de agrupamiento.
13. El procedimiento, según la reivindicación 1, que comprende además:

- 5 determinar (902) un nivel de potencia de transmisión para una transmisión de enlace ascendente basándose, al menos en parte, en un parámetro de nivel de potencia de transmisión que tiene un primer valor para transmisiones de enlace ascendente sin agrupamiento y un segundo valor para transmisiones de enlace ascendente con agrupamiento; y
- enviar (904) la transmisión de enlace ascendente, de acuerdo con el nivel de potencia de transmisión determinado.
- 10 **14.** El procedimiento, según la reivindicación 13, en el que la transmisión de enlace ascendente comprende una transmisión del canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH.
- 15.** El procedimiento, según la reivindicación 13, que comprende además recibir al menos uno del primer y segundo valores en un bloque de información del sistema, SIB, de radiodifusión.
- 15 **16.** Un aparato para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario, UE, que comprende medios para realizar el procedimiento de una de las reivindicaciones 1 a 15.
- 17.** Un programa informático que comprende instrucciones de programa que pueden ejecutarse por ordenador para implementar todas las etapas del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 15.
- 20

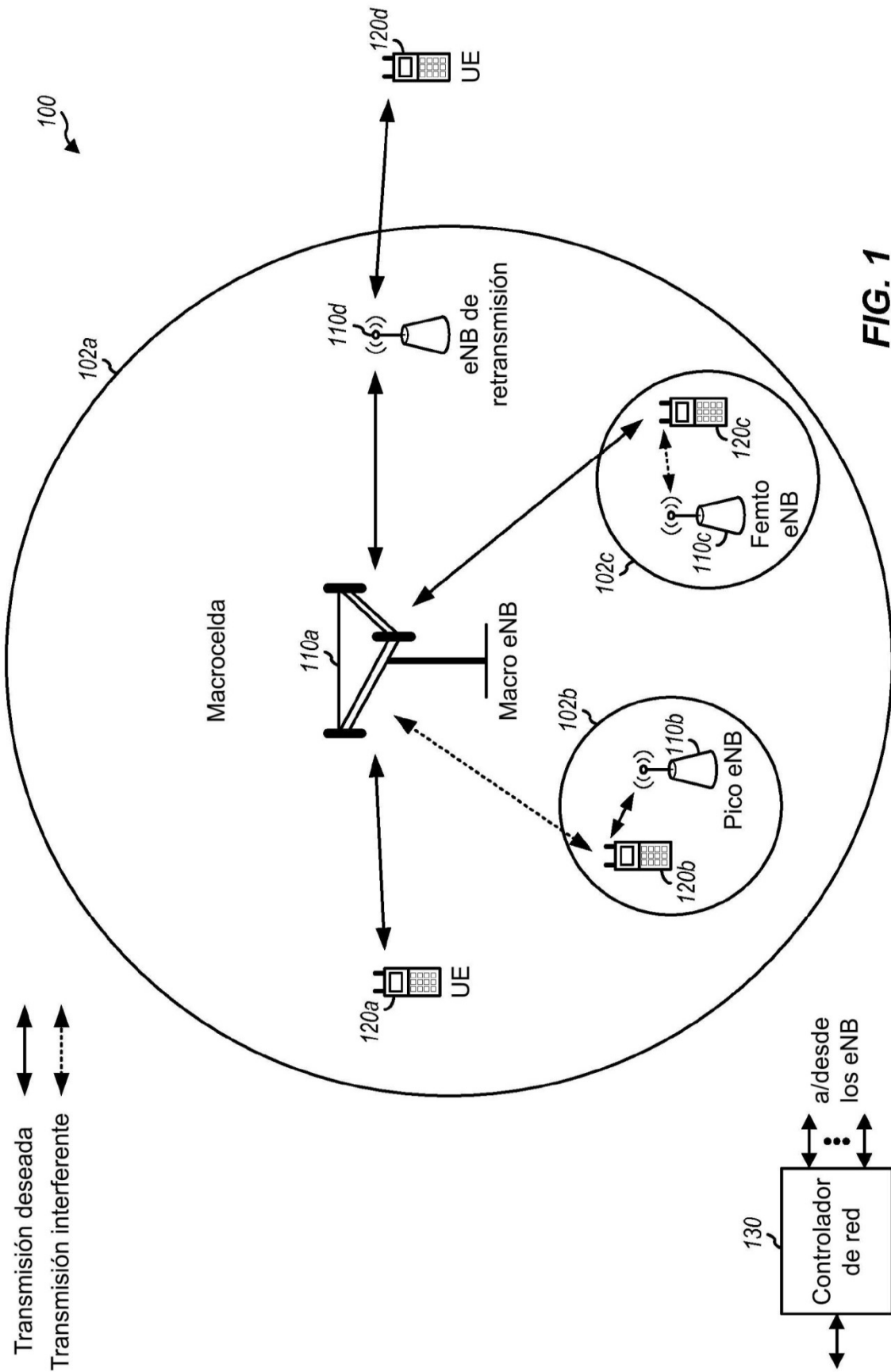


FIG. 1

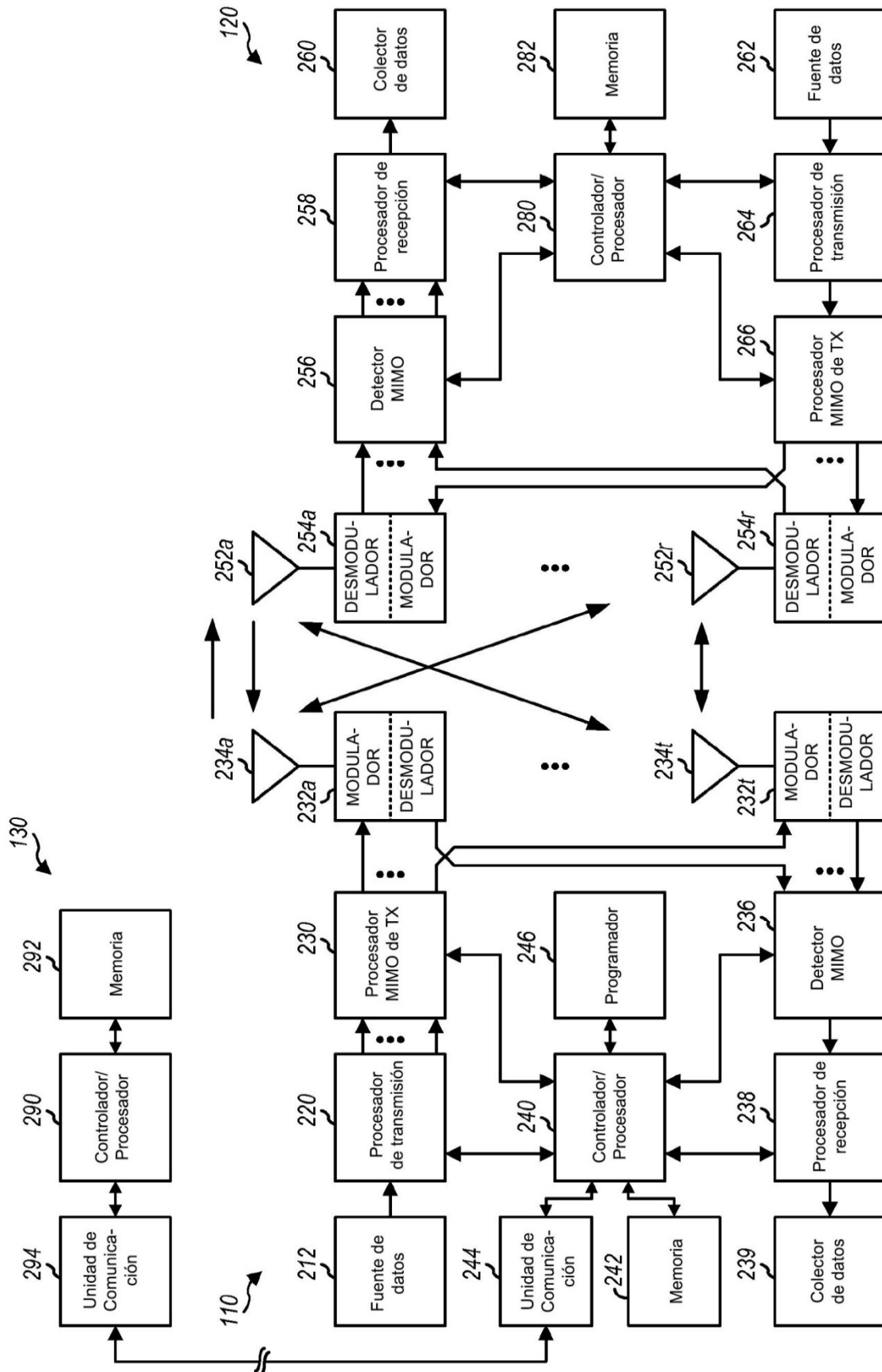
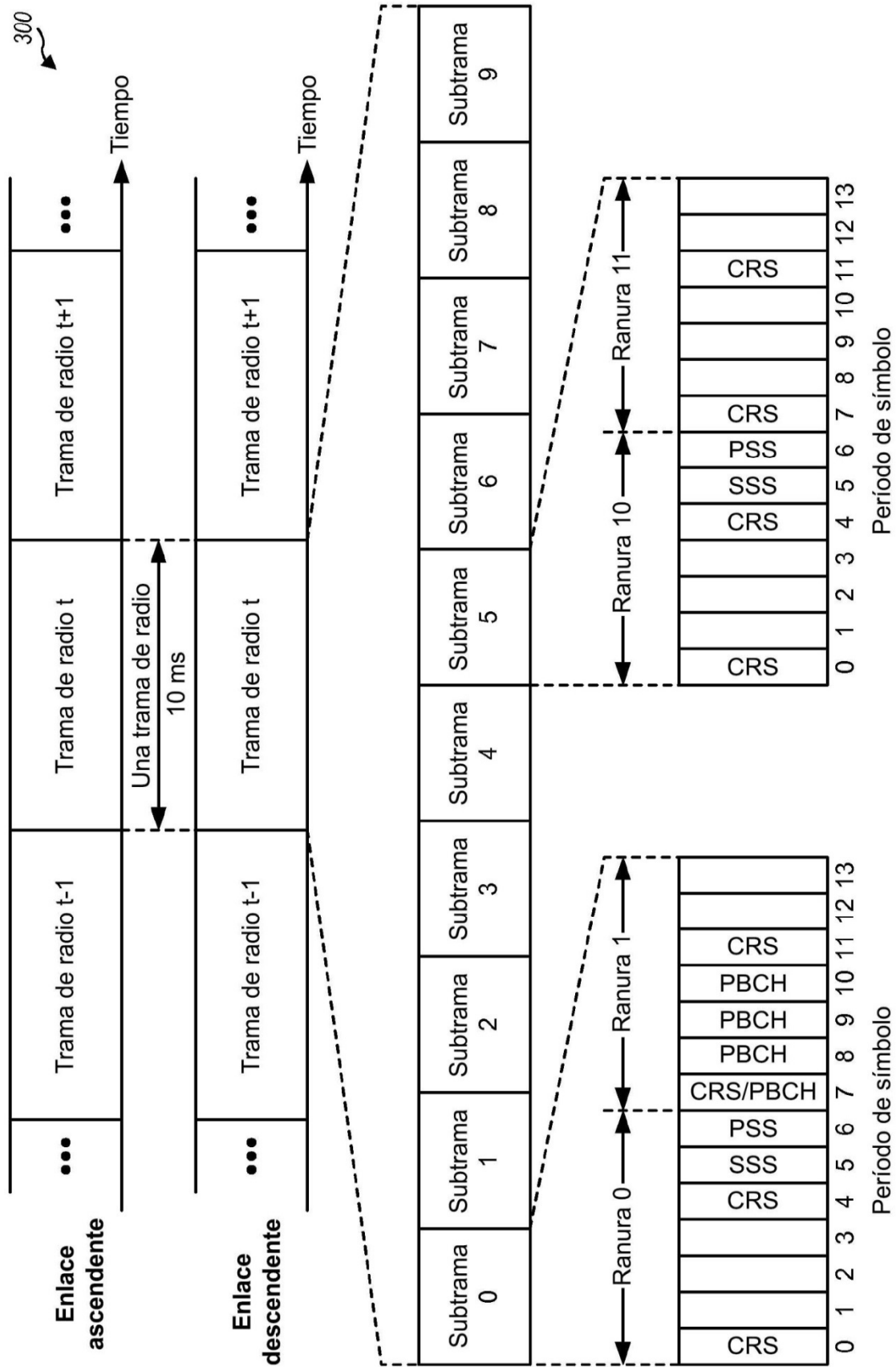


FIG. 2



CRS = Señal de Referencia Específica de Celda

PBCH = Canal Físico de Radiodifusión

FIG. 3

PSS = Señal de Sincronización Primaria

SSS = Señal de Sincronización Secundaria

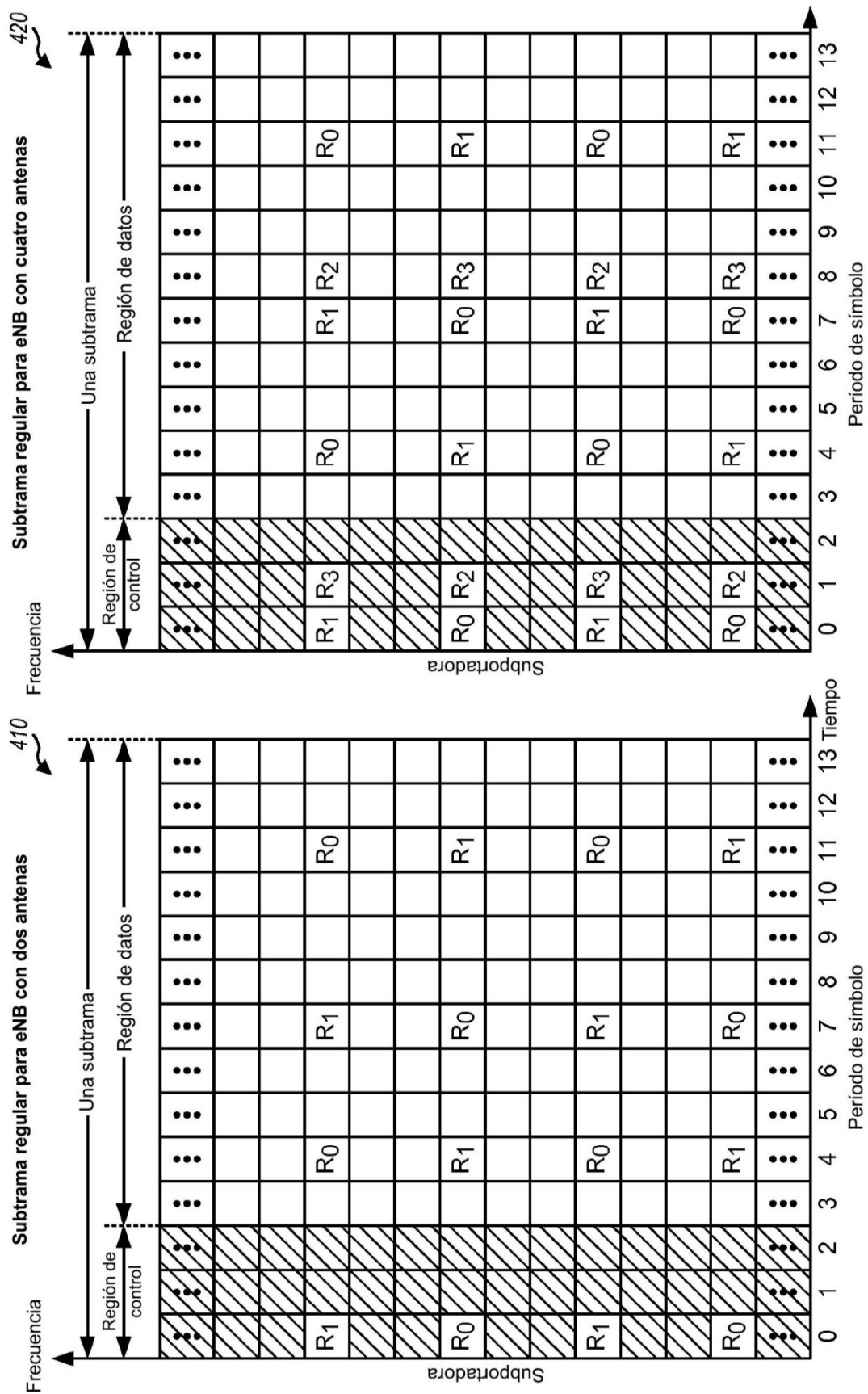


FIG. 4

Ra Símbolo de referencia para la antena a

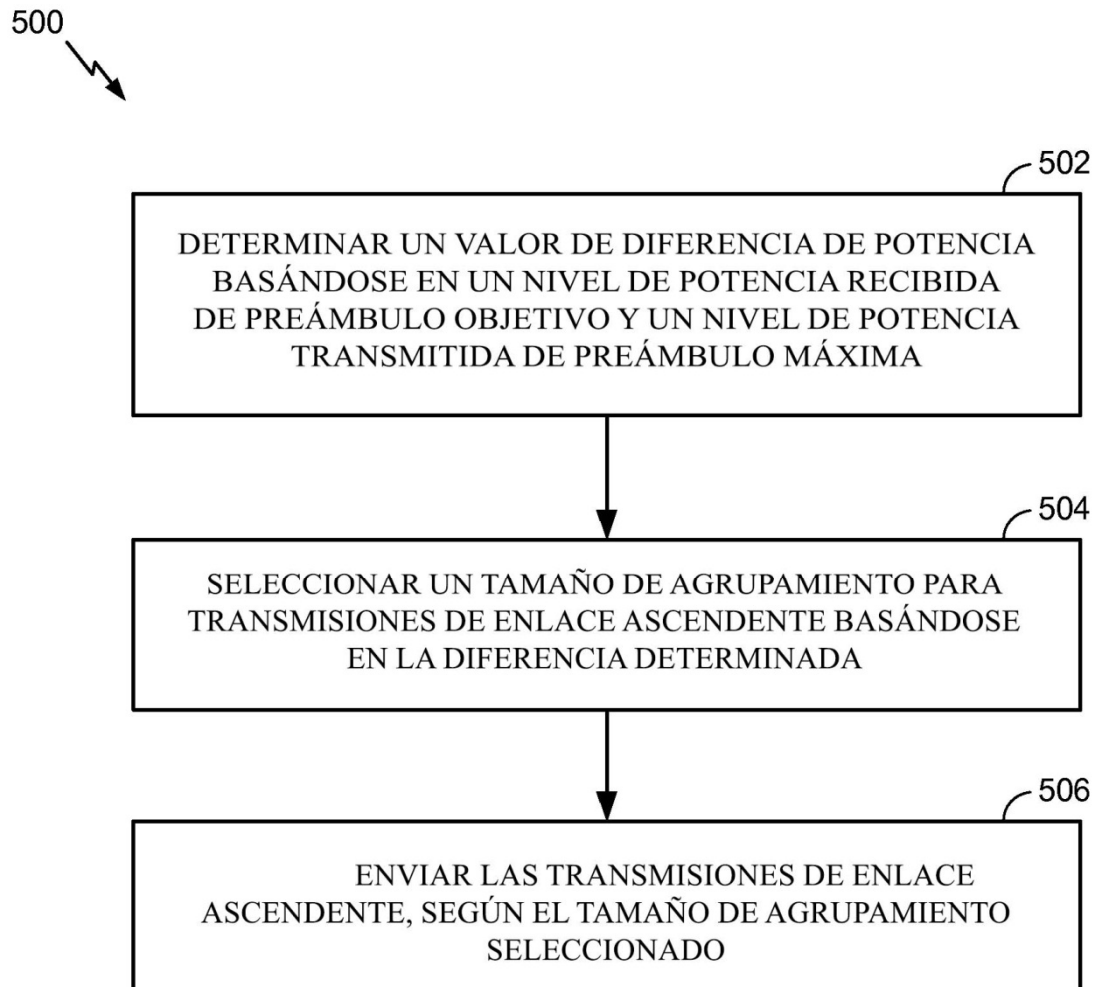


FIG. 5

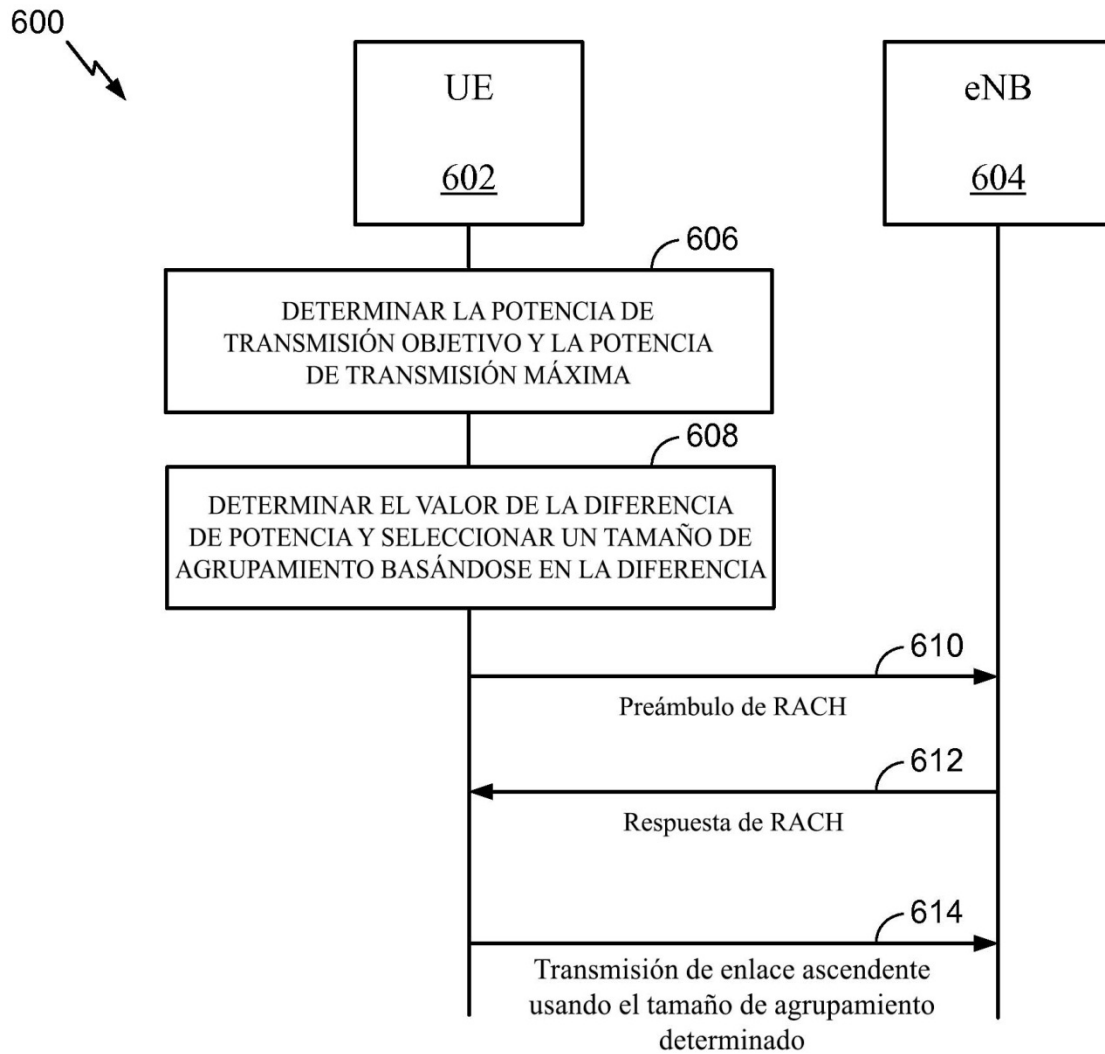


FIG. 6

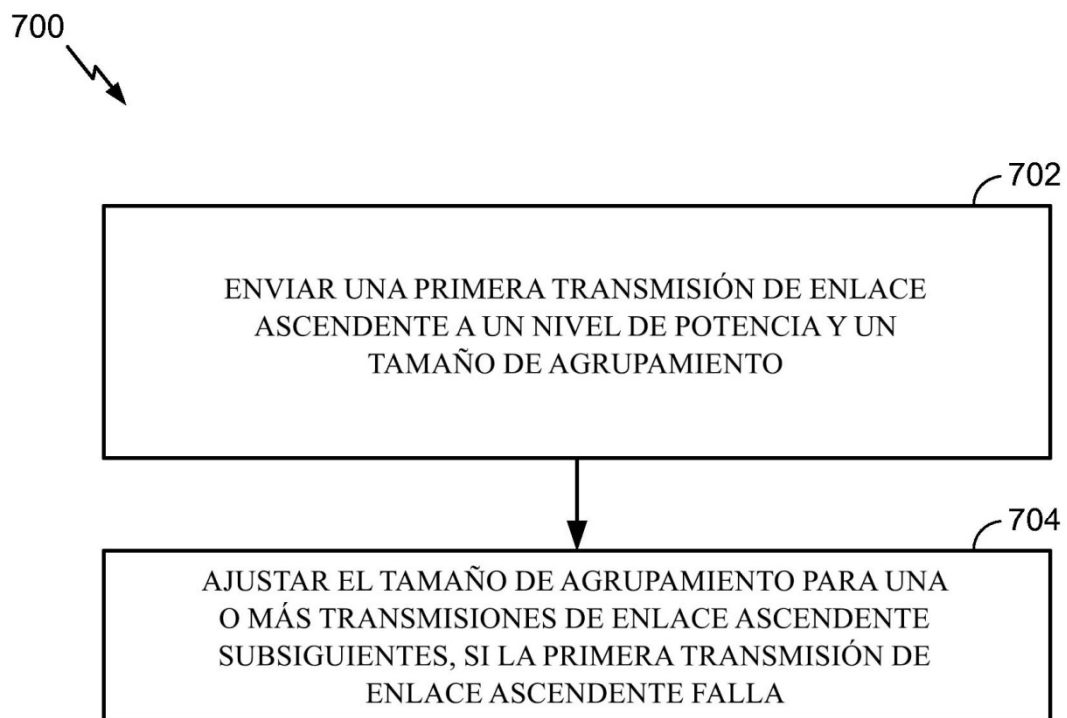


FIG. 7

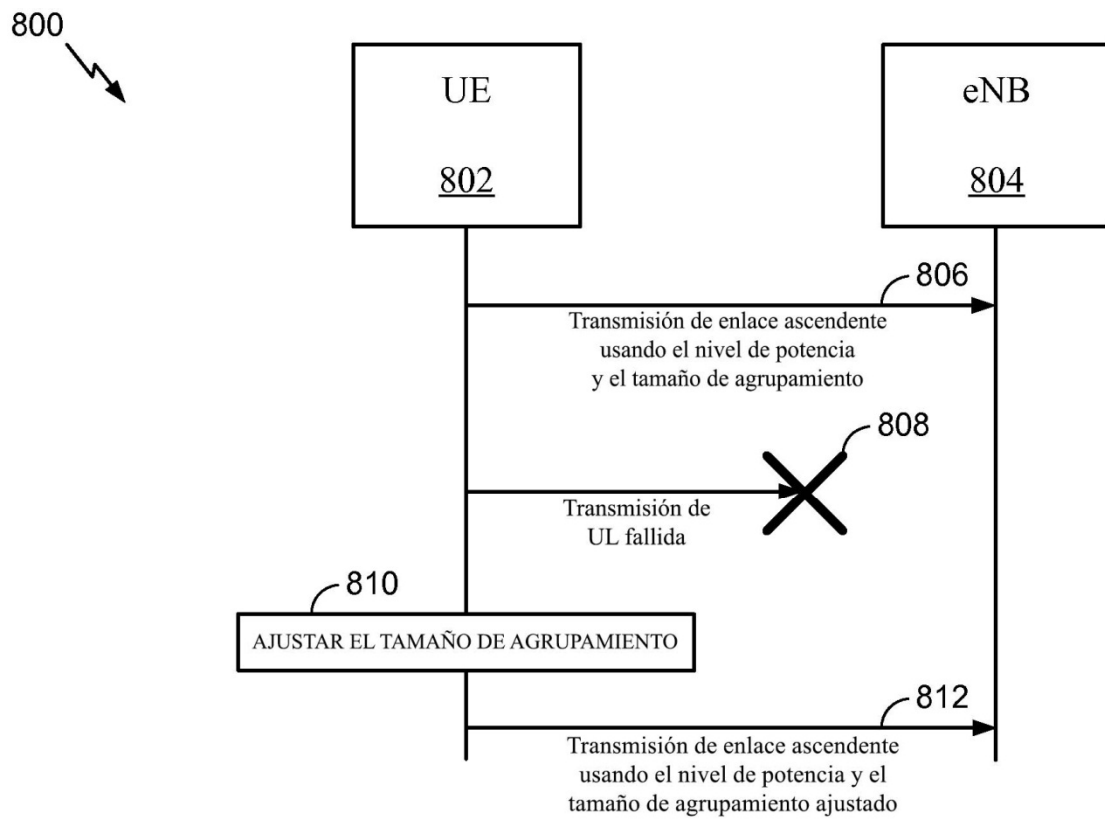


FIG. 8

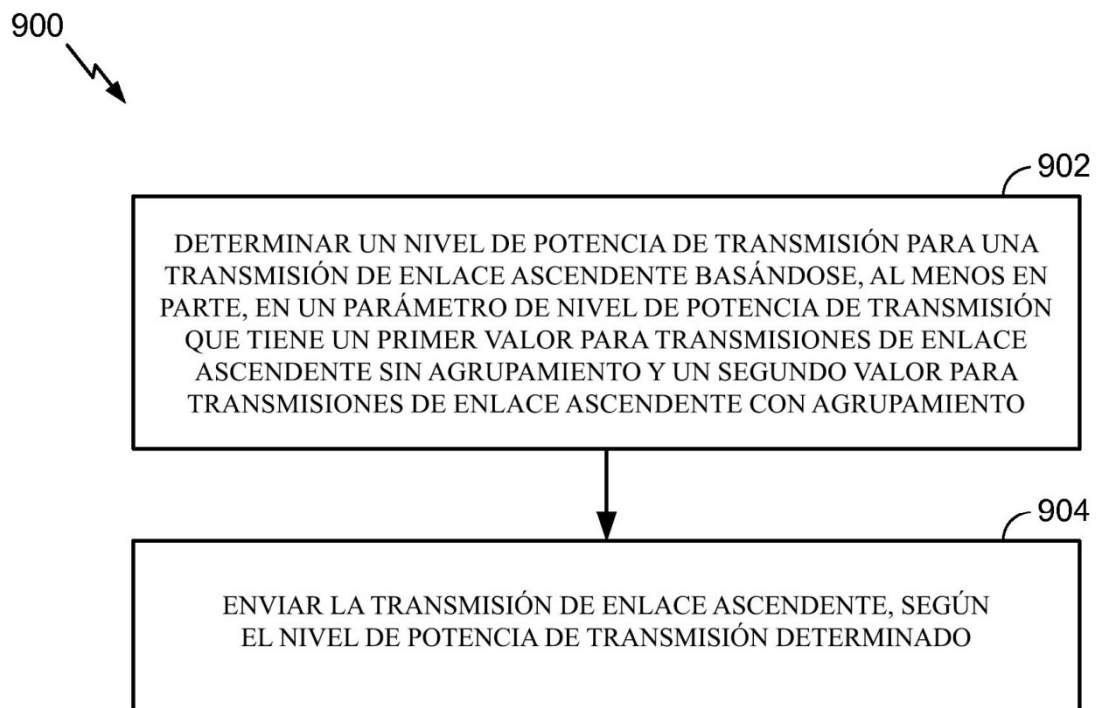


FIG. 9

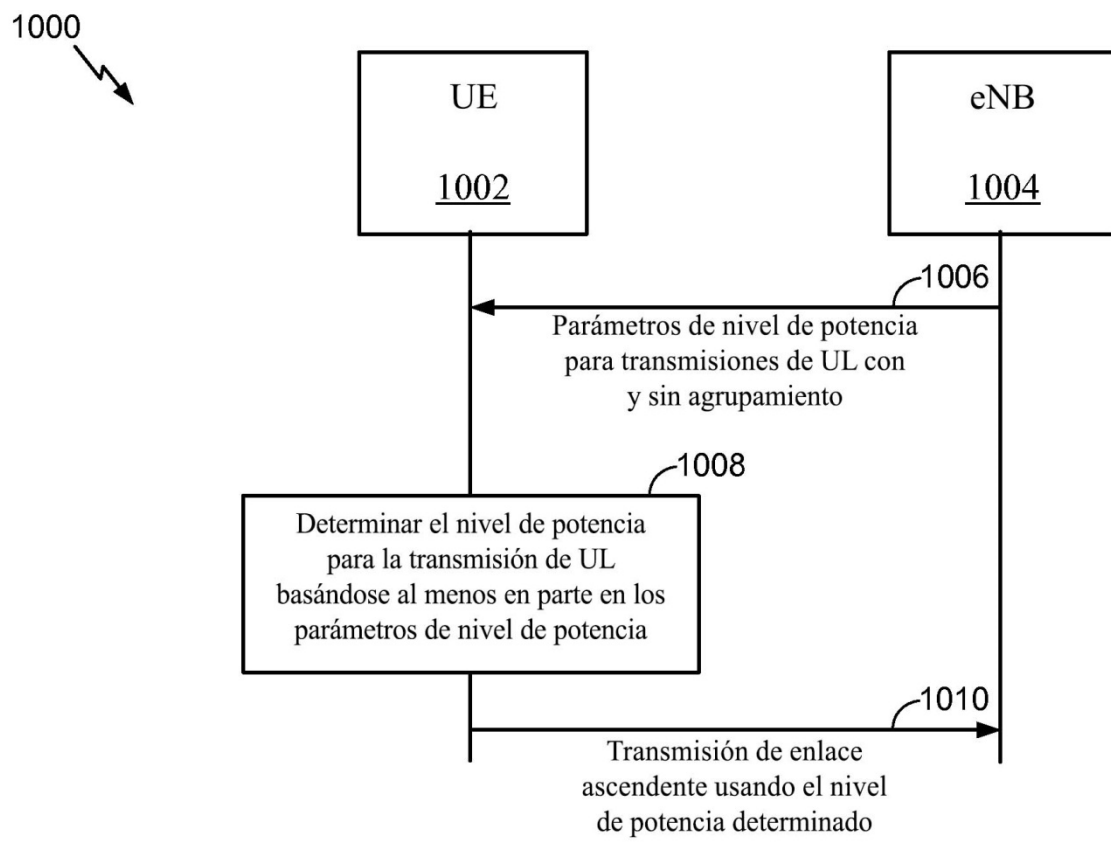


FIG. 10

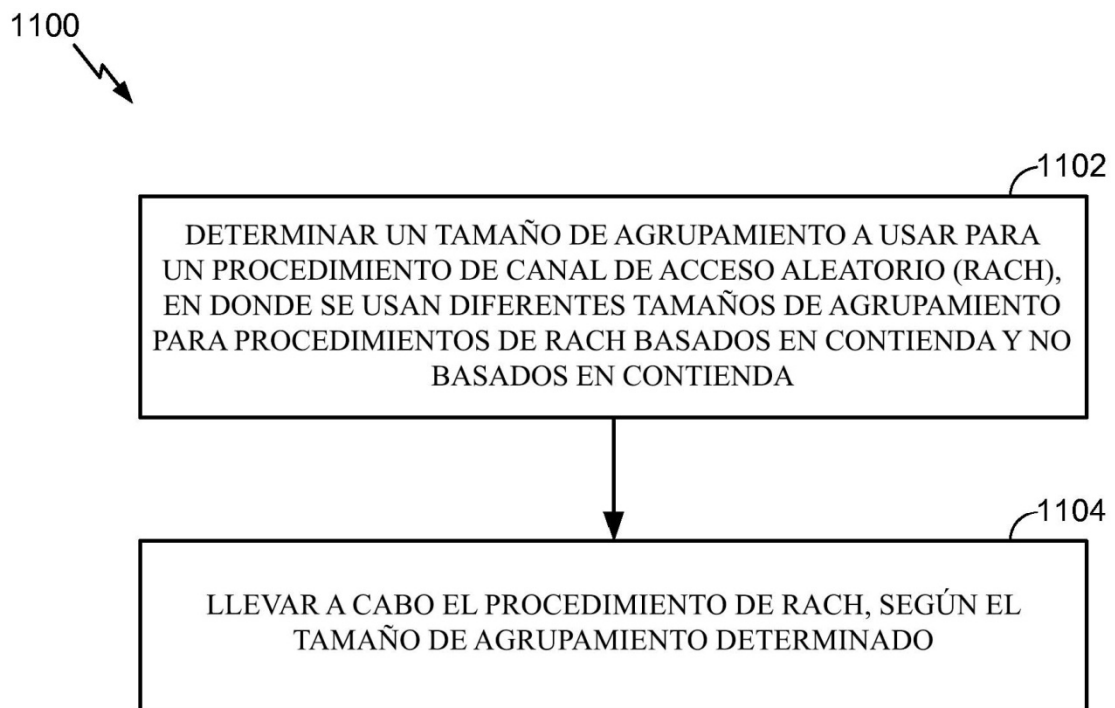


FIG. 11

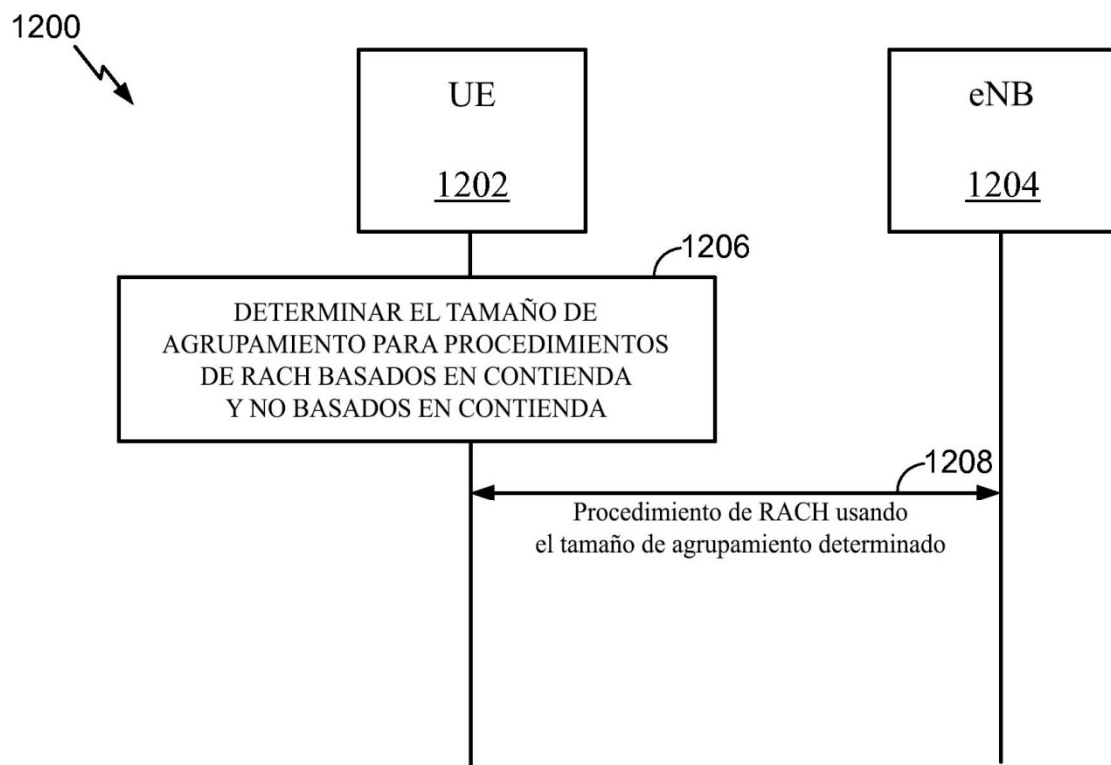


FIG. 12