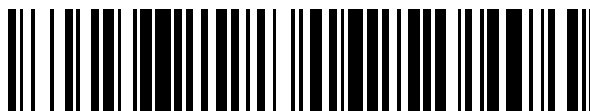


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 174**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/36** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2011 E 11183269 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 2437554**

54 Título: **Procedimiento de comunicación de un margen de potencia y dispositivo de comunicación para ello**

30 Prioridad:

**01.10.2010 US 388801 P**  
**19.09.2011 US 201113235525**

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

**19.05.2020**

73 Titular/es:

**ACER INCORPORATED (100.0%)**  
**8F, 88, Sec. 1, Hsin Tai Wu Road, Xizhi District**  
**New Taipei City 221, TW**

72 Inventor/es:

**WANG, CHUN-YEN;**  
**LIN, SHIANG-JIUN;**  
**LIN, TZU-MING y**  
**CHEN, CHUN-CHIA**

74 Agente/Representante:

**CONTRERAS PÉREZ, Yahel**

**ES 2 761 174 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

Procedimiento de comunicación de un margen de potencia y dispositivo de comunicación para ello.

5 Campo de la invención

La solicitud se refiere a un procedimiento de comunicación de un margen de potencia (power headroom reporting) en un sistema de comunicación inalámbrica y a un dispositivo de comunicación relacionado.

10 Antecedentes de la invención

10 El sistema de comunicación inalámbrica de evolución a largo plazo (sistema de LTE: Long Term Evolution), un sistema avanzado de comunicación inalámbrica de alta velocidad establecido sobre el sistema de telecomunicaciones móviles 3G, solo admite transmisión de paquetes conmutados y tiende a implementar tanto una capa de control de acceso al medio (MAC: Medium Access Control) como una capa de control de enlace de radio (RLC: Radio Link Control) en un solo sitio de comunicación, tal como en un solo Nodo B  
15 (NB) en lugar de en un Nodo B y un controlador de red de radio (RNC: Radio Network Controller) respectivamente, de modo que la estructura del sistema resulta simple.

20 La comunicación del margen de potencia es generada por un procedimiento de comunicación de margen de potencia (PHR: power headroom reporting), y se utiliza para proporcionar al eNodo B en servicio información acerca de la diferencia entre la potencia máxima de transmisión (TX) de un equipo de usuario (UE: user equipment) y una potencia de transmisión estimada para un canal compartido de enlace de subida (UL-SCH: Uplink Share Channel). Con la información de margen de potencia (PH: power headroom) enviada por el UE, la red puede asignar recursos de radio al UE y tomar decisiones de planificación de  
25 manera más eficiente. En el procedimiento de comunicación PHR, el UE utiliza un elemento de control MAC en una unidad de datos de protocolo (PDU: protocol data unit) MAC para transportar información de PH.

30 En relación a un sistema de comunicaciones inalámbricas avanzado de alta velocidad, tal como la transmisión de datos con una tasa pico de datos más alta, el sistema de LTE avanzado (LTE-Advanced) está estandarizado por el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP: 3rd Generation Partnership Project) como una mejora del sistema de LTE. El sistema de LTE avanzado persigue una conmutación más rápida entre estados de potencia, mejora el rendimiento en el borde de celda e incluye temas, tales como una extensión del ancho de banda, una transmisión/recepción multipunto coordinada (COMP: coordinated multipoint transmission/reception), entradas múltiples salidas múltiples (MIMO: multiple input multiple  
35 output) de enlace de subida, etc.

40 Para la extensión del ancho de banda, se introduce la agregación de portadoras (CA: carrier aggregation) en el sistema de LTE avanzado para extender el ancho de banda a uno más amplio, en el que se agregan dos o más portadoras de componentes, para soportar unos anchos de banda de transmisión más amplios (por ejemplo de hasta 100 MHz) y para agregación de espectros. De acuerdo con una capacidad de agregación de portadoras, se agregan unas portadoras de componentes múltiples en un ancho de banda global más amplio, en el que el UE puede establecer múltiples enlaces que corresponden a las múltiples portadoras de componentes (de enlace de bajada y de enlace de subida) para recibir y transmitir simultáneamente.

45 En la agregación de portadoras, el UE sólo tiene una conexión de RRC con la red. En el establecimiento/restablecimiento/traspaso de la conexión RRC, una celda en servicio proporciona la información de movilidad NAS, y en el restablecimiento/traspaso de la conexión RRC, una celda en servicio proporciona la entrada de seguridad. Esta celda se denomina celda en servicio primaria (PCell). En el enlace de bajada, la portadora correspondiente a la celda PCell es la portadora primaria de componentes de enlace de bajada (DL PCC: Downlink Primary Component Carrier), mientras que en el enlace de subida es la portadora primaria de componentes de enlace de subida (UL PCC: Uplink Primary Component Carrier). Además, las celdas que no son la celda PCell se denominan celdas en servicio secundarias (SCell).  
50

55 Es posible configurar un UE para agregar un número diferente de portadoras de componentes CC (component carriers) que se originan en el mismo eNodo B y posiblemente de diferentes anchos de banda en el UL y en el DL. Téngase en cuenta que el número de CC de DL que se pueden configurar depende de la capacidad de agregación del DL del UE, el número de CC de UL que se pueden configurar depende de la capacidad de agregación del UL del UE, no es posible configurar un UE con más CC de UL que CC de DL, y en implementaciones típicas de TDD, el número de CC y el ancho de banda de cada CC de UL y de DL es el mismo. Además, la celda PCell siempre está configurada con PCC de DL y PCC de UL, y la celda sCell puede estar configurada con sólo SCC de DL.  
60

65 En el sistema de LTE-A (por ejemplo Rel-10), se han admitido transmisiones PUCCH y PUSCH en paralelo. En consecuencia, un eNodo B debe tener en cuenta la potencia de transmisión PUCCH y PUSCH que contribuye a la potencia de transmisión actual del UE, a fin de ayudar al eNodo B a planificar el PUSCH

y el PUCCH. Téngase en cuenta que, para un recurso de enlace de subida, la celda PCell tiene un PUSCH y un PUCCH, pero la celda sCell solo tiene un PUSCH.

5 Para un UE que admite una única portadora de componentes de enlace de subida en el sistema de LTE, el UE realiza una comunicación PHR sólo para la única portadora de componentes de enlace de subida. Para un UE que admite múltiples portadoras de componentes de enlace de subida en el sistema de LTE avanzado, el UE tiene que realizar comunicaciones PHR para múltiples portadoras de componentes de enlace de subida. Sin embargo, la red (por ejemplo, eNodo B) puede no controlar bien la potencia de transmisión para las portadoras de componentes de enlace de subida, incluso en el caso de que la red conozca el estado de potencia de cada portadora de componentes de enlace de subida del UE. En base a la arquitectura de TX del UE, múltiples portadoras de componentes de enlace de subida pueden compartir el mismo amplificador de potencia (PA: power amplifier). Por ejemplo, un UE configurado con un PA para TX está configurado con dos portadoras de componentes de enlace de subida. Cuando se activa una comunicación PHR, el UE comunica información de PH respectivamente para las portadoras de componentes a la red en base al concepto del sistema de LTE avanzado y/o LTE. Dado que el recurso de potencia del PA es compartido por las dos portadoras de componentes, si el UE asigna un recurso de potencia para la primera portadora de componentes de acuerdo con la información de PH de la primera portadora de componentes sin tener en cuenta la información de PH de la segunda portadora de componentes, y asigna un recurso de potencia para la segunda portadora de componentes de acuerdo con la información de PH de la segunda portadora de componentes sin tener en cuenta la información de PH de la primera portadora de componentes, la suma de los recursos de potencia asignados para la primera portadora de componentes y la segunda portadora de componentes puede exceder el margen de potencia del PA. Por lo tanto, el UE no asignará recursos de potencia de acuerdo con la información de PH de cada portadora de componentes debido a la limitación de potencia del PA.

10 El documento R1-100071 del 3GPP y/o el documento US 2010/158147 A1 divulga la comunicación de información de PH de al menos uno de entre el UE, la portadora de componentes de enlace de subida, y el amplificador de potencia, a la red cuando se activa la comunicación PHR.

15 Resumen de la invención

Teniendo esto en cuenta, la solicitud tiene como objetivo proporcionar un procedimiento y un dispositivo de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica para comunicar un margen de potencia para resolver el problema mencionado anteriormente.

20 Esto se consigue mediante un procedimiento y un dispositivo de comunicación que realiza la comunicación de un margen de potencia de acuerdo con las reivindicaciones independientes 1 y 7. Las reivindicaciones dependientes pertenecen a correspondientes desarrollos y mejoras adicionales.

25 Si bien se han divulgado diversas formas de realización y/o ejemplos en esta descripción, la materia para la que se solicita protección está limitada estricta y exclusivamente a esas formas de realización y/o ejemplos abarcados por el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Las formas de realización y/o ejemplos mencionados en la descripción que no entran dentro del alcance de las reivindicaciones son útiles para comprender la invención.

30 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra un diagrama esquemático de un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo. La figura 2 es un diagrama esquemático de un equipo de usuario y diversas celdas bajo un eNodo B en un sistema de comunicación inalámbrica en la figura 1.

La figura 3 ilustra un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicación de ejemplo.

35 La figura 4 ilustra un diagrama esquemático de capas de protocolo de comunicación para un sistema de comunicación de ejemplo.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un proceso de ejemplo.

La figura 6 ilustra un diagrama esquemático de comunicación de PH para un amplificador de potencia y una portadora de componentes.

40 La figura 7 ilustra un diagrama esquemático de comunicación de PH para un equipo de usuario y un amplificador de potencia.

La figura 8 ilustra un diagrama esquemático de un formato de comunicación PHR agregado.

Las figuras 9 – 10 ilustran diagramas esquemáticos de un formato de comunicación PHR agregado con mapa de bits.

45 La figura 11 ilustra un diagrama esquemático de un formato de comunicación PHR agregado con identificación de portadoras de componentes.

La figura 12 ilustra un diagrama esquemático de un formato de comunicación PHR separado.

La figura 13 ilustra un diagrama esquemático de un formato de comunicación PHR basado en PA.

50 La figura 14 ilustra un diagrama esquemático de un formato de comunicación PHR agregado con identificación de PA.

55 La figura 15 ilustra un diagrama esquemático de un formato de comunicación PHR agregado con identificación de PA e identificación de portadoras de componentes.

## ES 2 761 174 T3

La figura 16 es un diagrama de flujo de un proceso de ejemplo.

La figura 17 ilustra un diagrama esquemático de una comunicación de PH según una primera forma de realización.

5 La figura 18 ilustra un diagrama esquemático de una comunicación de PH según una segunda forma de realización.

La figura 19 ilustra un diagrama esquemático de una comunicación de PH según una tercera forma de realización.

La figura 20 es un diagrama de flujo de un proceso de ejemplo.

### 10 Descripción detallada

Véase por favor la figura 1, que es un diagrama esquemático de un sistema de comunicación inalámbrica 10. El sistema de comunicación inalámbrica 10 es un sistema avanzado de evolución a largo plazo (LTE-A) u otros sistemas de comunicación móvil, y está compuesto brevemente de una red y una pluralidad de equipos de usuario (UE). En la figura 1, la red y los UE se utilizan simplemente para ilustrar la estructura del sistema de comunicación inalámbrica 10. En la práctica, la red puede ser una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) que comprende una pluralidad de estaciones base evolucionadas (eNodos B). Los UE pueden ser dispositivos tales como teléfonos móviles, sistemas informáticos, etc. Además, la red y el UE se pueden ver como un transmisor o receptor de acuerdo con una dirección de transmisión, por ejemplo, para el enlace de subida (UL), el UE es el transmisor y la red es el receptor, y para el enlace de bajada (DL), la red es el transmisor y el UE es el receptor.

Véase por favor la figura 2, que es un diagrama esquemático de un UE y múltiples celdas en el sistema de comunicación inalámbrica 10. El UE se comunica con una celda en servicio primaria (PCell) y diversas celdas en servicio secundarias (SCells), como las celdas SCell1 – SCellN que se muestran en la figura 2. En el enlace de bajada, la portadora de componentes correspondiente a la celda PCell es la portadora de componentes primaria de enlace de bajada (PCC de DL) mientras que en el enlace de subida es la portadora de componentes primaria de enlace de subida (PCC de UL). Dependiendo de las capacidades del UE, las celdas SCell pueden estar configuradas para formar junto con la celda PCell un conjunto de celdas en servicio. En el enlace de bajada, la portadora de componentes correspondiente a una celda sCell es una portadora de componentes secundaria de enlace de bajada (SCC de DL) mientras que en el enlace de subida es una portadora de componentes secundaria de enlace de subida (SCC de UL). Téngase en cuenta que la celda PCell siempre está configurada con PCC de DL y PCC de UL, y la celda sCell puede estar configurada con sólo SCC de DL.

35 La figura 3 ilustra un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicación de ejemplo 20. El dispositivo de comunicación 20 puede ser el UE que se muestra en la figura 1, pero no está limitado en esta divulgación. El dispositivo de comunicación 20 puede incluir un medio de procesamiento 200 tal como un microprocesador o un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una unidad de almacenamiento 210 y una unidad de interfaz de comunicación 220. La unidad de almacenamiento 210 puede ser cualquier dispositivo de almacenamiento de datos que pueda almacenar un código de programa 214, para que sea accesible por el medio de procesamiento 200. Ejemplos de la unidad de almacenamiento 210 incluyen, pero no se limitan a, un módulo de identidad de suscriptor (SIM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria flash, una memoria de acceso aleatorio (RAM), CD-ROM, cinta magnética, disco duro y dispositivo óptico de almacenamiento de datos. La unidad de interfaz de comunicación 220 es preferiblemente un transceptor de radio y puede intercambiar señales inalámbricas con la red de acuerdo con los resultados de procesamiento del medio de procesamiento 200.

Véase por favor la figura 4, que ilustra un diagrama esquemático de capas de protocolo de comunicación para un sistema de LTE-A. Los comportamientos de algunas de las capas de protocolo se pueden definir en el código de programa 214 y pueden ser ejecutados por el medio de procesamiento 200. Las capas de protocolo desde la superior hasta la inferior son una capa de control de recursos de radio (RRC) 300, una capa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) 310, una capa de control de enlace de radio (RLC) 320, una capa de control de acceso al medio (MAC) 330 y una capa física (PHY) 340. La capa de MAC 330 es la responsable de generar una unidad PDU (Unidad de Datos de Protocolo) de MAC que incluye información de margen de potencia cuando se activa una comunicación de margen de potencia (PHR).

En cuanto a la arquitectura de transmisión del UE, el UE puede estar equipado con uno o más módulos de radio frecuencia (RF), cadenas de RF, y/o amplificadores de potencia (PA) para la transmisión de señales de RF. Cada módulo de RF o de PA puede admitir una o más portadoras de componentes de enlace de subida. Por lo tanto, la limitación de potencia del módulo de RF y/o de PA se debe tener en cuenta en el sistema de LTE-A. De lo contrario, es difícil asignar recursos de potencia para cada portadora de componentes. Se puede consultar la descripción detallada anterior, por lo que se omite en este caso. En algunas formas de realización, la limitación de potencia la puede proporcionar un fabricante del UE o un productor de antenas, y puede variar con diferentes fabricantes o productores. En otras formas de realización, la limitación de potencia mínima requerida puede estar definida en la especificación técnica, y los UE deben fabricarse para cumplir al menos los requisitos mínimos. O, la limitación de potencia de un

PA puede ser la misma que la potencia de output máxima del UE (por ejemplo, 23 dBm o 25 dBm). Además, la limitación de potencia se puede ajustar mediante una señalización dedicada transmitida desde la red (por ejemplo, un eNodo B). Además, dado que el UE soporta o admite múltiples PA, también se debe tener en cuenta la limitación de potencia del UE. De lo contrario, es difícil asignar recursos de potencia para cada PA.

Con el fin de mejorar el control de potencia y la funcionalidad de gestión de recursos de la red, el solicitante proporciona diversos procedimientos según se describe a continuación.

Véase por favor la figura 5, que ilustra un diagrama de flujo de un proceso de ejemplo 50. El proceso 50 se utiliza en un UE configurado con una pluralidad de portadoras de componentes de enlace de subida o transmisión PUCCH y PUSCH en paralelo, para comunicación de PH. El proceso 50 puede estar compilado en el código de programa 214 e incluye las siguientes etapas:

Etapas 500: Inicio.

Etapas 510: Comunicar información de PH de al menos uno de entre el UE, al menos una portadora de componentes de enlace de subida, y al menos un PA configurado para el UE, a la red cuando se activa una comunicación PHR.

Etapas 520: Fin.

De acuerdo con el proceso 50, el UE comunica al menos una de entre información de PH del UE, información de PH de la portadora de componentes de enlace de subida, e información de PH del PA cuando se activa la comunicación PHR. Por lo tanto, la red (por ejemplo, un eNodo B) puede controlar la potencia de transmisión de enlace de subida y/o gestionar recursos de enlace de subida (por ejemplo, la asignación de bloques de recursos (RB: resource block), el esquema de modulación y codificación (MCS: modulation and coding scheme)) en función de información de PH de al menos uno de entre el UE, el PA y la portadora de componentes de enlace de subida.

Obsérvese que, la comunicación PHR se puede activar mediante la configuración o reconfiguración de la funcionalidad de comunicación del margen de potencia por parte de las capas superiores (por ejemplo, la capa RRC 300). Además, la red puede configurar en el UE un temporizador (por ejemplo, *periodicPHR-Timer*). Cuando expira el temporizador, se activa la comunicación PHR. Además, la red puede configurar en el UE un temporizador (por ejemplo, *prohibitPHR-Timer*). Cuando el temporizador expira o ha expirado y la pérdida de trayectoria (path loss) ha cambiado por encima de un umbral para al menos una celda en servicio activada que se utiliza como referencia de pérdida de trayectoria desde la última transmisión de una comunicación PHR cuando el UE tiene recursos de UL para una nueva transmisión, se activa la comunicación PHR.

Por otra parte, la comunicación PHR se puede activar cuando se añade (configura) y/o elimina (desconfigura) una celda sCell (con portadora de componentes de enlace de subida). Además, la comunicación PHR se puede activar cuando se activa una celda sCell con una portadora de componentes de UL configurada. Además, la red puede configurar en el UE un temporizador (por ejemplo, *periodicPA\_PHR-Timer*) para el PA configurado. Cuando expira el temporizador, se activa la comunicación PHR, y/o el UE comunica información de PH al PA correspondiente. Además, la red puede configurar en el UE un temporizador (por ejemplo, *periodicUE\_PHR-Timer*) para un UE. Cuando expira el temporizador, se activa la comunicación PHR y/o el UE comunica información de PH del UE.

Para entender claramente el concepto de la presente invención, véase por favor la figura 6, que ilustra una comunicación de información de PH para un PA y unas portadoras de componentes de enlace de subida CC#1 y CC#2 correspondientes al PA. En la figura 6, el UE comunica información de PH de las portadoras de componentes de enlace de subida CC#1 y CC#2 e información de PH del PA. La información de PH de la portadora de componentes CC#1 incluye un valor de PH denominado PHR\_CC#1 que indica la diferencia entre la potencia de transmisión máxima (configurada) de la portadora de componentes denominada P<sub>max</sub>\_CC#1 y la potencia de transmisión en la portadora de componentes CC#1, la información de PH de la portadora de componentes CC#2 incluye un valor de PH denominado PHR\_CC#2 que indica la diferencia entre la potencia de transmisión máxima (configurada) de la portadora de componentes denominada P<sub>max</sub>\_CC#2 y la potencia de transmisión en la portadora de componentes CC#2, y la información de PH del PA incluye un valor de PH denominado PHR\_PA que indica la diferencia entre la potencia de transmisión máxima (configurada) del PA denominada P<sub>PA,max</sub> y la potencia de transmisión en las portadoras de componentes CC#1 y CC#2. Con la información de PH del PA (es decir, el valor de PH denominado PHR\_PA), la red es capaz de asignar recursos de potencia adecuados para ambas portadoras de componentes CC#1 y CC#2 sin exceder la limitación del margen de potencia del PA. Por ejemplo, el UE comunica a la red que el valor de PH denominado PHR\_CC#1 es igual a 100 mW, el valor de PH denominado PHR\_CC#2 es igual a 100 mW y el valor de PH denominado PHR\_PA es igual a 150 mW. En esta situación, la red puede asignar 75 mW para cada una de las portadoras de componentes CC#1 y CC#2 ya que el recurso de potencia asignado para las portadoras de componentes CC#1 y CC#2 no debe exceder los 150 mW.

Por otro lado, véase por favor la figura 7, que ilustra una comunicación de información de PH para un UE y unos PA denominados PA#1 y PA#2. En la figura 7, el UE comunica información de PH (por ejemplo,  $P_{PA\_MAX\#1}$  y  $P_{PA\_MAX\#2}$ ) de los PA denominados PA#1 y PA#2, e información de PH (por ejemplo, PHR\_UE) del UE. Por lo tanto, la red puede asignar recursos de potencia adecuados para los PA denominados PA#1 y PA#2 sin exceder la limitación del margen de potencia del UE.

Considérese un ejemplo basado en el proceso 50. Supóngase que el UE está configurado con una celda PCell y dos celdas SCell (es decir, las celdas SCell#1 y SCell#2 en la figura 2) las cuales están todas configuradas con una portadora de componentes de enlace de subida. Además, el UE está equipado con dos PA denominados PA#1 y PA#2. El UE comunicará información de PH para la celda PCell, las celdas SCell#1 y SCell#2, los amplificadores PA#1 y PA#2, y el UE en un elemento de control de MAC o en elementos de control de MAC separados de una unidad PDU de MAC. Téngase en cuenta que, la celda PCell tiene recursos de PUSCH y PUCCH, que se pueden consultar en la técnica anterior, por lo que dentro del elemento de control de MAC, el UE comunica información de PH del PUSCH (denominado PH de Tipo 1) e información de PH del PUCCH (denominado PH de Tipo 2) en la celda PCell.

En cuanto al formato del elemento de control de MAC de PHR, véanse a las figuras 8 – 15. La figura 8 ilustra un formato de comunicación PHR agregado de acuerdo con una primera forma de realización. En esta forma de realización, la información de PH para la celda PCell, las celdas SCell#1 y SCell#2, los PA y/o el UE son agregadas en el mismo elemento de control de MAC. En la figura 8, los campos de PH pueden indicar el nivel de margen de potencia para la celda PCell, las celdas SCell#1 y SCell#2, los PA y/o el UE, y pueden estar en un orden predefinido. Además, se puede utilizar un campo virtual (por ejemplo, 1 bit) para indicar si el valor de PH se basa en una transmisión real o en un formato de PH virtual (por ejemplo, un formato de referencia). El formato de PH virtual se puede usar cuando no hay una transmisión de UL real en la celda PCell, las celdas SCell#1 y SCell#2, el PA y/o el UE correspondientes.

Además, es necesaria una sub-cabecera de MAC correspondiente al elemento de control de MAC, en el que la sub-cabecera de MAC incluye un campo de identidad de canal lógico (LCID: logic channel identity) para indicar que el correspondiente elemento de control de MAC se utiliza para comunicar la información de PH. Además, la sub-cabecera de MAC puede incluir un campo reservado, que está reservado para uso futuro, un campo de extensión para indicar si hay más campos en la cabecera de MAC o no, un campo de longitud para indicar la longitud del elemento de control de MAC, un campo de formato para indicar el tamaño de la longitud, un campo de PH para indicar el nivel de margen de potencia.

Véase por favor la figura 9, que ilustra un formato de comunicación PHR agregado con mapa de bits de acuerdo con una segunda forma de realización. En esta forma de realización, se usa un mapa de bits para indicar la ausencia de información de PH de un PA (por ejemplo, los amplificadores PA#1 y PA#2), la ausencia de información de PH de las celdas SCell#1 y SCell#2, y/o la ausencia de información de PH del UE. Los campos de PH pueden indicar el nivel de margen de potencia para la celda PCell, las celdas SCell#1 y SCell#2, el PA y/o el UE, y pueden estar en un orden predefinido. Además, se puede usar un campo virtual para indicar si se usa información de PH virtual (por ejemplo, un formato de referencia de PH virtual).

Véase por favor la figura 10, que ilustra un formato de comunicación PHR agregado con mapa de bits de acuerdo con una tercera forma de realización. En esta forma de realización, se puede usar un mapa de bits para proporcionar el mapeo entre las portadoras de componentes de enlace de subida y los PA y/o módulos de RF correspondientes. Por ejemplo, las portadoras de componentes CC#0 y CC#2 se mapean con el mismo PA (por ejemplo, el amplificador PA#1), y la portadora de componentes CC#1 se mapea con el amplificador PA#2. Téngase en cuenta que se ilustra un mapa de bits de 8 bits en la figura 10. Sin embargo, el número de bits para un mapa de bits no se limita a 8 bits.

Véase por favor la figura 11, que ilustra un formato de comunicación PHR agregado con identificación de portadoras de componentes de acuerdo con una cuarta forma de realización. En esta forma de realización, el PH de las portadoras de componentes de enlace de subida mapeadas con un PA es seguido por el PH del correspondiente PA. Además, el PH de cada portadora de componentes se puede adjuntar con su identificación de portadora de componente (como el ID CC en la figura 11), y el PH del PA también se puede adjuntar con un ID CC, que puede representar el ID de portadora de componentes de punto de inicio. Las portadoras de componentes en este elemento de control de MAC de PHR listadas desde el ID de portadora de componentes de punto de inicio hasta el PH del correspondiente PA pueden ser mapeadas con este PA. Téngase en cuenta que se ilustra un ID CC de 2 bits en la figura 11. Sin embargo, el número de bits para el ID CC no se limita a 2 bits.

En algunas formas de realización, la información de mapeo se puede proporcionar cuando una portadora de componentes de enlace de subida es configurada para el UE. Por ejemplo, la red envía un mensaje para configurar (o agregar) una o más celdas SCell que incluyen recursos de enlace de subida (por ejemplo, canales de enlace de subida, portadoras de enlace de subida, subtramas de enlace de subida, etc.) al UE,

y este mensaje incluye la información de mapeo entre PA y portadoras de componentes de enlace de subida configuradas. Además, este mensaje puede indicar qué PA deben usar las portadoras de componentes de enlace de subida configuradas, y/o incluir una o más identificaciones de PA para cada portadora de componentes de enlace de subida configurada. Téngase en cuenta que, antes de la transmisión de información de mapeo, se puede proporcionar a la red información de capacidad del UE (por ejemplo, arquitectura de Tx de RF, el número de PA, etc.).

Por otro lado, después de recibir el mensaje de configuración de la celda sCell, el UE puede responder con un mensaje para indicar que se ha completado la configuración. En algunas formas de realización, este mensaje puede incluir la información de mapeo entre PA y las portadoras de componentes de enlace de subida configuradas. Además, este mensaje puede indicar qué PA deben usar las portadoras de componentes de enlace de subida configuradas, y/o incluir una o más identificaciones de PA para cada portadora de componentes de enlace de subida configurada.

Véase por favor la figura 12, que ilustra un formato de comunicación PHR separado de acuerdo con una quinta forma de realización. En esta forma de realización, se usa un elemento de control de MAC para la comunicación de PH de la portadora de componentes, uno para la comunicación de PH del PA y/o uno para la comunicación de PH del UE. Por otro lado, se pueden usar LCID en correspondientes sub-cabeceras de MAC para diferenciar los diferentes elementos de control de MAC. Por ejemplo, se puede usar un LCID para la comunicación de PH de portadoras de componentes, un LCID para la comunicación de PH de PA y/o un LCID para la comunicación de PH del UE. Estos elementos de control de MAC se pueden incluir en la misma unidad PDU de MAC y/o se pueden transmitir al mismo tiempo y/o se pueden transmitir en la misma portadora de componentes.

La figura 13 ilustra un diagrama esquemático de un formato de comunicación PHR basado en un PA de acuerdo con una sexta forma de realización. En esta forma de realización, el elemento de control de MAC de PHR incluye la comunicación PHR de las portadoras de componentes de enlace de subida mapeadas con el mismo PA (por ejemplo, el amplificador PA#1), la comunicación PHR del PA y/o la comunicación PHR del UE. Téngase en cuenta que, se puede incluir una identificación de PA denominada PA\_ID en la comunicación PHR (por ejemplo, en la sub-cabecera de MAC y/o en el elemento de control de MAC).

La figura 14 ilustra un diagrama esquemático de un formato de comunicación PHR agregado con identificación de PA de acuerdo con una séptima forma de realización. En esta forma de realización, la comunicación PHR de PA se puede adjuntar con una identificación de PA denominada ID PA. Además, la figura 15 ilustra un diagrama esquemático de un formato de comunicación PHR agregado con identificación de PA e identificación de portadora de componentes según una octava forma de realización. En esta forma de realización, la información de PH para cada portadora de componentes y/o PA se puede adjuntar con una identificación de portadora de componentes ID CC y/o una identificación de PA denominada ID PA, respectivamente.

Téngase en cuenta que, el elemento de control de MAC de PHR puede no estar en el mismo formato en diferentes escenarios y/o diferentes momentos (por ejemplo, TTI, subtramas). En algunas formas de realización, la red puede determinar un formato usado del elemento de control de MAC. Por ejemplo, la red puede enviar un mensaje al UE para indicar explícitamente un formato de elemento de control de MAC que el UE debería usar. Además, la red o el UE pueden determinar un formato adoptado del elemento de control de MAC en función de si una celda sCell está configurada, de si la transmisión PUCCH y PUSCH en paralelo es compatible o está configurada, y/o una versión (por ejemplo, versión 8, 9, 10 o posterior del 3GPP) de la red.

Para la estimación del PH, se puede estimar un valor de PH de una portadora de componentes (en lo sucesivo denominada PH(CC)), un valor de PH de un PA (en lo sucesivo denominado PH(PA)), y/o un valor de PH del UE (en lo sucesivo denominado PH(UE)) incluidos en la información de PH, en función de al menos uno de los siguientes parámetros:

1. La potencia de transmisión (configurada) de CC (por ejemplo,  $P_{C_{MAX}, C}$ );
2. La potencia de output máxima (configurada) de PA (por ejemplo,  $P_{PA\_MAX}$ );
3. La reducción de potencia máxima (es decir, MPR: maximum power reduction);
4. La reducción de potencia máxima adicional (es decir, A-MPR: additional maximum power reduction);
5. La potencia de transmisión para PUCCH;
6. La potencia de transmisión para PUSCH;
7. La potencia de output máxima (configurada) del UE (por ejemplo, clase de potencia del UE,  $P_{powerclass}$ );
8. La potencia de output máxima permitida del UE señalizada por capas superiores. (por ejemplo,  $P_{EMAX}, P-max$ );
9. El número de portadoras de componentes de enlace de subida (mapeadas con el mismo PA);
10. El ancho de banda del canal.

La descripción detallada o definición de los parámetros mencionados anteriormente se puede consultar en la especificación TS 36.101 del 3GPP.

Por ejemplo, el PH(CC) se puede estimar mediante la siguiente fórmula:

- 5 1. Tipo 1 de PH:  $P_{\text{CMAX},C}$  – Potencia del PUSCH;  
 2. Tipo 2 de PH:  $P_{\text{CMAX},C}$  – Potencia del PUCCH – Potencia del PUSCH; en el que la  $P_{\text{CMAX},C}$  se puede establecer dentro de un límite. Por ejemplo,  $P_{\text{CMAX},L,C} \leq P_{\text{CMAX},C} \leq P_{\text{CMAX},H,C}$ , en el que  $P_{\text{CMAX},L,C} = \text{MIN} \{P_{\text{EMAX},C} - \Delta T_C, P_{\text{PowerClass}} - \text{MPR} - \text{A-MPR} - \Delta T_C\}$ , o  $P_{\text{CMAX},L,C} = \text{MIN} \{P_{\text{EMAX},C} - \Delta T_C, P_{\text{PA\_MAX}} - \text{MPR} - \text{A-MPR} - \Delta T_C\}$ , o  $P_{\text{CMAX},L,C} = \text{MIN} \{P_{\text{EMAX},C} - \Delta T_C, P_{\text{PowerClass}} - \text{MPR} - \text{A-MPR} - \Delta T_C, P_{\text{PA\_MAX}} - \text{MPR} - \text{A-MPR} - \Delta T_C\}$ , y  $P_{\text{CMAX},H,C} = \text{MIN} \{P_{\text{EMAX},C}, P_{\text{PowerClass}}\}$ , o  $P_{\text{CMAX},H,C} = \text{MIN} \{P_{\text{EMAX},C}, P_{\text{PA\_MAX}}\}$ .

En algunas formas de realización, el PH(CC) se puede estimar en base al PH del correspondiente PA y/o al PH de otra portadora de componentes. Por ejemplo, el PH(CC#1) se puede estimar mediante la siguiente fórmula:

- 15 1. Tipo 1:  $P_{\text{CMAX},C}$  – Potencia del PUSCH; y  
 2. Tipo 2:  $P_{\text{CMAX},C}$  – Potencia del PUCCH – Potencia del PUSCH.

Pero el PH(CC#2) se puede estimar mediante la fórmula:

- 20 1. Tipo 1:  $\text{min} \{P_{\text{CMAX},C} - \text{Potencia del PUSCH}, \text{PHR}_{\text{PA}} - \text{PHR}_{\text{CC\#1}}\}$ ; y  
 2. Tipo 2:  $\text{min} \{P_{\text{CMAX},C} - \text{Potencia del PUCCH} - \text{Potencia del PUSCH}, \text{PHR}_{\text{PA}} - \text{PHR}_{\text{CC\#1}}\}$ .

En algunas formas de realización, se puede omitir la información de PH real para una portadora de componentes en los siguientes casos. En el primer caso, se omite una información de PH real del PUCCH si no hay transmisión en el correspondiente PUCCH. En el segundo caso, se puede omitir una información de PH real del PUSCH si no hay transmisión en el correspondiente PUSCH. O, si la portadora de componentes de enlace de subida está desactivada, si solo hay una portadora de componentes de enlace de subida (activada) en el UE), si el valor de PH de la portadora de componentes de enlace de subida o una suma de valores de PH de las portadoras de componentes de enlace de subida mapeados con el mismo PA es superior o igual al valor de PH del PA, si el valor (o la suma de valores) de PH de la portadora de componentes es superior o igual al valor de PH del UE, y/o si la red ha proporcionado una señalización para indicar la deshabilitación (o la detención) de la comunicación de PH real para la portadora de componentes, se omite la información de PH real. En cualquiera de los casos mencionados anteriormente, se puede utilizar un indicador incluido en la unidad PDU de MAC para indicar la ausencia de la información de PH real.

Por otra parte, en los siguientes casos se puede comunicar una información de PH virtual (por ejemplo, un formato de referencia de PH virtual) para una portadora de componentes. En el primer caso, se comunica una información virtual de PH del PUCCH si no hay transmisión en el correspondiente PUCCH. En el segundo caso, se puede comunicar una información virtual de PH del PUSCH si no hay transmisión en el correspondiente PUSCH. O, si la portadora de componentes de enlace de subida está desactivada, si solo hay una portadora de componentes de enlace de subida (activada) en el UE), si el valor de PH de la portadora de componentes de enlace de subida o una suma de valores de PH de las portadoras de componentes de enlace de subida mapeadas con el mismo PA es superior o igual al valor de PH del PA, si el valor (o la suma de valores) de PH de la portadora de componentes es superior o igual al valor de PH del UE, y/o si la red ha proporcionado una señalización para indicar el uso de la comunicación de PH virtual para la portadora de componentes, se comunica una información de PH virtual. En cualquiera de los casos mencionados anteriormente, se puede incluir un indicador (por ejemplo, un bit en un campo virtual del elemento de control de MAC) en la unidad PDU de MAC para indicar que se utiliza la información de PH virtual.

Por otro lado, el PH(PA) se puede estimar mediante la siguiente fórmula:

- 55 1.  $P_{\text{PA\_MAX}}$  – la suma de potencias de transmisión de (todas) las CC mapeadas con este PA;  
 2.  $P_{\text{PA\_MAX}}$  – la suma de (MPR + AMPR + potencia de transmisión) de (todas) las CC mapeadas con este PA;  
 3.  $P_{\text{PA\_MAX}} - (\text{MPR} + \text{AMPR})$  – la suma de (potencias de transmisión) de (todas) las CC mapeadas con este PA; en el que  $P_{\text{PA\_MAX}}$  puede ser igual a  $P_{\text{EMAX}}$  /el número de PA (en uso), o la potencia de output máxima del UE/el número de PA (en uso), o la  $P_{\text{PA\_MAX}}$  se puede establecer dentro de un límite. Por ejemplo,  $P_{\text{PA\_MAX},L} \leq P_{\text{PA\_MAX}} \leq P_{\text{PA\_MAX},H}$ . Téngase en cuenta que el PH(PA) estimado puede corresponder a un valor en una tabla predefinida almacenada en el UE, y el UE puede comunicar este valor a la red con información de PH del PA. Además de la indicación del valor de PH, se pueden usar algunos valores de la tabla predefinida para otros fines.

Además, en algunas formas de realización, se puede omitir la información de PH real para un PA o se puede comunicar una información de PH virtual para un PA si sólo hay una portadora de componentes de enlace de subida (planificada/activada) que utiliza este PA, si solo hay un PA (activado) en el UE, si la suma de valores de PH de las correspondientes portadoras de componentes de enlace de subida es inferior o igual al valor de PH del PA, si el valor de PH del PA es superior o igual al valor de PH del UE, y/o si la red



ha proporcionado una señalización para deshabilitar (o detener) la comunicación de PH real del PA o para indicar el uso de información de PH virtual para el PA. En cualquiera de las situaciones mencionadas anteriormente, se puede incluir un indicador (por ejemplo, un bit en un campo virtual del elemento de control de MAC, o un mapa de bits) en la unidad PDU de MAC para indicar la ausencia de la información de PH real para el PA o si se usa la información de PH virtual.

Además, el PH(UE) se puede estimar mediante la siguiente fórmula:

1.  $P_{UE\_MAX}$  – la suma de potencias de transmisión de (todas) las portadoras de componentes;
2.  $P_{UE\_MAX}$  – la suma de (MPR + AMPR + potencia de transmisión) de (todas) las portadoras de componentes; y
3.  $P_{UE\_MAX}$  – (MPR + AMPR) – la suma de (potencias de transmisión) de (todas) las portadoras de componentes; en el que la  $P_{UE\_MAX}$  puede ser la potencia de output máxima (configurada) del UE (por ejemplo, clase de potencia del UE,  $P_{powerclass}$ ) o la potencia de output máxima permitida del UE señalizada por capas superiores. (por ejemplo,  $P_{EMAX}$ , P-max) o establecida dentro de un límite, tal como  $P_{UE\_MAX\_L} \leq P_{UE\_MAX} \leq P_{UE\_MAX\_H}$ .

En algunas formas de realización, se puede omitir la información de PH real para el UE o se puede comunicar una información de PH virtual para el equipo de usuario si no hay datos transmitidos (o potencia transmitida), si sólo hay una CC (programada y/o activada) en el UE, si solo hay un PA (activado) en el UE, si la suma de valores de PH de las correspondientes CC (de UL) es inferior o igual al valor de PH del UE, si la suma de los valores PH de los PA correspondientes es inferior o igual al valor de PH del UE, si la red ha proporcionado una señalización para deshabilitar (o detener) la comunicación de PH real del UE o para indicar el uso de comunicación de PH virtual del UE. En cualquiera de las situaciones mencionadas anteriormente, se puede incluir un indicador (por ejemplo, un bit en un campo virtual del elemento de control de MAC, o un mapa de bits) en la unidad PDU de MAC para indicar la ausencia de la información de PH real para el UE o si se usa la información de PH virtual.

Véase por favor la figura 16, que ilustra un diagrama de flujo de un proceso de ejemplo 160. El proceso 160 se utiliza en un UE configurado con una pluralidad de portadoras de componentes de enlace de subida o transmisión PUCCH y PUSCH en paralelo, para una comunicación de PH. El proceso 160 puede estar compilado en el código del programa 214 e incluye las siguientes etapas:

Etapas 1600: Inicio.

Etapas 1610: Comunicar información de PH para al menos una portadora de componentes de enlace de subida con una limitación de potencia del UE y/o una limitación de margen de potencia de un PA configurado para el UE para la al menos una portadora de componentes de enlace de subida cuando se activa una comunicación PHR.

Etapas 1620: Fin.

De acuerdo con el proceso 160, el UE comunica la información de PH de las portadoras de componentes de enlace de subida con una consideración de limitación de PH del PA (por ejemplo, generación y transmisión a la red de una comunicación de PH reducida o simplificada para el PA). O, el UE no puede comunicar la información de PH del PA a la red. Por lo tanto, la red planifica el recurso de acuerdo con la información de PH de cada portadora de componentes.

Considérese un ejemplo basado en el proceso 160. Véase por favor la figura 17, que ilustra un diagrama esquemático de una comunicación de información de PH de acuerdo con una primera forma de realización. Supóngase que el valor de PH denominado PHR\_CC#1 es igual a 50 mW, el valor de PH denominado PHR\_CC#2 es igual a 80 mW y el valor de PH denominado PHR\_PA es igual a 150 mW. En esta situación, la suma de valores de PH de las correspondientes portadoras de componentes de enlace de subida es inferior al valor de PH del correspondiente PA. El UE no puede comunicar la información de PH del PA a la red.

Además, véase por favor la figura 18, que ilustra un diagrama esquemático de una comunicación de información de PH de acuerdo con una segunda forma de realización. Supóngase que el valor de PH denominado PHR\_CC#1 es igual a 100 mW, el valor de PH denominado PHR\_CC#2 es igual a 100 mW y el valor de PH denominado PHR\_PA es igual a 150 mW. En esta situación, el UE puede comunicar que el valor de PH denominado PHR\_CC#1 es igual a 75 mW y el valor de PH denominado PHR\_CC#2 es igual a 75 mW. Por lo tanto, la red planifica recursos para las portadoras de componentes CC#1 y CC#2 sin exceder la limitación de potencia del PA. Por otro lado, la red y/o el UE pueden determinar que diferentes portadoras de componentes con diferente peso o porcentaje de recursos (por ejemplo, según X% e Y% en la figura 18). Por ejemplo, la red y/o el UE determina que el peso del recurso para la portadora de componentes CC#1 es igual a 3/5 y para la portadora de componentes CC#2 es igual a 2/5. Luego, el UE comunica que el valor de PH denominado PHR\_CC#1 es igual a 90 mW (es decir,  $150 \times 3/5 = 90$  mW) y que el valor de PH denominado PHR\_CC#2 es igual a 60 mW, a la red. O bien, la red y/o el UE pueden tener en cuenta además la prioridad de las portadoras de componentes CC#1 y CC#2. Por ejemplo, la red y/o el UE determina que la prioridad de la portadora de componentes CC#1 es superior a la de la portadora

de componentes CC#2 según se muestra en la figura 19. El UE comunica que el valor de PH denominado PHR\_CC#1 es igual a 100 mW y que el valor de PH denominado PHR\_CC#2 es igual a 50 mW, a la red. Por lo tanto, la red puede asignar recursos de potencia adecuados para cada portadora de componentes sin exceder la limitación de potencia del PA.

5

Téngase en cuenta que los ejemplos de las figuras 17 – 19 mencionados anteriormente también se aplican al PHR de los PA. Por lo tanto, el UE no comunica una suma de valores de PH de PA que exceden la limitación de potencia del UE. Además, el UE puede no necesitar comunicar información de PH del UE a la red.

10

Véase por favor la figura 20, que ilustra un diagrama de flujo de un proceso de ejemplo 2000. El proceso 2000 se utiliza en una red (por ejemplo, eNodo B) para tratar la comunicación de PH. El proceso 2000 se puede compilar en el código de programa 214 e incluye las siguientes etapas:

15

Etapa 2010: Inicio.

Etapa 2020: Configurar para el UE una pluralidad de portadoras de componentes de enlace de subida o transmisión PUCCH y PUSCH en paralelo.

20

Etapa 2030: Realizar un control de potencia para al menos una portadora de componentes de enlace de subida de acuerdo con la información de PH de al menos uno de entre al menos un amplificador de potencia configurado para el UE, el UE y al menos una portadora de componentes de enlace de subida, recibida procedente del UE.

Etapa 2040: Fin.

25

Según el proceso 2000, la red controla la potencia de transmisión de enlace de subida y/o gestiona recursos de enlace de subida (por ejemplo, asignación de bloques de recursos (RB), esquema de modulación y codificación (MCS: modulation and coding scheme)) en base a la comunicación de PH para la portadora de componentes de enlace de subida, el PA, y/o el UE. Por lo tanto, una potencia de transmisión asignada a una portadora de componentes no puede exceder la limitación de PH de la portadora de componentes, del correspondiente PA y/o del UE. Dado que se puede consultar la descripción detallada anterior, no se proporciona en este caso.

30

Téngase en cuenta que las etapas antes mencionadas de los procesos, que incluyen las etapas sugeridas pueden ser realizadas por medios que podrían ser hardware, firmware conocidos como una combinación de un dispositivo de hardware e instrucciones informáticas y datos que residen como software de solo lectura en el dispositivo de hardware o un sistema electrónico. Ejemplos de hardware pueden incluir circuitos analógicos, digitales y mixtos conocidos como microcircuito, microchip o chip de silicio. Ejemplos del sistema electrónico pueden incluir un sistema en un chip (SOC: system on chip), un sistema en paquete (Sip: system in package), ordenador en módulo (COM: computer on module) y el dispositivo de comunicación 20.

35

40

En conclusión, la presente invención proporciona procedimientos y aparatos para tratamiento de comunicaciones PHR en el sistema de múltiples portadoras de componentes de enlace de subida. El UE comunicará a la red al menos una información de PH de una portadora de componentes, información de PH de un PA, e información de PH del UE, de modo que la red pueda asignar recursos adecuados para el UE.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para realizar una comunicación de margen de potencia, en lo sucesivo denominada comunicación PHR, para un dispositivo de comunicación configurado con una pluralidad de portadoras de componentes de enlace de subida o transmisión PUCCH y PUSCH en paralelo en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
- 5 comunicar información de margen de potencia de al menos uno de entre el dispositivo de comunicación, al menos una portadora de componentes de enlace de subida, y al menos un amplificador de potencia configurado para el dispositivo de comunicación, a una red del sistema de comunicación inalámbrica con una unidad de datos de protocolo de control de acceso al medio, en lo sucesivo denominada unidad PDU de MAC, cuando se activa la comunicación PHR;
- 10 en el que la unidad PDU de MAC incluye un mapa de bits para indicar ausencia de la información de margen de potencia del amplificador de potencia, de la portadora de componentes, y/o del dispositivo de comunicación.
- 15
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que: la unidad PDU de MAC incluye además al menos una de entre información de mapeo entre la portadora de componentes de enlace de subida y el amplificador de potencia, una identificación del amplificador de potencia para la información de margen de potencia del amplificador de potencia, una identificación de portadora de componentes para la información de margen de potencia de la portadora de componentes de enlace de subida, una información de margen de potencia virtual para el amplificador de potencia, la portadora de componentes de enlace de subida y/o el dispositivo de comunicación, y un indicador para indicar si se utiliza la información de margen de potencia virtual.
- 20
3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
- 25 recibir información de mapeo entre el amplificador de potencia y la portadora de componentes de enlace de subida con un primer mensaje para configuración de la portadora de componentes, procedente de la red; o
- transmitir la información de mapeo con un segundo mensaje para completar la configuración de la portadora de componentes, a la red.
- 30
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información de margen de potencia del amplificador de potencia, de la portadora de componentes de enlace de subida, o del dispositivo de comunicación incluye un valor, que es estimado de acuerdo con al menos una de entre una potencia transmitida configurada para una celda, una potencia de output máxima del amplificador de potencia, una reducción de potencia máxima (MPR), una reducción de potencia máxima adicional (AMPR), una potencia de transmisión en la pluralidad de portadoras de componentes de enlace de subida, una potencia de output máxima del dispositivo de comunicación, una potencia de output máxima permitida del dispositivo de comunicación señalizada por un una capa de protocolo superior a la capa de MAC, un número de la portadora de componentes de enlace de subida mapeada con el amplificador de potencia, un ancho de banda de canal, un número de la portadora de componentes de enlace de subida, una potencia de transmisión para el PUCCH, una potencia de transmisión para el PUSCH, la información de margen de potencia del amplificador de potencia, y la información de margen de potencia de otra portadora de componentes de enlace de subida.
- 35
- 40
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la comunicación PHR se activa de acuerdo con una configuración o reconfiguración de la funcionalidad de comunicación PHR, expiración de un primer temporizador para la comunicación PHR, la activación, desactivación, configuración o desconfiguración de una portadora de componentes de enlace de subida, expiración de un segundo temporizador para el amplificador de potencia, y/o expiración de un tercer temporizador para el dispositivo de comunicación.
- 45
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que comunicar la información de margen de potencia de al menos uno de entre el dispositivo de comunicación, al menos una portadora de componentes de enlace de subida, y al menos un amplificador de potencia configurado para el dispositivo de comunicación, a la red del sistema de comunicación inalámbrica cuando se activa la comunicación PHR comprende:
- 50 comunicar la información de margen de potencia a la red mediante al menos un elemento de control de acceso al medio, en lo sucesivo denominado elemento de control de MAC, cuando se activa la comunicación PHR, en el que los elementos de control de MAC tienen al menos dos formatos, y un formato que usa el dispositivo de comunicación es indicado por la red.
- 55
7. Un dispositivo de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica para realizar una comunicación de margen de potencia, en lo sucesivo denominada comunicación PHR, estando el dispositivo de comunicación configurado con una pluralidad de portadoras de componentes de enlace de subida o transmisión PUCCH y PUSCH en paralelo y que comprende:
- 60 medios para recibir y/o transmitir una señal a una red del sistema de comunicación inalámbrica; y
- medios para comunicar información de margen de potencia de al menos uno de entre el dispositivo de comunicación, al menos una portadora de componentes de enlace de subida, y al menos un amplificador de potencia configurado para el dispositivo de comunicación, a la red con una unidad de datos de protocolo de control de acceso al medio, en lo sucesivo denominada unidad PDU de MAC, cuando se activa la
- 65

comunicación PHR; en el que la unidad PDU de MAC incluye un mapa de bits para indicar ausencia de la información de margen de potencia del amplificador de potencia, de la portadora de componentes, y/o del dispositivo de comunicación.

5 8. El dispositivo de comunicación de la reivindicación 7, en el que la unidad PDU de MAC incluye además  
al menos una de entre información de mapeo entre la portadora de componentes de enlace de subida y el  
amplificador de potencia, una identificación del amplificador de potencia para la información de margen de  
potencia del amplificador de potencia, una identificación de portadora de componentes para la información  
de margen de potencia de la portadora de componentes de enlace de subida, una información de margen  
10 de potencia virtual para el amplificador de potencia, la portadora de componentes de enlace de subida y/o  
el dispositivo de comunicación, y un indicador para indicar si se utiliza la información de margen de potencia  
virtual.

15 9. El dispositivo de comunicación de la reivindicación 7, que comprende además:  
medios para recibir información de mapeo entre el amplificador de potencia y la portadora de  
componentes de enlace de subida con un primer mensaje para configuración de la portadora de  
componentes, procedente de la red; o  
medios para transmitir la información de mapeo con un segundo mensaje para completar la configuración  
de la portadora de componentes, a la red.

20 10. El dispositivo de comunicación de la reivindicación 7, en el que la información de margen de potencia  
del amplificador de potencia, de la portadora de componentes de enlace de subida, o del dispositivo de  
comunicación incluye un valor, que es estimado de acuerdo con al menos una de entre una potencia  
transmitida configurada para una celda, una potencia de output máxima del amplificador de potencia, una  
reducción de potencia máxima (MPR), una reducción de potencia máxima adicional (AMPR), una potencia  
de transmisión en la pluralidad de portadoras de componentes de enlace de subida, una potencia de output  
máxima del dispositivo de comunicación, una potencia de output máxima permitida del dispositivo de  
comunicación señalizada por un una capa de protocolo superior a la capa de MAC, un número de la  
portadora de componentes de enlace de subida mapeada con el amplificador de potencia, un ancho de  
banda de canal, un número de la portadora de componentes de enlace de subida, una potencia de  
transmisión para el PUCCH, una potencia de transmisión para el PUSCH, la información de margen de  
potencia del amplificador de potencia, y la información de margen de potencia de otra portadora de  
componentes de enlace de subida.

35 11. El dispositivo de comunicación de la reivindicación 7, en el que la comunicación PHR se activa de  
acuerdo con una configuración o reconfiguración de la funcionalidad de comunicación PHR, expiración de  
un primer temporizador para la comunicación PHR, la activación, desactivación, configuración o  
desconfiguración de una portadora de componentes de enlace de subida, expiración de un segundo  
temporizador para el amplificador de potencia, y/o expiración de un tercer temporizador para el dispositivo  
40 de comunicación.

12. El dispositivo de comunicación de la reivindicación 7, en el que comunicar la información de margen de  
potencia de al menos uno de entre el dispositivo de comunicación, al menos una portadora de componentes  
de enlace de subida, y al menos un amplificador de potencia configurado para el dispositivo de  
comunicación, a la red del sistema de comunicación inalámbrica cuando se activa la comunicación PHR  
comprende:

comunicar la información de margen de potencia a la red mediante al menos un elemento de control de  
acceso al medio, en lo sucesivo denominado elemento de control de MAC, cuando se activa la  
comunicación PHR, en el que los elementos de control de MAC tienen al menos dos formatos, y un formato  
que debe usar el dispositivo de comunicación es indicado por la red.

13. El procedimiento de la reivindicación 6 o el dispositivo de comunicación de la reivindicación 12, en el  
que el formato del elemento de control de MAC es determinado por la red según si una celda secundaria  
en servicio (SCell) está configurada, y/o si se admite una transmisión PUCCH y PUSCH en paralelo o está  
configurada para el dispositivo de comunicación.

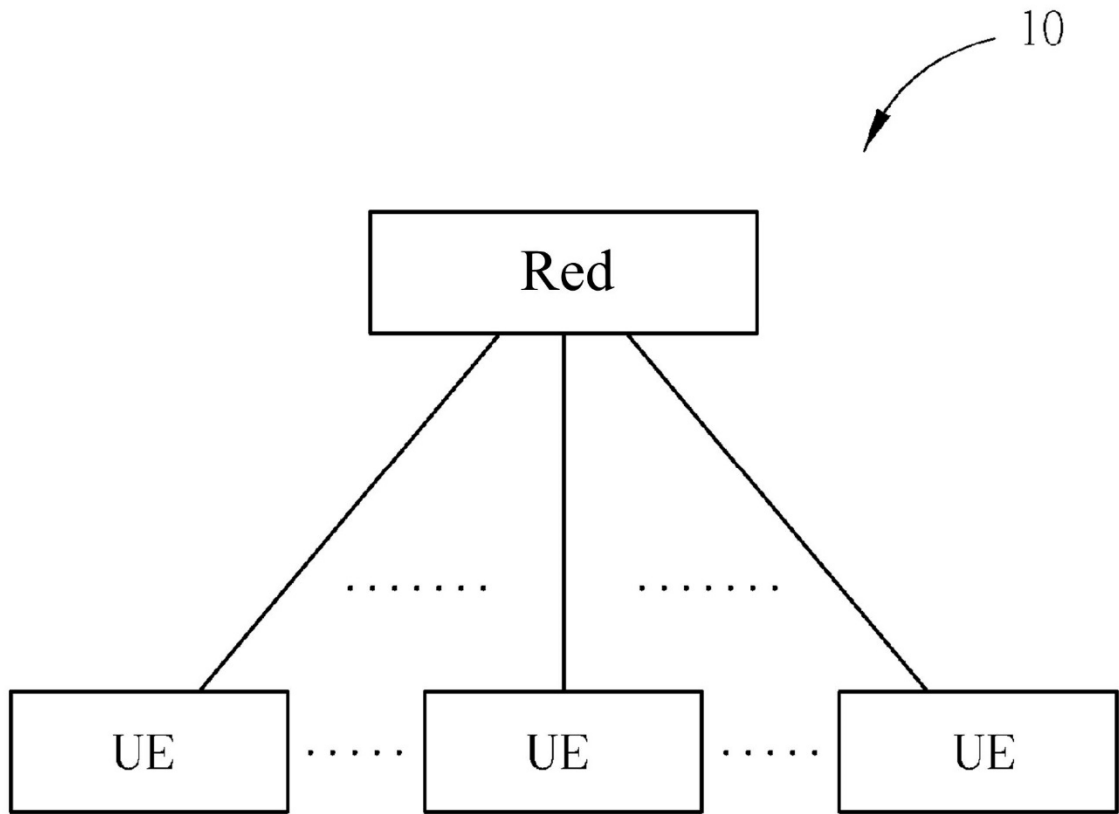


Figura 1

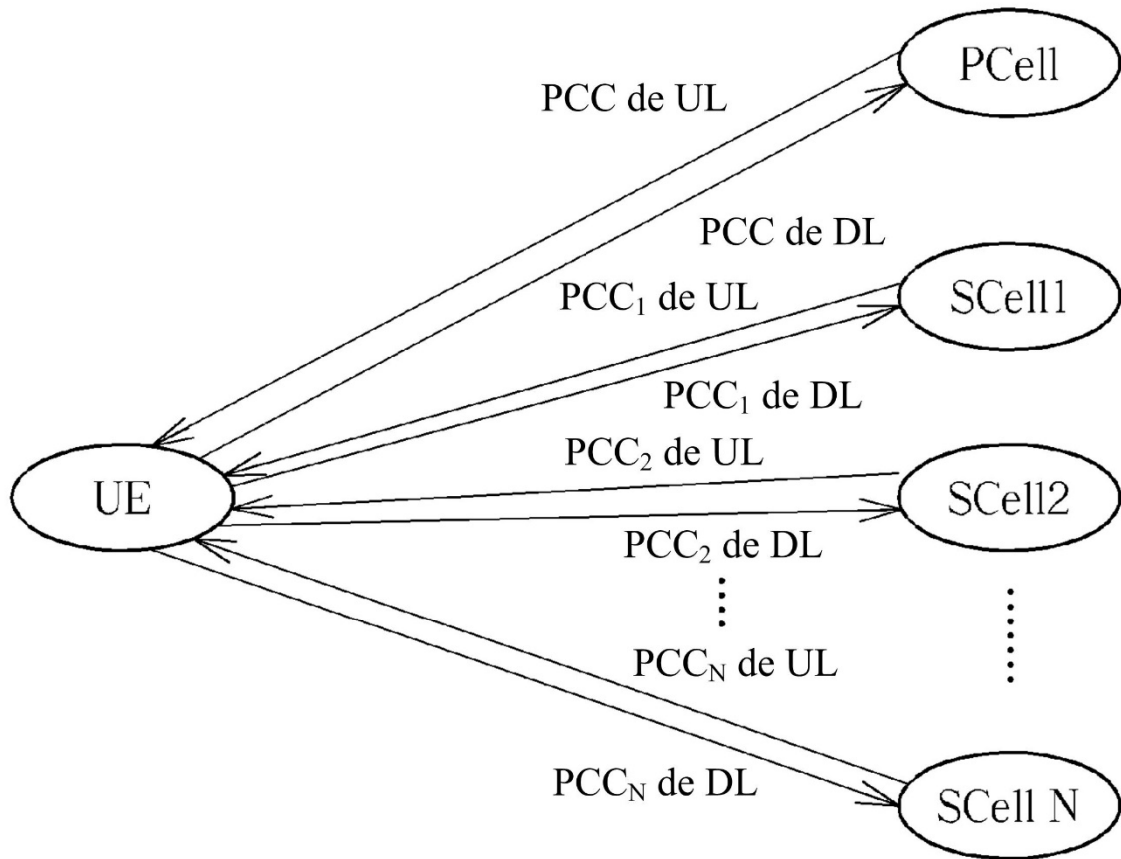


Figura 2

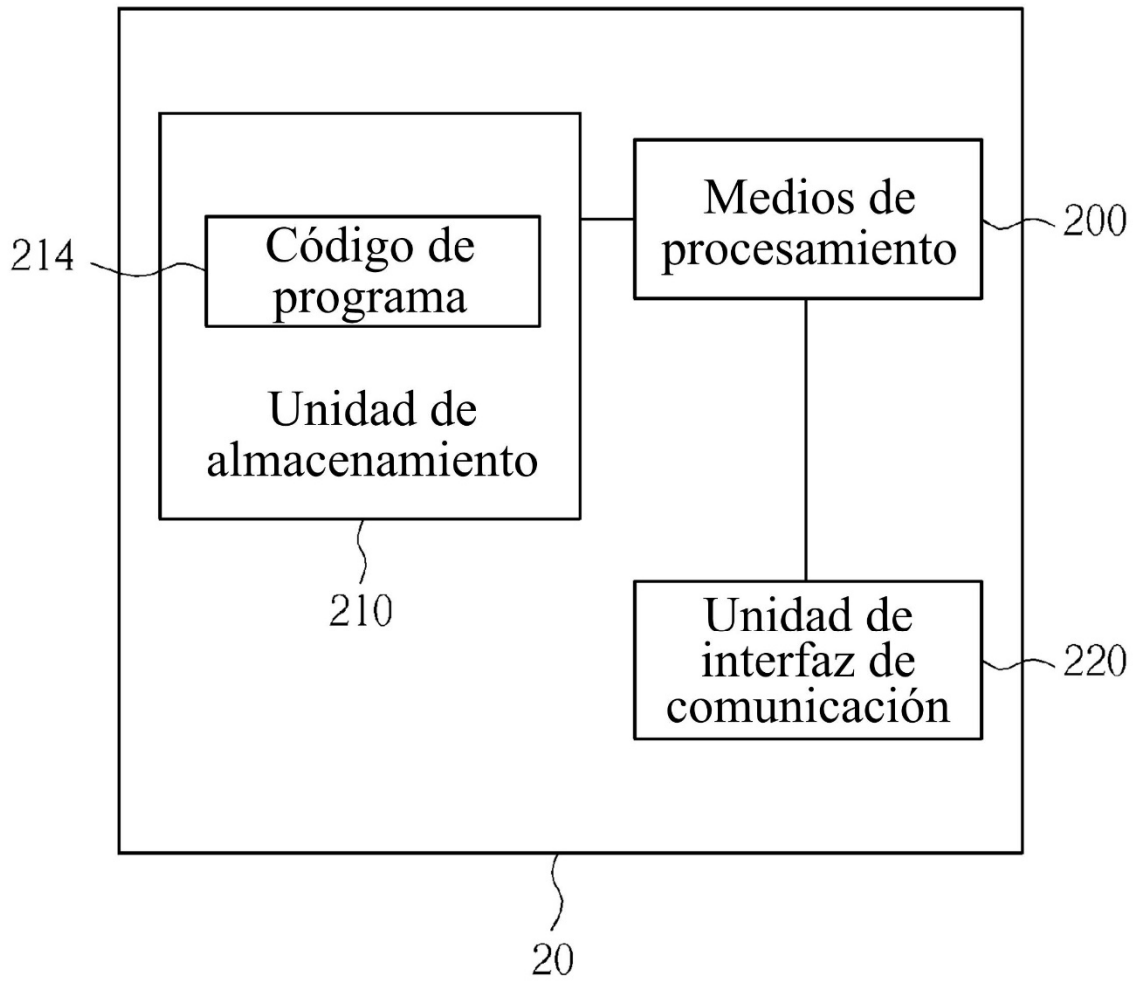


Figura 3

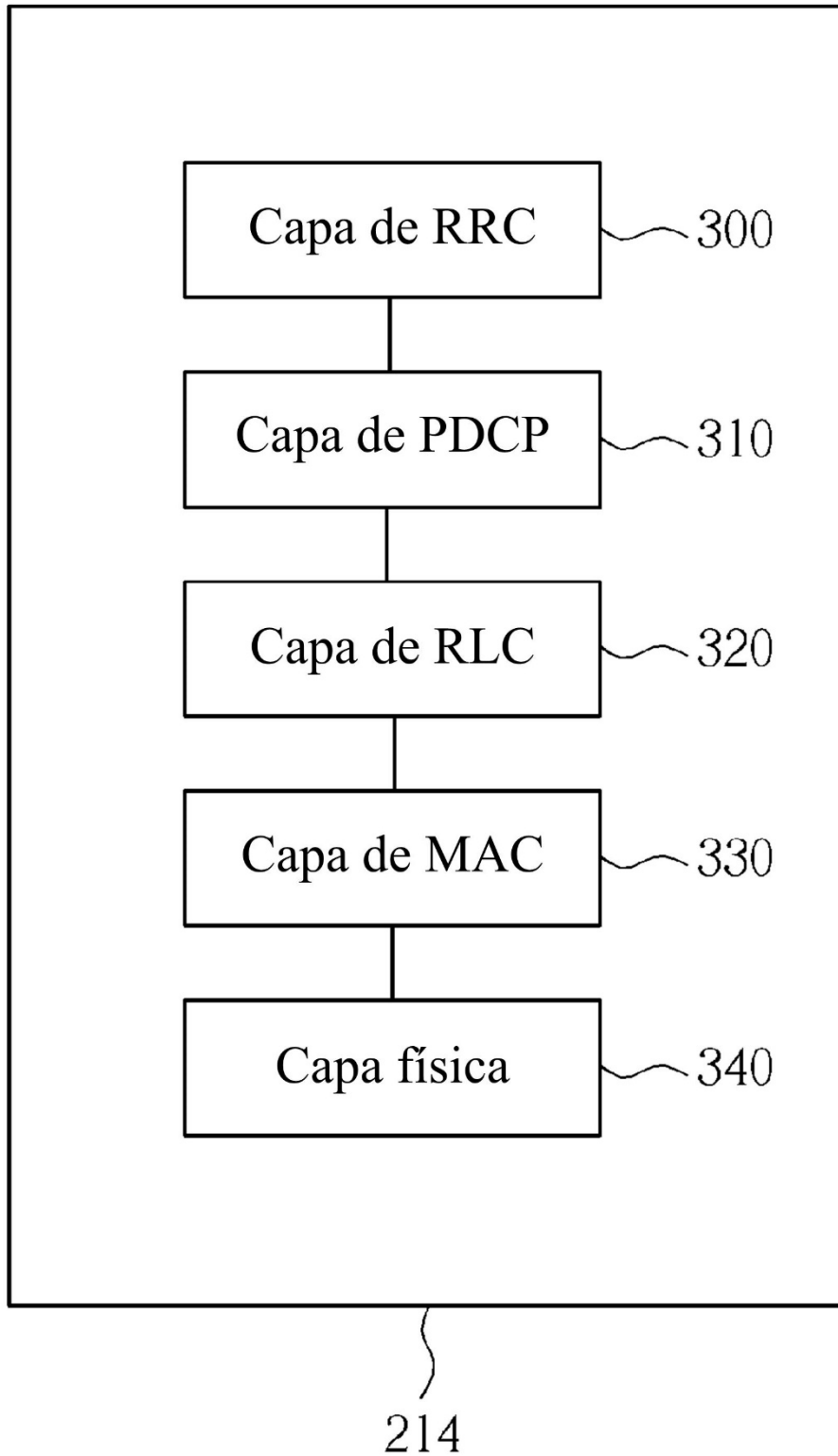


Figura 4



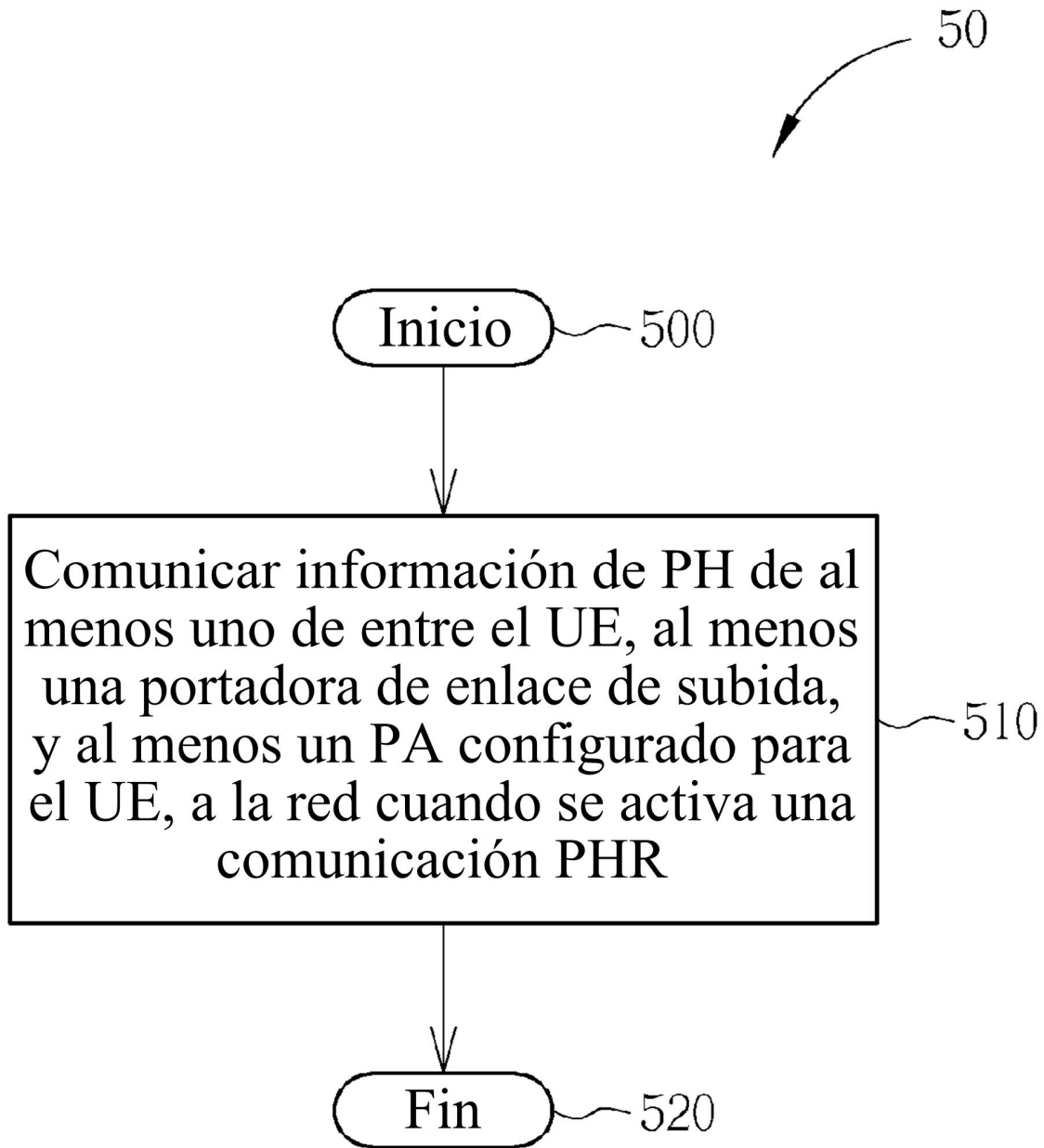


Figura 5

Limitación de potencia del PA

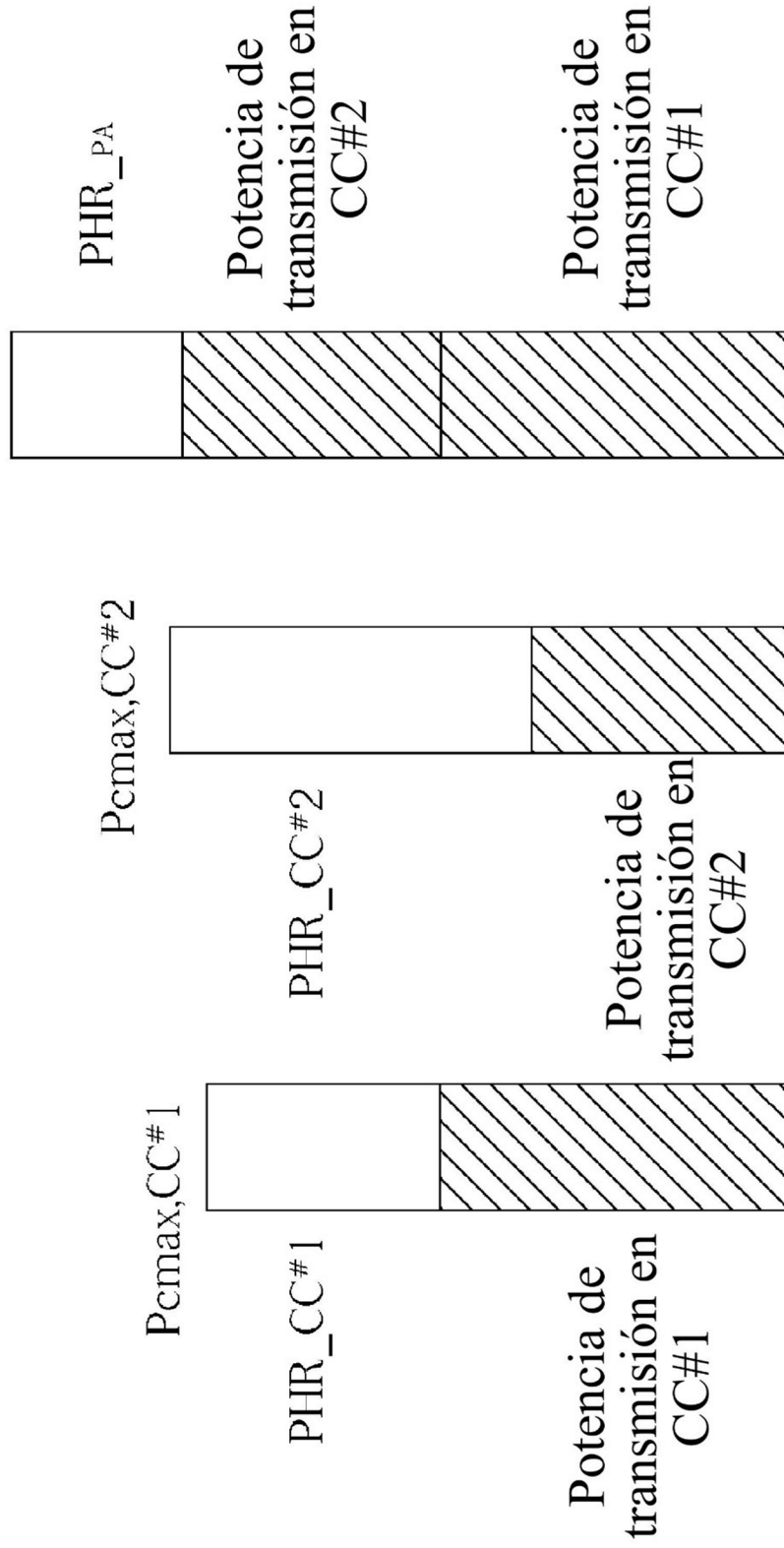


Figura 6

Limitación de potencia del UE

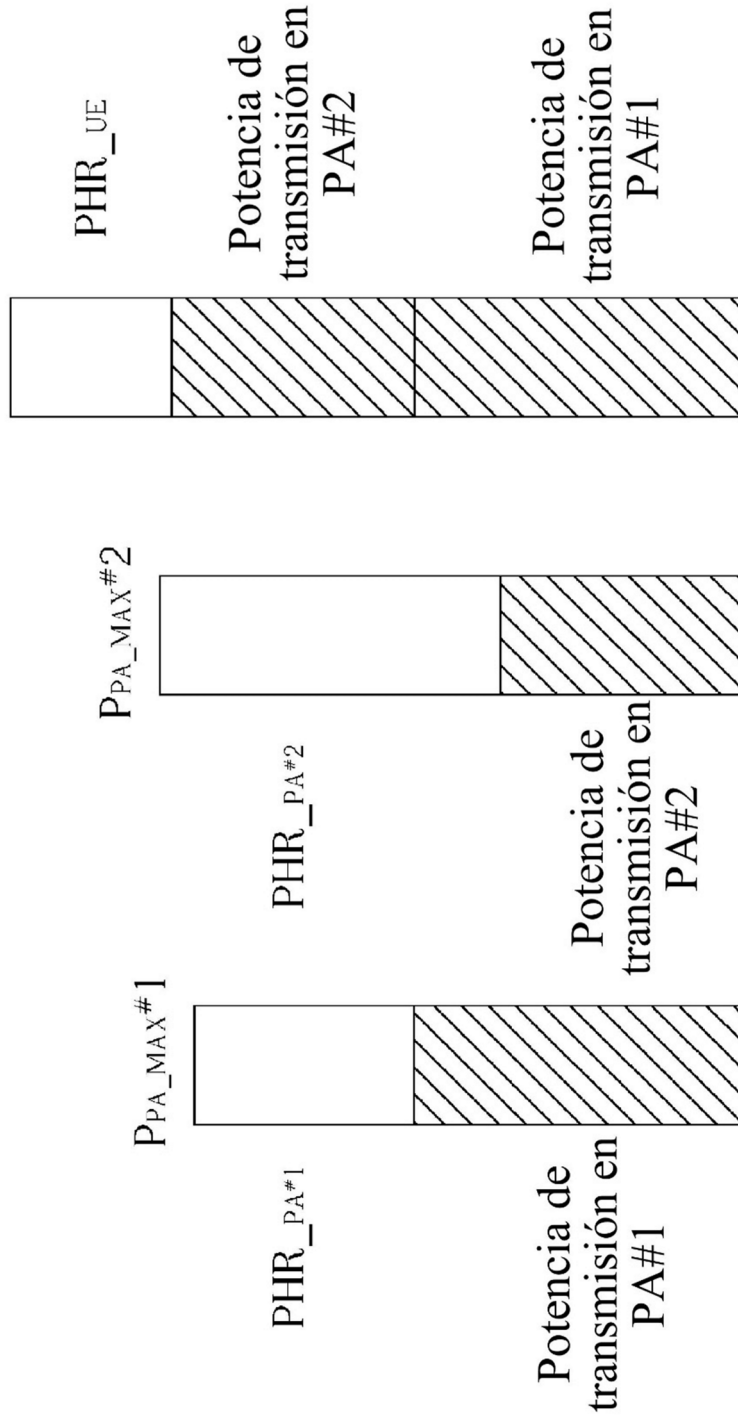


Figura 7

R	R	Tipo 1 de PH de PCell	Oct 1
R	R	Tipo 2 de PH de PCell	Oct 2
R	R	Tipo 1 de PH de Scell#1	Oct 3
R	R	Tipo 1 de PH de Scell#2	Oct 4
R	R	PH de PA#1	Oct 5
R	R	PH de PA#2	Oct 6
R	R	PH de UE	Oct 7

Figura 8

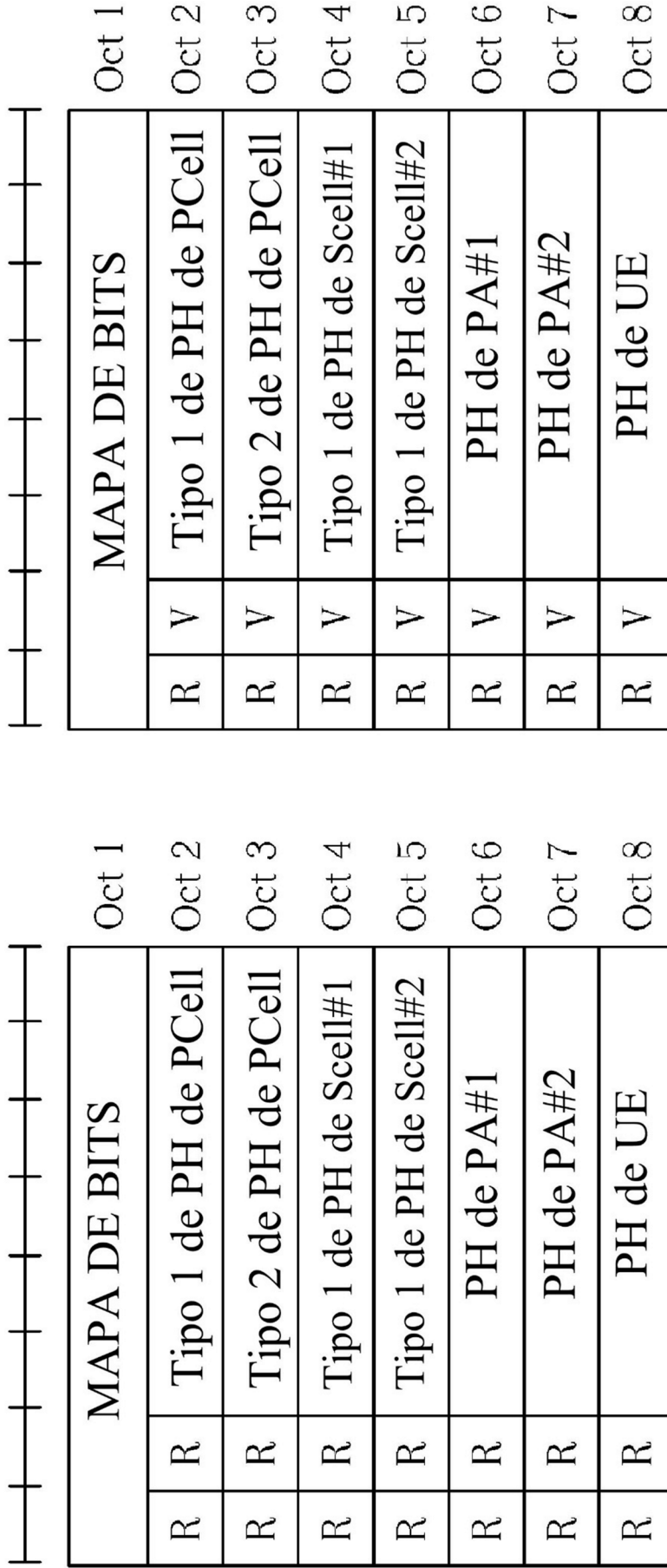


Figura 9

		CC#4				CC#3		CC#2		CC#1		CC#0	
BITMAP para PA#1		Oct 1	R	R	0	0	1	0	1	0	1	Oct 1	
BITMAP para PA#2		Oct 2	R	R	0	0	0	1	0	1	0	Oct 2	
R	Tipo 1 de PH de PCell	Oct 3	R	R	Tipo 1 de PH de PCell							Oct 3	
R	Tipo 2 de PH de PCell	Oct 4	R	R	Tipo 2 de PH de PCell							Oct 4	
R	Tipo 1 de PH de Scell#1	Oct 5	R	R	Tipo 1 de PH de Scell#1							Oct 5	
R	Tipo 1 de PH de Scell#2	Oct 6	R	R	Tipo 1 de PH de Scell#2							Oct 6	
R	PH de PA#1	Oct 7	R	R	PH de PA#1							Oct 7	
R	PH de PA#2	Oct 8	R	R	PH de PA#2							Oct 8	
R	PH de UE	Oct 9	R	R	PH de UE							Oct 9	

Figura 10

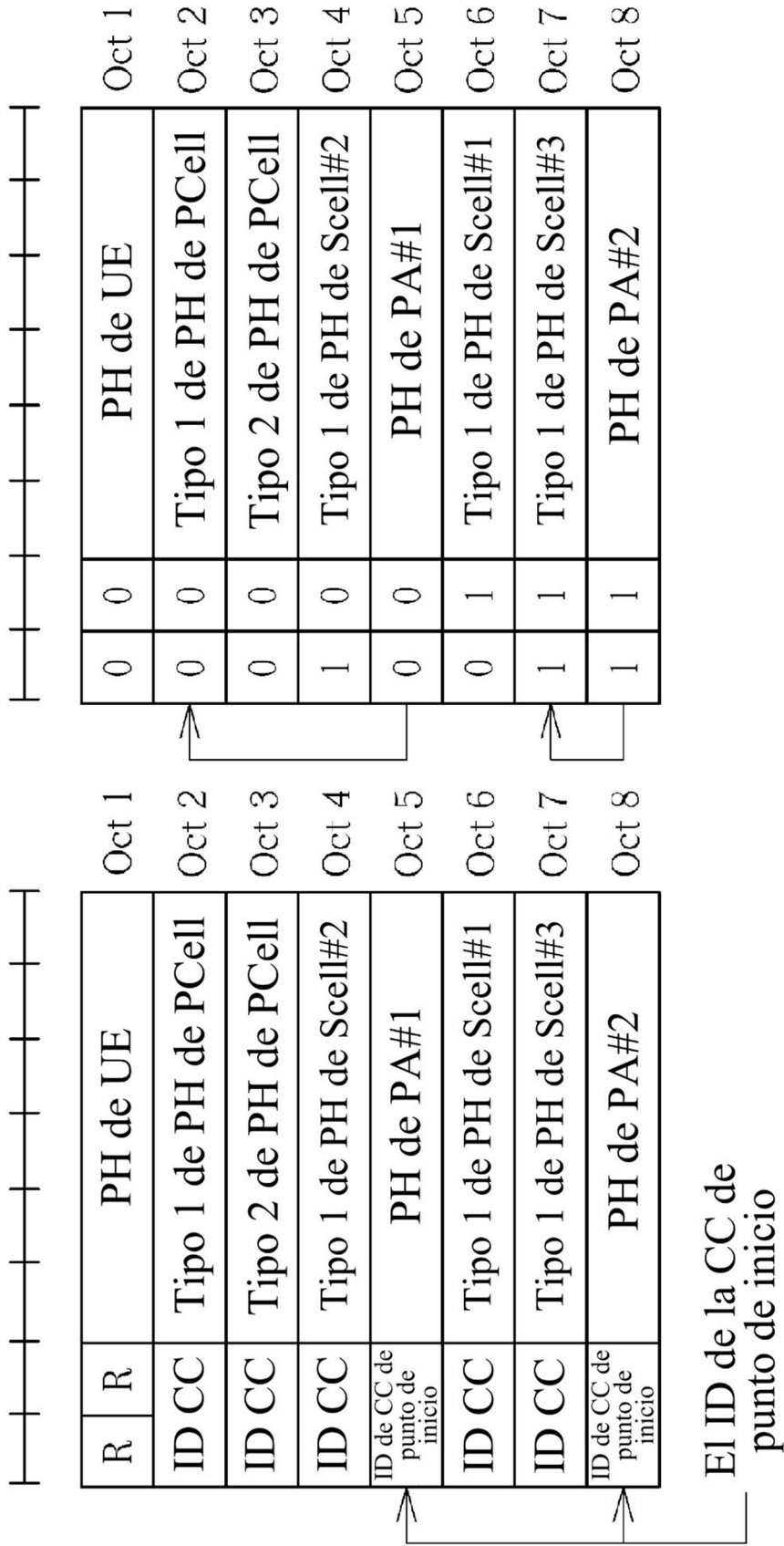


Figura 11

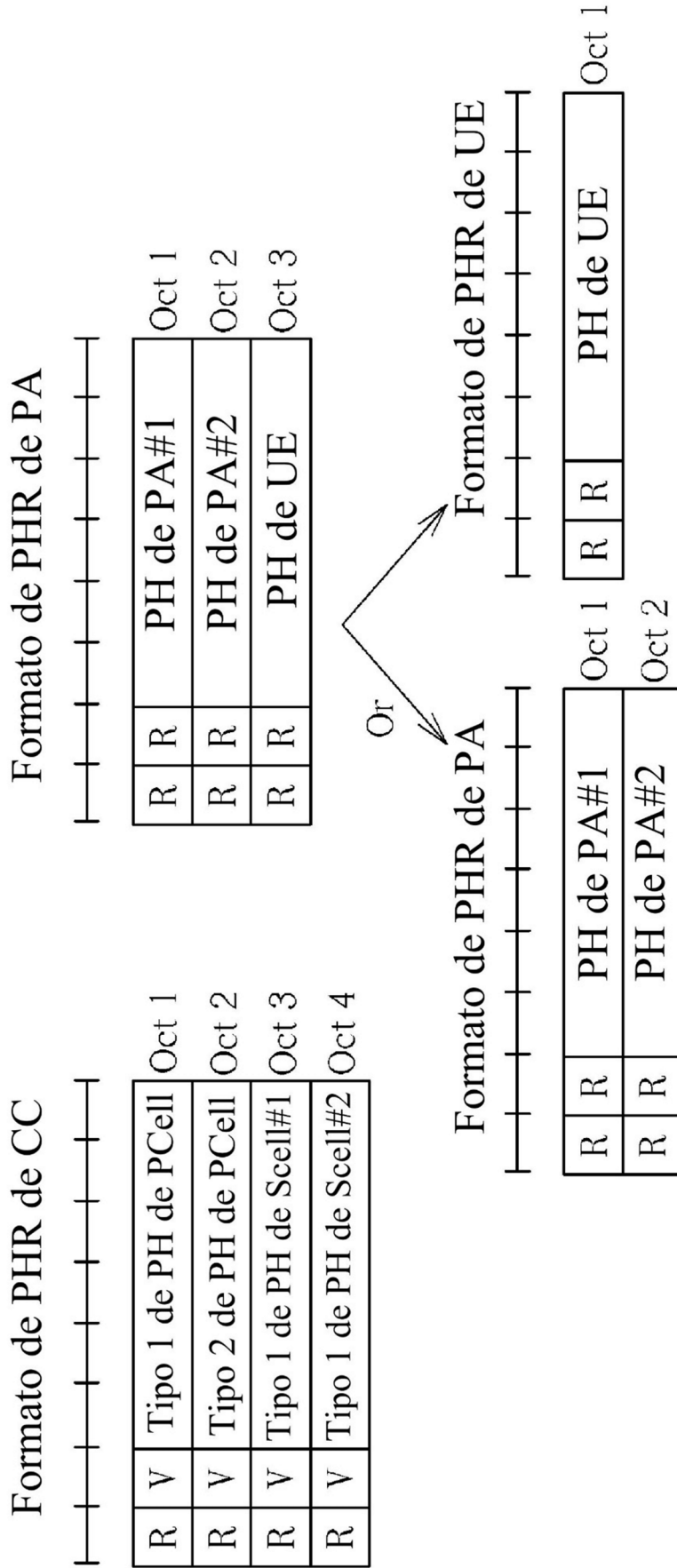


Figura 12



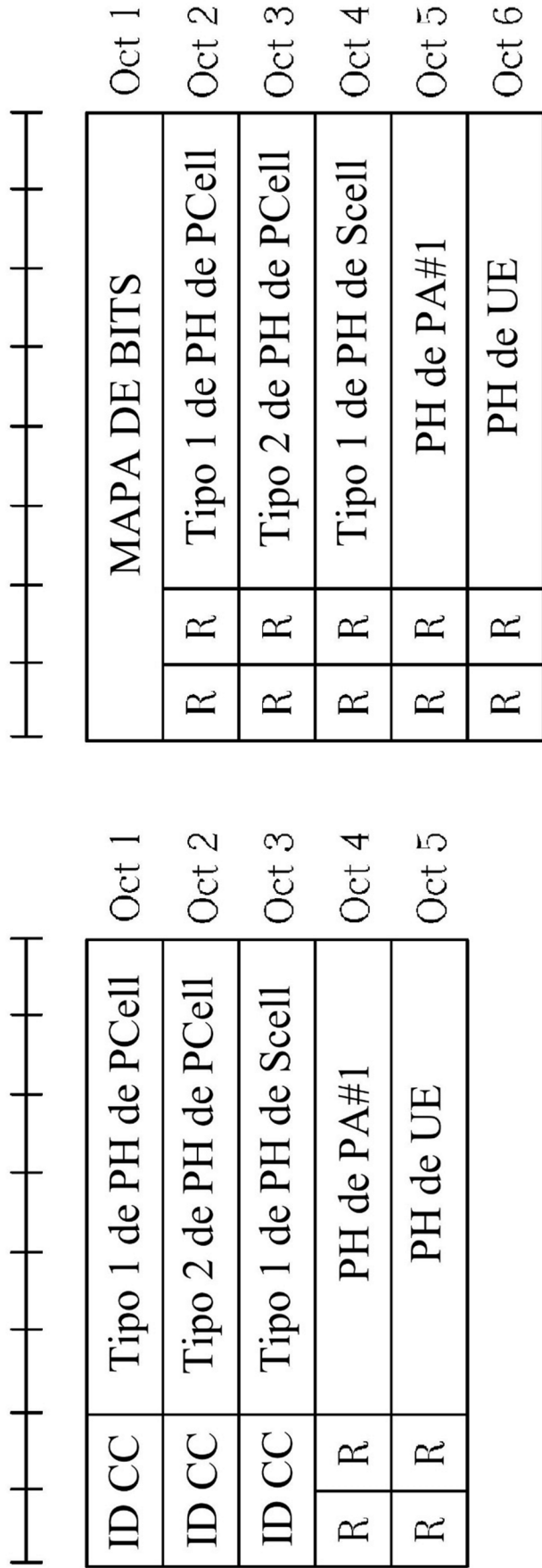


Figura 13

R	V	Tipo 1 de PH de PCell	Oct 1
R	V	Tipo 2 de PH de PCell	Oct 2
R	V	Tipo 1 de PH de Scell#1	Oct 3
R	V	Tipo 1 de PH de Scell#2	Oct 4
ID PA		PH de PA#1	Oct 5
ID PA		PH de PA#2	Oct 6
R	R	PH de UE	Oct 7

# Figura 14

R	R	Tipo 1 de PH de PCell	Oct 1
R	R	Tipo 2 de PH de PCell	Oct 2
ID CC		Tipo 1 de PH de Scell#1	Oct 3
ID CC		Tipo 1 de PH de Scell#2	Oct 4
ID PA		PH de PA#1	Oct 5
ID PA		PH de PA#2	Oct 6
R	R	PH de UE	Oct 7

# Figura 15

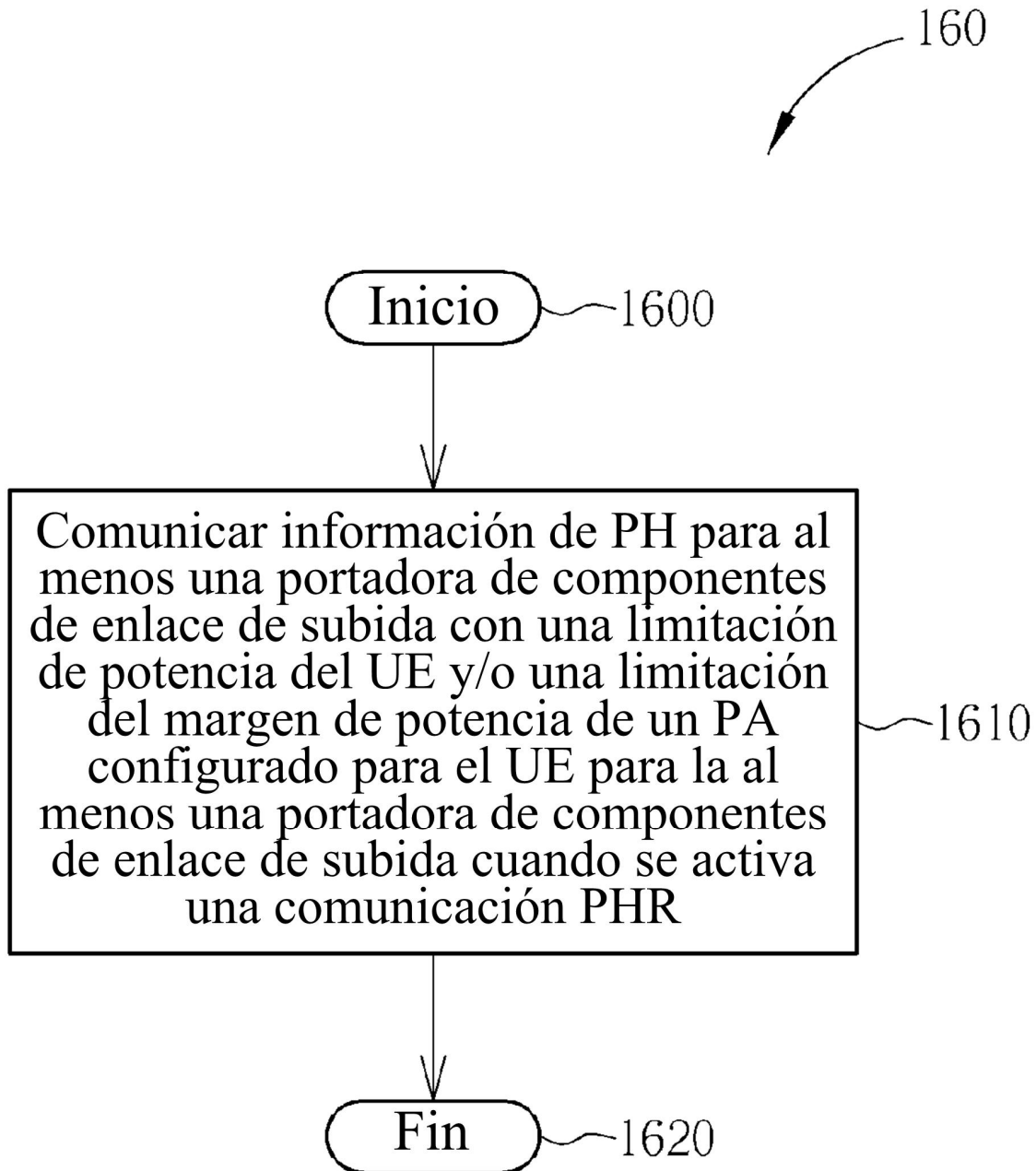


Figura 16

Limitación de potencia  
del PA y/o UE

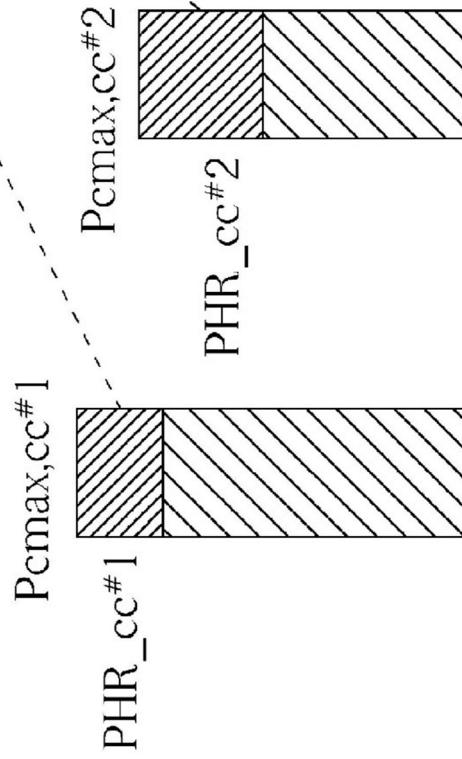
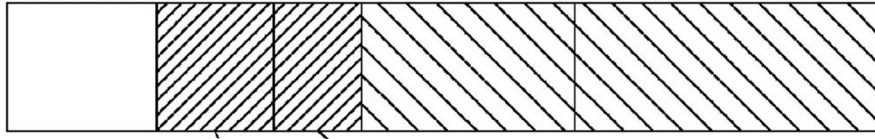


Figura 17

Limitación de potencia  
del PA y/o UE

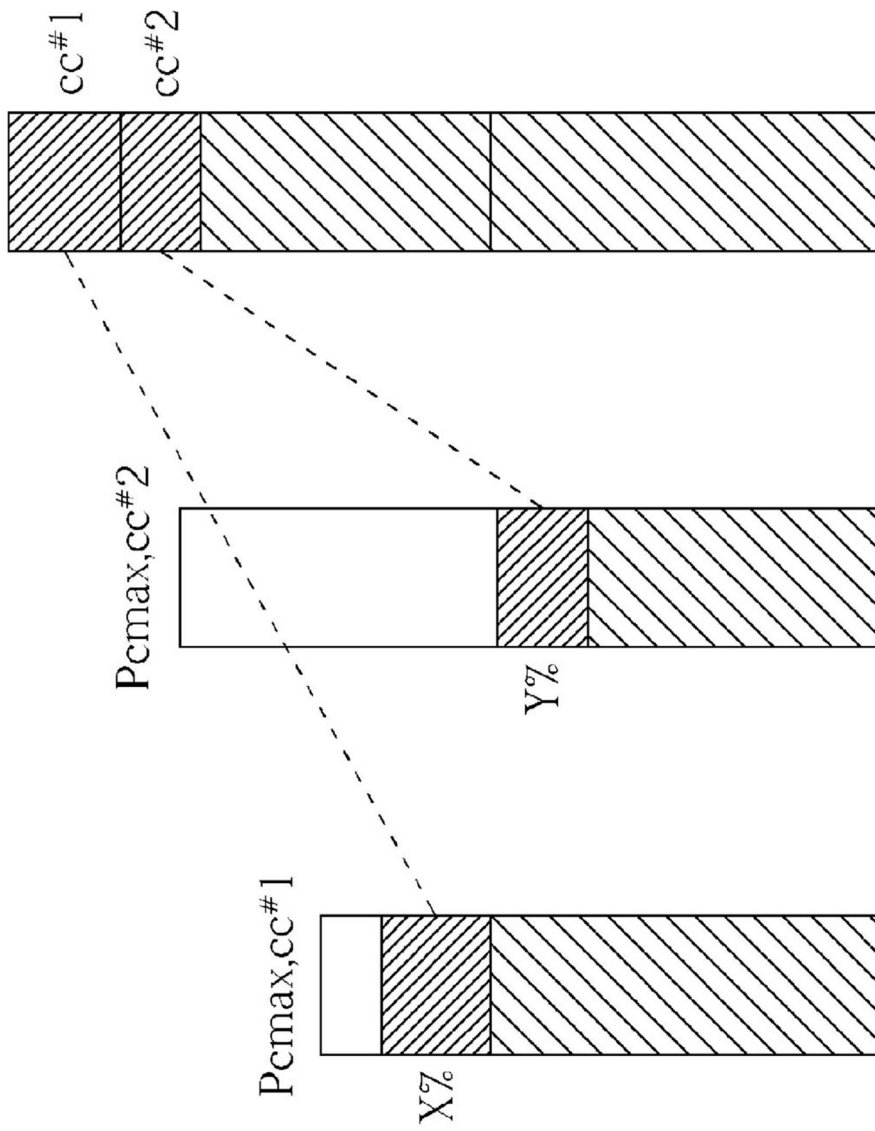


Figura 18

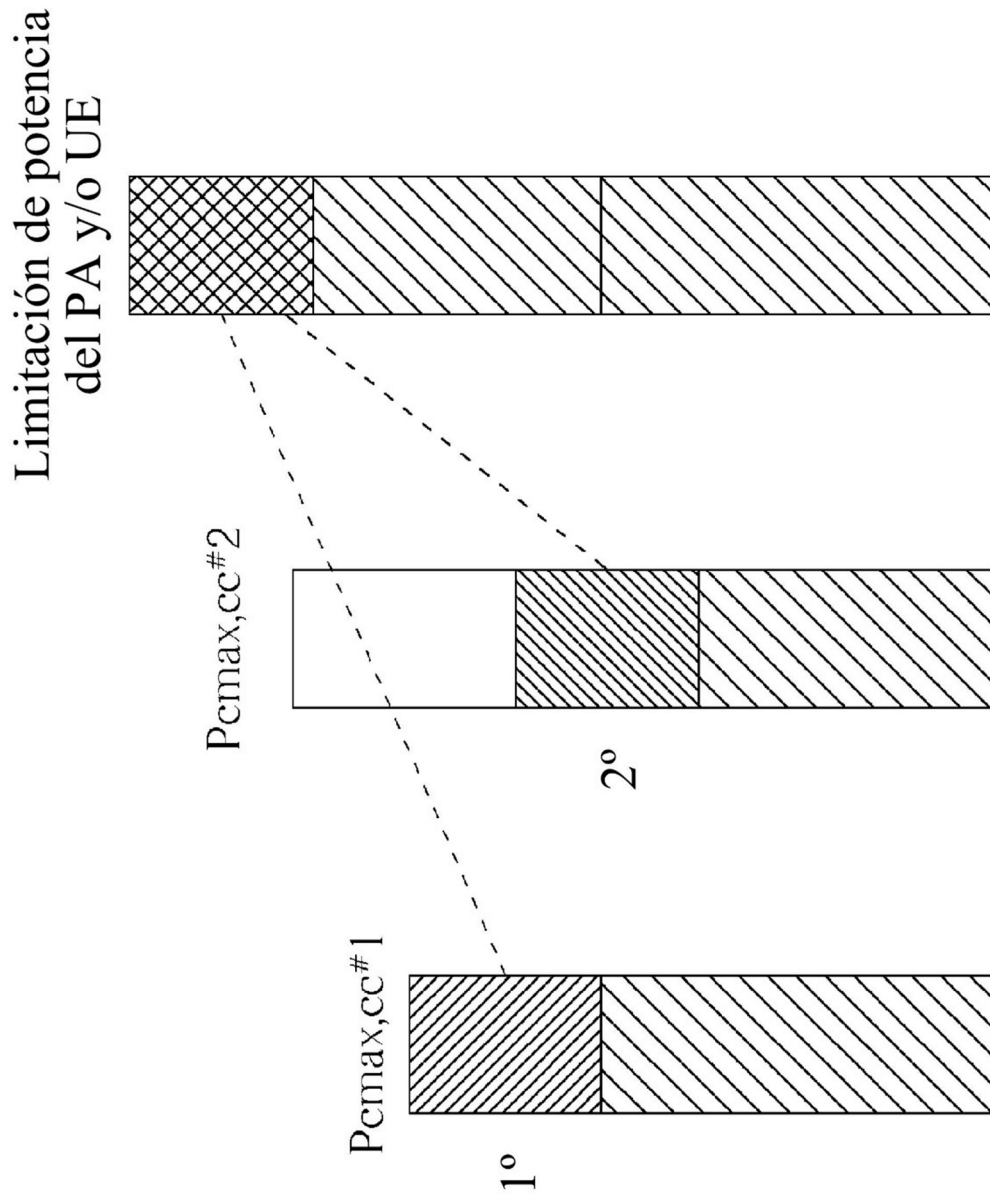


Figura 19

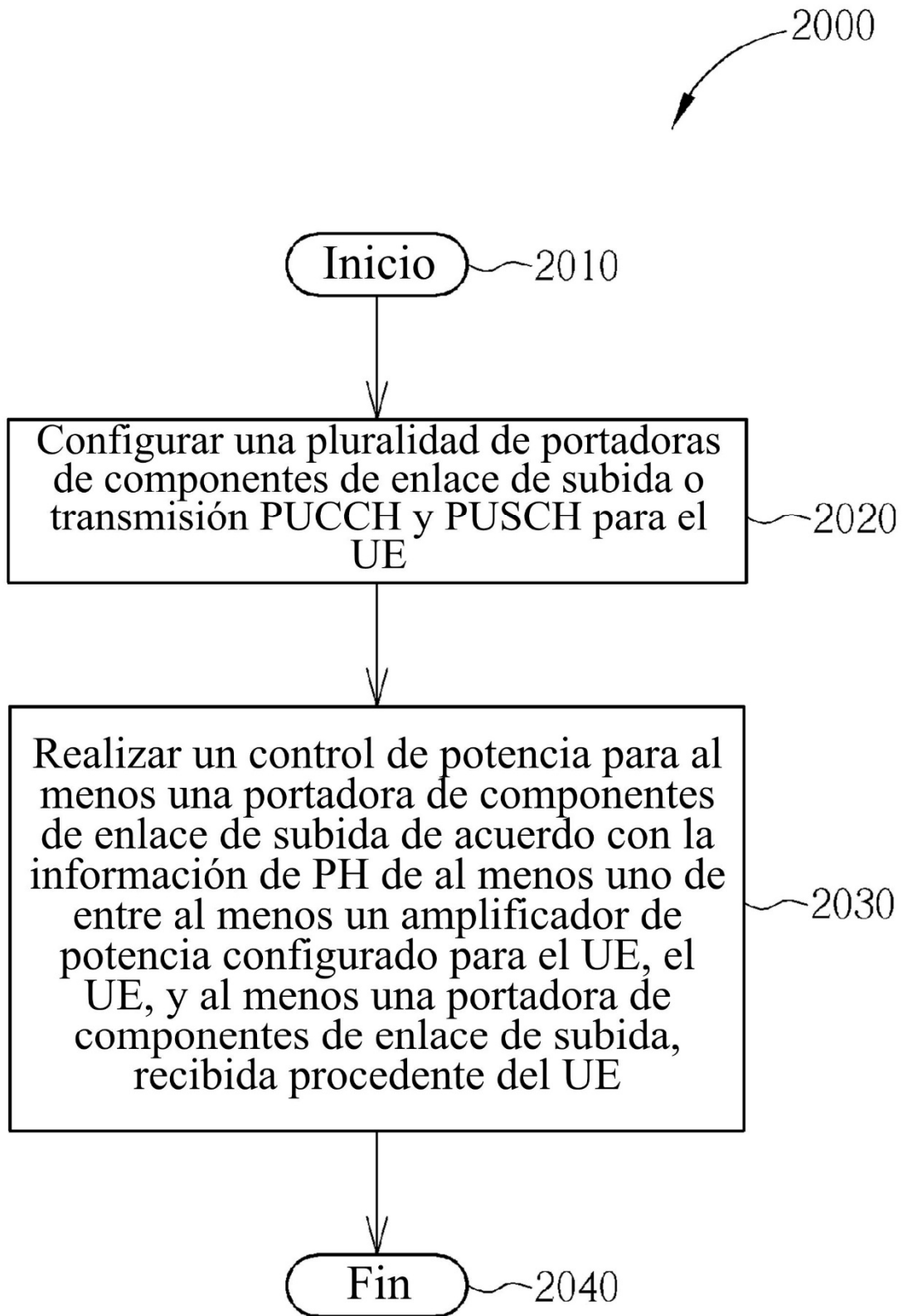


Figura 20