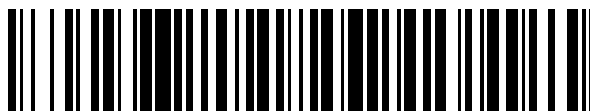


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 133**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 52/36 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2014 PCT/CN2014/071479**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2014 WO14117696**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2014 E 14746333 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 2953406**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de notificación de margen de potencia en agregación de portadoras**

30 Prioridad:

29.01.2013 CN 201310034627

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

01.08.2017

73 Titular/es:

**CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS
TECHNOLOGY (100.0%)
No. 40 Xue Yuan Road
Hai Dian District Beijing 100191, CN**

72 Inventor/es:

**GAO, XUEJUAN;
LIN, YANAN y
SHEN, ZUKANG**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 628 133 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 y dispositivo de notificación de margen de potencia en agregación de portadoras

La presente solicitud reivindica la prioridad para la Solicitud de Patente de China con n.º 201310034627.4, presentada ante la Oficina Estatal de la Propiedad Intelectual de la República Popular de China el 29 de enero de 2013 y que se titula "Method and device for reporting power headroom under carrier aggregation".

Campo

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones inalámbricas y, en particular, a un procedimiento y dispositivo de notificación de margen de potencia en agregación de portadoras.

Antecedentes

En los sistemas de Evolución a Largo Plazo (LTE, *Long Term Evolution*) y de comunicaciones inalámbricas anteriores, solo hay una portadora con un ancho de banda de hasta 20 MHz en una célula tal como se ilustra en la figura 1. En el sistema de Evolución a Largo Plazo-Avanzada (LTE-A, *Long Term Evolution-Advanced*), se requieren unas tasas de pico del sistema de hasta 1 Gbps en el enlace descendente y 500 Mbps en el enlace ascendente, como una mejora significativa con respecto al sistema de LTE. Las tasas de pico requeridas no se pueden encontrar disponibles con solo una portadora con un ancho de banda de hasta 20 MHz. Por lo tanto, en el sistema de LTE-A se ha introducido la tecnología de Agregación de Portadoras (CA, *Carrier Aggregation*), en la que una pluralidad de portadoras consecutivas o no consecutivas que son atendidas por el mismo Nodo B evolucionado (eNB, *evolved Node B*) se agregan entre sí para atender a un Equipo de Usuario (UE, *User Equipment*) de forma simultánea tal como se ilustra en la figura 2. Se hace referencia a estas portadoras que se agregan entre sí como Portadoras Componentes (CC, *Component Carrier*). Cada célula puede ser una portadora componente, y no se pueden agregar las células (portadoras componentes) que son atendidas por diferentes eNB. Con el fin de asegurar una compatibilidad con versiones anteriores de un UE en el sistema de LTE, el ancho de banda de cada una de las portadoras debería ser de no más de 20 MHz.

Una de las portadoras componentes que se agregan para el UE se define como una Portadora Componente Primaria (PCC, *Primary Component Carrier*) que incluye una PCC de enlace descendente y una PCC de enlace ascendente, y se hace referencia a las portadoras componentes restantes como Portadoras Componentes Secundarias (SCC, *Secondary Component Carrier*).

En la Versión 10 (Rel-10, *Release 10*) de LTE-A, cada una de las portadoras componentes que se agregan para el UE se corresponde con la potencia de transmisión máxima $P_{CMAX,c}$ de la portadora, y la potencia de transmisión máxima de la portadora se encuentra en el rango de valores de $P_{CMAX,L,c} \leq P_{CMAX,c} \leq P_{CMAX,H,c}$, en el que $P_{CMAX,L,c}$ y $P_{CMAX,H,c}$ se determinan por el UE tal como sigue:

En el caso de la CA de intra banda:

$$\text{Ecuación 1: } P_{CMAX,L,c} = \text{MÍN} \{ P_{EMAX,c} - T_{C,c}, P_{\text{ClasePotencia}} - \text{MÁX}(MPR_c + A-MPR_c, P-MPR_c) - T_{C,c} \};$$

y

$$\text{Ecuación 2: } P_{CMAX,H,c} = \text{MÍN} \{ P_{EMAX,c}, P_{\text{ClasePotencia}} \};$$

En el caso de la CA de inter banda:

$$\text{Ecuación 3: } \text{MÍN} \{ P_{EMAX,c} - T_{C,c}, P_{\text{ClasePotencia}} - \text{MÁX}(MPR_c + A-MPR_c + T_{IB,c}, P-MPR_c) - T_{C,c} \};$$

y

$$\text{Ecuación 4: } P_{CMAX,H,c} = \text{MÍN} \{ P_{EMAX,c}, P_{\text{ClasePotencia}} \};$$

En la que $P_{EMAX,c}$ representa la potencia máxima admisible que es configurada por el lado de red para la portadora componente respectiva, $P_{\text{ClasePotencia}}$ representa un nivel de potencia de UE, en relación con una banda en la que transmite el UE, sin tener en cuenta reducción de potencia alguna, P-MPR (*Power Management Maximum Power Reduction*, Reducción de Potencia Máxima de Gestión de Potencia) representa una reducción de potencia máxima previamente definida, $T_{C,c} = 1,5$ dB o 0 representa una reducción de potencia de transmisión de banda lateral que se corresponde con la portadora componente respectiva; MPR_c (*Maximum Power Reduction*, Reducción de Potencia Máxima) y $A-MPR_c$ (*Additional Maximum Power Reduction*, Reducción de Potencia Máxima Adicional) representan unas reducciones de potencia, que se corresponden con la portadora componente respectiva, en relación con un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de Bloques de Recursos (RB, *Resource Block*) particular, etc.; y $T_{IB,c}$ representa una reducción de banda lateral adicional; y

En el caso de la CA de intra banda, tanto la MPR_c como la $A-MPR_c$ son las mismas para cada portadora componente y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión de los canales de enlace ascendente y las señales de enlace ascendente que se transmiten de forma simultánea en las portadoras componentes agregadas respectivas, y si hay una pluralidad de modos de modulación, entonces puede ser de aplicación el modo de modulación con el orden más alto. En el caso de la CA de inter banda, si las portadoras componentes agregadas respectivas se encuentran en diferentes bandas separadas, y el parámetro de reducción de potencia de la portadora componente respectiva se determina solo de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión de un canal de enlace ascendente y una señal de enlace ascendente que se transmite de forma simultánea en la portadora componente, entonces MPR_c de las portadoras componentes respectivas pueden ser diferentes entre sí, y también $A-MPR_c$ de las portadoras componentes respectivas pueden ser diferentes entre sí, y si hay una pluralidad de modos de modulación, entonces puede ser de aplicación el modo de modulación con el orden más alto.

A diferencia del sistema de LTE, en el sistema de LTE-A se soportan las varias características siguientes: un Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH, *Physical Uplink Shared Channel*) se transmite en una portadora componente mediante la atribución de recursos no consecutivos; tanto un PUSCH como un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH, *Physical Uplink Control Channel*) se transmiten de forma simultánea en la PCC; tanto un PUSCH como un PUCCH en diferentes portadoras componentes se transmiten de forma simultánea; y los PUSCH en diferentes portadoras componentes se transmiten de forma simultánea.

El Margen de Potencia (PH, *Power Headroom*) notificado por el UE se usa principalmente por el eNB para determinar la potencia restante del UE para, de ese modo, programar de forma razonable el PUSCH a transmitir en un número mayor de Bloques de Recursos Físicos (PRB, *Physical Resource Block*) sin presentar un límite de potencia. Por lo tanto, las condiciones de reducción de potencia de las portadoras componentes respectivas pueden ser diferentes entre sí debido a las características de transmisión en lo que antecede en el sistema de LTE-A, por lo que es necesario que se notifiquen los PH que se corresponden con las portadoras componentes respectivas de tal modo que el eNB programe de forma más razonable la transmisión de enlace ascendente en las portadoras componentes. Además, los PH no solo deberían reflejar un margen de potencia cuando se transmite el PUSCH, sino que también deberían reflejar un margen de potencia cuando se transmiten tanto el PUCCH como el PUSCH, por lo que en el sistema de Rel-10 de LTE-A se definen los siguientes dos tipos de notificación de PH:

En primer lugar, el PH de Tipo 1 refleja principalmente el margen de potencia cuando se transmite el PUSCH, lo que se notificará para cada portadora componente.

En segundo lugar, el PH de Tipo 2 refleja principalmente el margen de potencia cuando se transmiten tanto el PUCCH como el PUSCH, lo que se notificará solo para la PCC.

Hay tres modos de dúplex que son soportados en el sistema de LTE: el modo de **Dúplex por División de Frecuencia** (FDD, *Frequency Division Duplex*) tal como se ilustra en la figura 3A, el modo de **Semi Dúplex por División de Frecuencia** (H-FDD, *Half-Frequency Division Duplex*) tal como se ilustra en la figura 3B, y el modo de **Dúplex por División en el Tiempo** (TDD, *Time Division Duplex*) tal como se ilustra en la figura 3C. En el presente caso, el FDD se refiere a que la transmisión de enlace ascendente y la transmisión de enlace descendente se realizan en diferentes bandas de frecuencia de portadora de tal modo que tanto la estación de base como el equipo de usuario pueden recibir una señal y transmitir una señal de forma simultánea. Para este fin, es necesario que los dispositivos de FDD se doten de dos conjuntos de transceptores y filtros dúplex. El H-FDD difiere del FDD en que el equipo de usuario no puede transmitir una señal y recibir una señal de forma simultánea, es decir, la estación de base en el H-FDD es la misma que la estación de base en el FDD, pero el equipo de usuario en el H-FDD se puede simplificar en relación con el equipo de usuario en el FDD al mantener solo uno de los conjuntos de transceptores y ahorrar el coste del dúplex. El TDD se refiere a que la transmisión de enlace ascendente y la transmisión de enlace descendente se realizan en la misma banda de frecuencia de portadora para posibilitar la transmisión (recepción) o la recepción (transmisión) de un canal por la estación de base (equipo de usuario) respectivamente en diferentes periodos de tiempo.

Es muy probable que se soporte la agregación de portadoras de una portadora de FDD y una portadora de TDD en sistemas evolucionados posteriores al sistema de LTE-A y, en este momento, el UE puede soportar la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras, y tanto el PUCCH como el PUSCH se pueden transmitir en una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, pero no ha habido hasta ahora una solución de notificación de PH correspondiente en este escenario.

El documento WO 2011/159222 A1 desvela lo siguiente: Las notificaciones de margen de potencia se pueden transmitir de un terminal inalámbrico a una estación de base en donde se proporcionan una portadora componente primaria y al menos una portadora componente secundaria para las transmisiones de enlace ascendente del terminal inalámbrico a la estación de base y en donde se asigna un índice de portadora componente respectiva a cada una de las al menos una portadoras componentes secundarias que se proporcionan para el terminal inalámbrico. Se pueden generar unas notificaciones de margen de potencia respectivas para la portadora componente primaria y para cada una de las al menos una portadoras componentes secundarias, y se puede generar un elemento de control de MAC que incluye las notificaciones de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias. Más en particular, las notificaciones de margen de potencia para cada una de las al menos una portadoras componentes secundarias se pueden disponer en el orden de los índices de portadora

componente para las portadoras componentes secundarias respectivas. El elemento de control de MAC que incluye las notificaciones de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias se puede transmitir del terminal inalámbrico a la estación de base a través de una de las portadoras componentes. También se analizan estaciones de base y terminales inalámbricos relacionados.

5 **Sumario**

Algunas realizaciones de la invención proporcionan un procedimiento y dispositivo de notificación de márgenes de potencia en agregación de portadoras con el fin de abordar el problema de cómo notificar los PH cuando un equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras.

10 Existe un procedimiento de notificación de PH en agregación de portadoras, en el que una pluralidad de portadoras de enlace descendente se agregan para un equipo de usuario, y la pluralidad de portadoras se agrupan en una pluralidad de conjuntos de portadoras; para cada uno de los conjuntos de portadoras, una portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras; y el procedimiento incluye:

15 generar, por el equipo de usuario, un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y generar un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y
 20 notificar, por el equipo de usuario, el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual;
 en el que generar, por el equipo de usuario, el PH de Tipo 1 y/o el PH de Tipo 2 comprende:

25 para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, generar, por el equipo de usuario, el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente; y
 30 para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, generar, por el equipo de usuario, el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente;
 35 en el que el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se refiere al conjunto de portadoras al que pertenece la portadora de enlace descendente que está vinculada con la portadora de enlace ascendente.

En la solución de acuerdo con la realización de la invención, cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras, esta solución propone una implementación particular del procedimiento de notificación de PH por un equipo de usuario para, de ese modo, abordar el problema de cómo notificar los PH cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras.

Un procedimiento de notificación de Márgenes de Potencia, PH, en agregación de portadoras incluye:

45 recibir, por el lado de red, una información de PH notificada por un equipo de usuario para el cual se agregan una pluralidad de portadoras de enlace descendente, en el que la pluralidad de portadoras se agrupan en una pluralidad de conjuntos de portadoras; y para cada uno de los conjuntos de portadoras, una portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras; y
 50 obtener, por el lado de red, a partir de la información de PH, un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 que se corresponden, respectivamente, con cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y
 55 obtener, por el lado de red, a partir de la información de PH, un PH de Tipo 1 que se corresponde, respectivamente, con cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH;
 en el que obtener, por el lado de red, a partir de la información de PH, el PH de Tipo 1 y/o el PH de Tipo 2 comprende:

para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, determinar, por el lado de red, que el PH de Tipo 1 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente; y

para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, determinar, por el lado de red, que el PH de Tipo 2 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente.

En la solución de acuerdo con la realización de la invención, el equipo de usuario genera un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; genera un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y notifica el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual. Tal como puede ser evidente, cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras, esta solución propone una implementación particular del procedimiento de notificación de PH por un equipo de usuario para, de ese modo, abordar el problema de cómo notificar los PH cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras.

Existe un equipo de usuario, en el que una pluralidad de portadoras de enlace descendente se agregan para el equipo de usuario, la pluralidad de portadoras de enlace descendente se agrupan en una pluralidad de conjuntos de portadoras y, para cada conjunto de portadoras, una portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras; y el equipo de usuario incluye:

una unidad de generación de PH que está configurada para generar un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y para generar un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y una unidad de notificación de PH que está configurada para notificar el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual; en el que la unidad de generación de PH comprende:

una primera unidad de generación que está configurada, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente; y

una segunda unidad de generación que está configurada, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente;

en el que el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se refiere al conjunto de portadoras al que pertenece la portadora de enlace descendente que está vinculada con la portadora de enlace ascendente.

En la solución de acuerdo con la realización de la invención, el equipo de usuario genera un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; genera un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y notifica el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual. Tal como puede ser evidente, cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras, esta solución propone una implementación particular del procedimiento de notificación de PH por un equipo de usuario para, de ese modo, abordar el problema de cómo

notificar los PH cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de

Basándose en la misma idea inventiva que el procedimiento, una realización de la invención proporciona adicionalmente un equipo de usuario para el cual se agregan una pluralidad de portadoras de enlace descendente, en el que la pluralidad de portadoras de enlace descendente se agrupan en una pluralidad de conjuntos de portadoras y, para cada conjunto de portadoras, una portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se transmite un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico, PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras. El equipo de usuario incluye un procesador y una unidad de frecuencia de radio, en el que:

el procesador está configurado para generar un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y para generar un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y la unidad de frecuencia de radio está configurada para notificar el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual.

En la solución de acuerdo con la realización de la invención, el equipo de usuario genera un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; genera un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y notifica el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual. Tal como puede ser evidente, cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras, esta solución propone una implementación particular del procedimiento de notificación de PH por un equipo de usuario para, de ese modo, abordar el problema de cómo notificar los PH cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras.

Una estación de base incluye:

una unidad de recepción de PH que está configurada para recibir una información de Margen de Potencia, PH, notificada por un equipo de usuario para el cual se agregan una pluralidad de portadoras de enlace descendente, en la que la pluralidad de portadoras se agrupan en una pluralidad de conjuntos de portadoras; y para cada uno de los conjuntos de portadoras, una portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras; y una unidad de obtención de PH que está configurada para obtener, de la información de PH, un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 que se corresponden, respectivamente, con cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y para obtener, de la información de PH, un PH de Tipo 1 que se corresponde, respectivamente, con cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH.

En la solución de acuerdo con la realización de la invención, el equipo de usuario genera un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; genera un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y notifica el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual. Tal como puede ser evidente, cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras, esta solución propone una implementación particular del procedimiento de notificación de PH por un equipo de usuario para, de ese modo, abordar el problema de cómo notificar los PH cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras.

Basándose en la misma idea inventiva que el procedimiento, una realización de la invención proporciona adicionalmente una estación de base que incluye una unidad de frecuencia de radio y un procesador, en la que:

la unidad de frecuencia de radio está configurada para recibir una información de Margen de Potencia, PH, notificada por un equipo de usuario para el cual se agregan una pluralidad de portadoras de enlace descendente, en la que la pluralidad de portadoras se agrupan en una pluralidad de conjuntos de portadoras; y para cada uno de los conjuntos de portadoras, una portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de

las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras; y el procesador está configurado para obtener, de la información de PH, un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 que se corresponden, respectivamente, con cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y para obtener, de la información de PH, un PH de Tipo 1 que se corresponde, respectivamente, con cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH.

En la solución de acuerdo con la realización de la invención, el equipo de usuario genera un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; genera un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y notifica el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual. Tal como puede ser evidente, cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras, esta solución propone una implementación particular del procedimiento de notificación de PH por un equipo de usuario para, de ese modo, abordar el problema de cómo notificar los PH cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra un diagrama esquemático de una distribución de portadoras en la célula de LTE en la técnica anterior;
 la figura 2 ilustra un diagrama esquemático de una agregación de portadoras en el sistema de LTE-A en la técnica anterior;
 la figura 3A ilustra un diagrama esquemático del FDD en la técnica anterior;
 la figura 3B ilustra un diagrama esquemático del H-FDD en la técnica anterior;
 la figura 3C ilustra un diagrama esquemático del TDD en la técnica anterior;
 la figura 4 ilustra un diagrama esquemático de unos grupos de portadoras de acuerdo con una realización de la invención;
 la figura 5 ilustra un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de acuerdo con una realización de la invención;
 la figura 6 ilustra un diagrama de flujo esquemático de otro procedimiento de acuerdo con una realización de la invención;
 la figura 7 ilustra un diagrama estructural esquemático de un equipo de usuario de acuerdo con una realización de la invención; y
 la figura 8 ilustra un diagrama estructural esquemático de una estación de base de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones

Cuando se agregan una portadora de FDD y una portadora de TDD, debido a que la portadora de FDD y la portadora de TDD operan en diferentes modos, se puede introducir un nuevo esquema de transmisión de enlace ascendente tal como se ilustra en la figura 4, en el que:

Una pluralidad de portadoras de enlace descendente se agregan para un equipo de usuario, y cada una de las portadoras de enlace descendente está vinculada con una portadora de enlace ascendente; y las portadoras de enlace descendente agregadas (las portadoras de enlace descendente respectivas en la figura 4 se representan como C) se agrupan en N conjuntos S_i de portadoras, en los que una portadora de enlace descendente pertenece a solo un conjunto de portadoras, y las portadoras en el mismo conjunto de portadoras operan en el mismo modo de dúplex. La misma configuración de enlace ascendente / enlace descendente de TDD se aplica a la totalidad de las portadoras de TDD en un conjunto de portadoras, en donde N representa un número entero de más de 1.

Para cada conjunto S_i de portadoras, una portadora de enlace ascendente C_{ULi} que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se transmite un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH, *Physical Uplink Control Channel*), que se corresponde con el conjunto de portadoras; el mismo modo de dúplex que el del conjunto de portadoras se aplica a la portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras; y si el conjunto actual de portadoras incluye una portadora de TDD, entonces la misma configuración de enlace ascendente / enlace descendente de TDD que la del conjunto correspondiente de portadoras se aplica a la portadora de enlace ascendente. Diferentes conjuntos de portadoras se corresponden con diferentes portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH.

Una información de acuse de recibo positivo / acuse de recibo negativo (ACK / NACK, *acknowledgement / negative*

acknowledgement) que se corresponde con unos datos de enlace descendente que son recibidos por el UE en el conjunto de portadoras se transmite a través de un PUCCH en la portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras, es decir, el UE puede transmitir las PUCCH respectivamente en una pluralidad de portadoras de enlace ascendente.

5 La vinculación de la portadora de enlace descendente con la portadora de enlace ascendente es configurada por el lado de red para el UE a través de una información de sistema SIB-1, en la que una portadora de enlace descendente está vinculada con una portadora de enlace ascendente; y debido a que se notifica al UE la vinculación, por lo general en el mensaje de SIB-1, también se hace referencia a la misma como vinculación de SIB-1; y, por lo general, una portadora de enlace descendente tiene solo una portadora de enlace ascendente que esté vinculada con la misma o no tiene portadora de enlace ascendente alguna que esté vinculada con la misma. Para el FDD, diferentes recursos de frecuencia se aplican a la portadora de enlace ascendente y la portadora de enlace descendente respectivamente y, por lo general, la portadora de enlace descendente y la portadora de enlace ascendente siempre se configuran para vincularse y, en este momento, se hace referencia a la agregación de portadoras como agregación simétrica de portadoras de enlace ascendente - enlace descendente; o, por supuesto, puede haber, como alternativa, una portadora de enlace descendente de FDD sin portadora de enlace ascendente alguna que esté vinculada con la misma (a la que se hace referencia como portadora de solo DL) y, en este momento, se hace referencia a la agregación de portadoras como agregación asimétrica de portadoras de enlace ascendente - enlace descendente. Para el TDD, el mismo recurso de frecuencia es común a la portadora de enlace ascendente y la portadora de enlace descendente, y la transmisión de enlace ascendente y de enlace descendente se distingue por diferentes periodos de tiempo de transmisión en los que la misma portadora actúa respectivamente como una portadora de enlace ascendente y una portadora de enlace descendente. Por lo tanto, cuando se agrupan las portadoras de enlace descendente, una portadora de enlace ascendente que está vinculada con una portadora de enlace descendente también pertenecerá, en principio, al mismo conjunto de portadoras que la portadora de enlace descendente.

25 Desde la perspectiva del concepto de la agregación de células de servicio, hay una portadora de enlace ascendente y una portadora de enlace descendente en cada una de las células de servicio que se agregan para el UE, y para el FDD, la portadora de enlace ascendente y la portadora de enlace descendente en la célula de servicio son portadoras a diferentes frecuencias; y para el TDD, la portadora de enlace ascendente y la portadora de enlace descendente en la célula de servicio son portadoras a la misma frecuencia. Cada una de las células de servicio puede incluir tanto una portadora de enlace ascendente como una portadora de enlace descendente, o puede incluir solo una portadora de enlace descendente, lo que se puede conocer a partir de la información SIB-1. Por ejemplo, si cada una de las células de servicio 1, 2 y 3 incluye una portadora de enlace ascendente y una portadora de enlace descendente, y una célula de servicio 4 incluye solo una portadora de enlace descendente, entonces las células de servicio se agrupan de tal modo que si las células de servicio 1 y 2 se agrupan entre sí (o la portadora de enlace descendente 1 y la portadora de enlace descendente 2 se agrupan entre sí), entonces el conjunto de portadoras de enlace descendente incluye, en la práctica, dos portadoras de enlace ascendente y dos portadoras de enlace descendente, en las que las dos portadoras de enlace ascendente de enlace descendente son unas portadoras de enlace ascendente vinculadas, respectivamente, con las dos portadoras de enlace descendente; y si las células de servicio 3 y 4 se agrupan entre sí (o las portadoras de enlace descendente 3 y 4 se agrupan entre sí), entonces el conjunto de portadoras de enlace descendente incluye, en la práctica, una portadora de enlace ascendente de enlace descendente y dos portadoras de enlace descendente, en las que una de las portadoras de enlace descendente no tiene portadora de enlace ascendente alguna que esté vinculada con la misma.

45 Con el fin de abordar el problema de cómo notificar los PH cuando un UE soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras, las realizaciones de la invención proporcionan el siguiente procedimiento de notificación de PH en agregación de portadoras.

Haciendo referencia a la figura 5, un procedimiento de notificación de PH en agregación de portadoras de acuerdo con una realización de la invención incluye las siguientes operaciones:

50 Operación 50: Un equipo de usuario genera un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y genera un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y

55 Operación 51: El equipo de usuario notifica el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual.

60 Además, el equipo de usuario puede agrupar las portadoras de enlace descendente antes de la operación 50 tal como sigue: el equipo de usuario agrupa una pluralidad de portadoras de enlace descendente agregadas para el equipo de usuario en una pluralidad de conjuntos de portadoras de acuerdo con una información de configuración que es transmitida por el lado de red, en los que cada uno de los conjuntos de portadoras incluye al menos una de las portadoras de enlace descendente; y

El equipo de usuario determina, para cada uno de los conjuntos de portadoras, una portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras, de acuerdo con una señalización de capa superior que es transmitida por el lado de red o tal como es previamente definido con el lado de red.

En una implementación, la operación 50 se puede realizar, en particular, tal como sigue: para cada una de las portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, y las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente; y

Para cada una de las portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente.

En el presente caso, el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se refiere al conjunto de portadoras al que pertenece la portadora de enlace descendente que está vinculada con la portadora de enlace ascendente.

En particular, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el equipo de usuario puede generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente, en particular, tal como sigue:

Si el equipo de usuario transmite un Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH, *Physical Uplink Shared Channel*) en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario no transmite un PUCCH en ninguna de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i (debido a que un PUCCH solo se puede transmitir en una de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en un conjunto de portadoras, esta descripción es equivalente a que el equipo de usuario no transmite un PUCCH en una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente, lo que será cierto por la totalidad de la siguiente descripción si es aplicable), entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo;

Si el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario transmite un PUCCH en al menos una de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo; y

Si el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo.

En particular, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el equipo de usuario puede generar, como alternativa, el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente, en particular, tal como sigue:

Si el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo;

Si el equipo de usuario transmite tanto un PUSCH como un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo; y

Si el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace

ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo;

Ecuación 1:

$$PH_{\text{tipo1,c}}(i) = P_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

5 En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c (es decir, la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con la transmisión de enlace ascendente real (por ejemplo, transmisión de PUCCH, transmisión de PUSCH, transmisión de SRS, etc.), en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en las portadoras de enlace ascendente respectivas vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras sin tener en cuenta la transmisión de enlace ascendente correspondiente en los otros conjuntos de portadoras); y $M_{\text{PUSCH,c}}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH,c}}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $-f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A;

Ecuación 2:

$$PH_{\text{tipo1,c}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

20 En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que supóngase que solo se transmiten PUCCH en las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con los PUSCH (es decir, con independencia de si se transmiten PUCCH en las portadoras de enlace ascendente respectivas vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras, se supone que solo se transmiten PUCCH en estas portadoras de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , sin tener en cuenta la transmisión de enlace ascendente correspondiente en los otros conjuntos de portadoras), o supóngase que solo se transmite un PUCCH en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con el PUSCH en la portadora de enlace ascendente c , y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente, que no sean la portadora de enlace ascendente c , que están vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c (es decir, supóngase que no hay PUCCH alguno que se transmita en la portadora de enlace ascendente actual, y hay una transmisión de enlace ascendente (por ejemplo, PUSCH, SRS, etc.) en las portadoras de enlace ascendente, que no sean la portadora de enlace ascendente c , que están vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c , entonces se tendrá en cuenta la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la transmisión de enlace ascendente); y $P_{\text{O_PUSCH,c}}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A; y

Ecuación 3:

$$PH_{\text{tipo1,c}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH,c}}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

45 En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determina suponiendo que el valor de Reducción de Potencia Máxima (MPR, *Maximum Power Reduction*) es 0, el valor de Reducción de Potencia Máxima Adicional (A-MPR, *Additional Maximum Power Reduction*) es 0 dB, la Reducción de Potencia Máxima de Gestión de Potencia (P-MPR, *Power Management Maximum Power Reduction*) es 0, y el valor de reducción de potencia de transmisión de banda lateral Δ_{TC} es 0; y $P_{\text{O_PUSCH,c}}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular

la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A.

- 5 Se ha de hacer notar adicionalmente que, en cada uno de los tres escenarios en lo que antecede, no se tendrá en cuenta si hay PUCCH que se transmiten en los otros conjuntos de portadoras, es decir, con independencia de si hay PUCCH que se transmiten en unas portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, que se corresponden con los otros conjuntos de portadoras, el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 o la Ecuación 2 o la Ecuación 3 correspondiente siempre que se satisfagan las condiciones correspondientes en lo que antecede.
- 10 En particular, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el equipo de usuario puede generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente, en particular, tal como sigue:
- 15 Si el equipo de usuario transmite tanto un PUCCH como un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 4 en lo sucesivo;
 Si el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 5 en lo sucesivo;
 20 Si el equipo de usuario transmite un PUCCH pero no un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 6 en lo sucesivo; y
 Si el equipo de usuario no transmite ni PUSCH ni PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 7 en lo sucesivo;
- 25

Ecuación 4:

$$PH_{\text{tipo } 2, c}(i) = P_{\text{CMAX}, c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH}, c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH}, c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF}, c}(i) + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}, c} + PL_c + h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH}, c}(F) + \Delta_{\text{TxD}, c}(F) + g_c(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX}, c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX}, c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c (es decir, la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con la transmisión de enlace ascendente real (por ejemplo, PUCCH, PUSCH, SRS, etc.), en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en las portadoras de enlace ascendente respectivas vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras sin tener en cuenta la transmisión de enlace ascendente correspondiente en los otros conjuntos de portadoras); $P_{\text{O_PUSCH}, c}$, PL_c , $h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F_PUCCH}, c}(F)$, $\Delta_{\text{TxD}, c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A; y $M_{\text{PUSCH}, c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH}, c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF}, c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A;

30

35

40

Ecuación 5:

$$PH_{\text{tipo } 2, c}(i) = P_{\text{CMAX}, c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH}, c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH}, c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF}, c}(i) + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}, c} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

45

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX}, c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX}, c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente

50

respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c, para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A; y $M_{PUSCH,c}(i)$, $P_{O_PUSCH,c}(i)$, $\alpha_c(i)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c, para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A;

Ecuación 6:

$$PH_{\text{tipo } 2,c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH,c}(F) + \Delta_{TXD,c}(F) + g_c(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i, de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c , $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$, $\Delta_{F_PUCCH,c}(F)$, $\Delta_{TXD,c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c, para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A; y $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c, para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A; y

Ecuación 7:

$$PH_{\text{tipo } 2,c}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0 dB, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de Δ_{TC} es 0; $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c, para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A; y $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c, para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A.

En cada uno de los cuatro escenarios en lo que antecede, no se tendrá en cuenta si hay PUCCH que se transmiten en los otros conjuntos de portadoras, es decir, con independencia de si hay PUCCH que se transmiten en unas portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, que se corresponden con los otros conjuntos de portadoras, el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 4 o la Ecuación 5 o la Ecuación 6 o la Ecuación 7 correspondiente siempre que se satisfagan las condiciones correspondientes en lo que antecede, en las que las reducciones de potencia se calculan sin tener en cuenta la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en los otros conjuntos de portadoras.

En otra implementación, la operación 50 se puede realizar, en particular, tal como sigue: para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; y

Para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente.

En particular, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y

las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el equipo de usuario puede generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, en particular, tal como sigue:

- 5 Si el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario no transmite un PUCCH en una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con uno cualquiera de los conjuntos de portadoras en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 8 en lo sucesivo;
- 10 Si el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario transmite un PUCCH en una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con al menos uno de los conjuntos de portadoras en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 9 en lo sucesivo; y
- 15 Si el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 10 en lo sucesivo; o

En particular, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el equipo de usuario puede generar, como alternativa, el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, en particular, tal como sigue:

20 Si el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 8 en lo sucesivo;

Si el equipo de usuario transmite tanto un PUSCH como un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 9 en lo sucesivo; y

25 Si el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 10 en lo sucesivo;

Ecuación 8:

$$PH_{\text{tipo 1,c}}(i) = P_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB]};$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; y $M_{\text{PUSCH,c}}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH,c}}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A;

Ecuación 9:

$$PH_{\text{tipo 1,c}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB]};$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que supóngase que solo se transmiten PUCCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con los PUSCH (es decir, supóngase que no hay PUCCH alguno que se transmita en una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con uno cualquiera de los conjuntos de portadoras del equipo de usuario, y se tiene en cuenta solo la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con los PUSCH reales en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente), o supóngase que solo se transmite un PUCCH en la portadora de enlace

ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con el PUSCH en la portadora de enlace ascendente c , y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente del equipo de usuario que no sean la portadora de enlace ascendente c (es decir, si el equipo de usuario no transmite un PUCCH en la portadora de enlace ascendente, y hay PUCCH que se transmiten en unas portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, que se corresponden con los otros conjuntos de portadoras, entonces también se tendrá en cuenta la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con los PUCCH, es decir, se tendrá en cuenta la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con canales de enlace ascendente, por ejemplo, PUCCH / PUSCH / SRS, en las portadoras de enlace ascendente que no sean la portadora de enlace ascendente actual); y $P_{O_PUSCH,c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A; y

Ecuación 10:

$$PH_{\text{tipo } 1,c}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - \left\{ P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de ΔT_C es 0; y $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A.

Se ha de hacer notar adicionalmente que, en cada uno de los tres escenarios en lo que antecede, se tendrá en cuenta si se transmiten PUCCH en los respectivos conjuntos de portadoras, es decir, si hay un PUCCH que se transmite en una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con uno cualquiera de los conjuntos de portadoras, entonces el equipo de usuario determina que hay un PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente i , y genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 8 o la Ecuación 9 o la Ecuación 10 correspondiente cuando se satisfacen las condiciones correspondientes.

En particular, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el equipo de usuario puede generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, en particular, tal como sigue:

Si el equipo de usuario transmite tanto un PUCCH como un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 11 en lo sucesivo;

Si el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 12 en lo sucesivo;

Si el equipo de usuario transmite un PUCCH pero no un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 13 en lo sucesivo; y

Si el equipo de usuario no transmite ni PUCCH ni PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 14 en lo sucesivo;

Ecuación 11:

$$PH_{\text{tipo } 2,c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\begin{array}{l} 10^{(10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i)) / 10} \\ + 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH,c}(F) + \Delta_{TxD,c}(F) + g_c(i)) / 10} \end{array} \right) \text{ [dB];}$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c , $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$, $\Delta_{F_PUCCH,c}(F)$, $\Delta_{TXD,c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A; y $M_{PUSCH,c}(i)$, $P_{O_PUSCH,c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A;

Ecuación 12:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i)) / 10)}}{10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + g_c(i)) / 10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{PUSCH,c}(i)$, $P_{O_PUSCH,c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A;

Ecuación 13:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i)) / 10}}{10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH,c}(F) + \Delta_{TXD,c}(F) + g_c(i)) / 10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c , $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$, $\Delta_{F_PUCCH,c}(F)$, $\Delta_{TXD,c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A; y

Ecuación 14:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i)) / 10}}{10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + g_c(i)) / 10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de ΔT_C es 0; $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la portadora de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la portadora de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , para detalles de la cual se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A.

Además, cuando el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 o la Ecuación 9, la capa física del equipo de usuario puede notificar $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ a una capa superior del equipo de usuario.

En este procedimiento, las reducciones de potencia incluyen pero no se limitarán a la MPR y la A-MPR; y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente incluye uno o una combinación del ancho de banda de transmisión de enlace ascendente, el orden de modulación y la información de atribución de Bloques de Recursos (RB, *Resource Block*). En la invención, se puede hacer referencia a la descripción en el protocolo de comunicación de LTE-A 36.101 para la determinación de las reducciones de potencia de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, y la determinación de $P_{CMAX,c}(i)$ o $\bar{P}_{CMAX,c}(i)$ de acuerdo con las reducciones de potencia.

Haciendo referencia a la figura 6, una realización de la invención proporciona un procedimiento de recepción de PH en agregación de portadoras, que incluye las siguientes operaciones:

- Operación 60: El lado de red recibe una información de PH notificada por un equipo de usuario para el cual se agregan una pluralidad de portadoras de enlace descendente, en el que la pluralidad de portadoras se agrupan en una pluralidad de conjuntos de portadoras; y para cada uno de los conjuntos de portadoras, una portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras; y
- Operación 61: El lado de red obtiene, de la información de PH recibida, un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 que se corresponden, respectivamente, con cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y el lado de red obtiene, de la información de PH recibida, un PH de Tipo 1 que se corresponde, respectivamente, con cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH.

Además, antes de que el lado de red reciba la información de PH notificada por el equipo de usuario, el lado de red puede transmitir una información de configuración al equipo de usuario para dar instrucciones al equipo de usuario de que agrupe la pluralidad de portadoras de enlace descendente agregadas en la pluralidad de conjuntos de portadoras, en los que cada uno de los conjuntos de portadoras incluye al menos una de las portadoras de enlace descendente; y

El lado de red transmite una señalización de capa superior al equipo de usuario para indicar, para cada uno de los conjuntos de portadoras, la portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras como la portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras; o el lado de red determina, para cada uno de los conjuntos de portadoras, la portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras como la portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras tal como es previamente definido con el equipo de usuario.

En una implementación, después de la operación 61, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el lado de red determina que el PH de Tipo 1 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente; y

Para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el lado de red determina que el PH de Tipo 2 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente.

En particular, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el lado de red puede determinar que el PH de Tipo 1 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente, en particular, tal como sigue:

Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario no transmite un PUCCH en ninguna de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo;

Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario transmite un PUCCH en al menos una de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo; y

Si el lado de red determina que el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo.

En particular, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el lado de red puede determinar, como alternativa, que el PH de Tipo 1 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente, en particular, tal como sigue:

Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo;

Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite tanto un PUSCH como un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo; y

Si el lado de red determina que el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo;

Ecuación 1:

$$PH_{\text{tipo1},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB]};$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 2:

$$PH_{\text{tipo1},c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB]};$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que supóngase que solo se transmiten PUCCH en las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con los PUSCH, o supóngase que solo se transmite un PUCCH en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con el PUSCH en la portadora de enlace ascendente c , y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente, que no sean la portadora de enlace ascendente c , que están vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y

Ecuación 3:

$$PH_{\text{tipo 1,c}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH,c}}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determina suponiendo que el valor de Reducción de Potencia Máxima (MPR, *Maximum Power Reduction*) es 0, el valor de Reducción de Potencia Máxima Adicional (A-MPR, *Additional Maximum Power Reduction*) es 0 dB, el valor de Reducción de Potencia Máxima de Gestión de Potencia (P-MPR, *Power Management Maximum Power Reduction*) es 0, y el valor de reducción de potencia de transmisión de banda lateral ΔT_C es 0; y $P_{\text{O_PUSCH,c}}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c.

En particular, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el lado de red puede determinar que el PH de Tipo 2 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente, en particular, tal como sigue:

Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite tanto un PUCCH como un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 4 en lo sucesivo;

Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 5 en lo sucesivo;

Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUCCH pero no un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 6 en lo sucesivo; y

Si el lado de red determina que el equipo de usuario no transmite ni PUSCH ni PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 7 en lo sucesivo;

Ecuación 4:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = P_{\text{CMAX,c}}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i)) / 10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH,c}} + PL_c + h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH,c}}(F) + \Delta_{\text{TxD,c}}(F) + g_c(i)) / 10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i, de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c; $P_{\text{O_PUCCH,c}}$, PL_c , $h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F_PUCCH,c}}(F)$, $\Delta_{\text{TxD,c}}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c; y $M_{\text{PUSCH,c}}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH,c}}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c;

Ecuación 5:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = P_{\text{CMAX,c}}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i)) / 10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH,c}} + PL_c + g_c(i)) / 10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de

enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{PUSCH,c}(i)$, $P_{O_PUSCH,c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 6:

$$PH_{\text{tipo } 2,c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH,c}(F) + \Delta_{TXD,c}(F) + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c , $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$, $\Delta_{F_PUCCH,c}(F)$, $\Delta_{TXD,c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y

Ecuación 7:

$$PH_{\text{tipo } 2,c}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de ΔT_C es 0; $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c .

En otra implementación, después de la operación 61, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el lado de red determina que el PH de Tipo 1 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; y

Para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el lado de red determina que el PH de Tipo 2 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente.

En particular, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el lado de red puede determinar que el PH de Tipo 1 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se determina por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, en particular, tal como sigue:

Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario no transmite un PUCCH en una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con uno cualquiera de los conjuntos de portadoras en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el lado de red determina que el

equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 8 en lo sucesivo;

5 Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario transmite un PUCCH en una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con al menos uno de los conjuntos de portadoras en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 9 en lo sucesivo; y

10 Si el lado de red determina que el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 10 en lo sucesivo; o

15 En particular, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el lado de red puede determinar, como alternativa, que el PH de Tipo 1 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, en particular, tal como sigue:

20 Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 8 en lo sucesivo;

25 Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite tanto un PUSCH como un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 9 en lo sucesivo; y

Si el lado de red determina que el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 10 en lo sucesivo;

Ecuación 8:

$$PH_{\text{tipo 1,c}}(i) = P_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB]};$$

30 En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; y $M_{\text{PUSCH,c}}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH,c}}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 9:

$$PH_{\text{tipo 1,c}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB]};$$

40 En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que supóngase que solo se transmiten PUCCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con los PUSCH, o supóngase que solo se transmite un PUCCH en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con el PUSCH en la portadora de enlace ascendente c , y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente del equipo de usuario que no sean la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{\text{O_PUSCH,c}}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 10:

$$PH_{\text{tipo } 1, c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX}, c}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH}, c}(i) + \alpha_c(i) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX}, c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que $\tilde{P}_{\text{CMAX}, c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de ΔT_C es 0; y $P_{\text{O_PUSCH}, c}(i)$, $\alpha_c(i)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c.

En particular, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, el lado de red puede determinar que el PH de Tipo 2 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, en particular, tal como sigue:

Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite tanto un PUCCH como un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 11 en lo sucesivo;

Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 12 en lo sucesivo;

Si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUCCH pero no un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 13 en lo sucesivo; y

Si el lado de red determina que el equipo de usuario no transmite ni PUCCH ni PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces el lado de red determina que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 14 en lo sucesivo;

Ecuación 11:

$$PH_{\text{tipo } 2, c}(i) = P_{\text{CMAX}, c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH}, c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH}, c}(i) + \alpha_c(i) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF}, c}(i) + f_c(i)) / 10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}, c} + PL_c + h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH}, c}(F) + \Delta_{\text{TxD}, c}(F) + g_c(i)) / 10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX}, c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX}, c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i, de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; $P_{\text{O_PUSCH}, c}$, PL_c , $h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F_PUCCH}, c}(F)$, $\Delta_{\text{TxD}, c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c; y $M_{\text{PUSCH}, c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH}, c}(i)$, $\alpha_c(i)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF}, c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c;

Ecuación 12:

$$PH_{\text{tipo } 2, c}(i) = P_{\text{CMAX}, c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH}, c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH}, c}(i) + \alpha_c(i) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF}, c}(i) + f_c(i)) / 10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}, c} + PL_c + g_c(i)) / 10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX}, c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX}, c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i, de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; $P_{\text{O_PUSCH}, c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c; y $M_{\text{PUSCH}, c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH}, c}(i)$, $\alpha_c(i)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF}, c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c;

Ecuación 13:

$$PH_{\text{tipo } 2, c}(i) = P_{\text{CMAX}, c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{\text{O_PUSCH}, c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}, c} + PL_c + h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH}, c}(F) + \Delta_{\text{TXD}, c}(F) + g_c(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX}, c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX}, c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i, de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; $P_{\text{O_PUCCH}, c}$, PL_c , $h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F_PUCCH}, c}(F)$, $\Delta_{\text{TXD}, c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c; y $P_{\text{O_PUSCH}, c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c; y

Ecuación 14:

$$PH_{\text{tipo } 2, c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX}, c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{\text{O_PUSCH}, c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}, c} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX}, c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que $\tilde{P}_{\text{CMAX}, c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de Δ_{TC} es 0; $P_{\text{O_PUSCH}, c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la portadora de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c; y $P_{\text{O_PUCCH}, c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la portadora de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c.

Se ha de hacer notar que, en las realizaciones en lo que antecede, cuando la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente no se refiere, en particular, a una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con un cierto canal de enlace ascendente (por ejemplo, un PUSCH), la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de una portadora de enlace ascendente se refiere, por lo general, a una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la transmisión de enlace ascendente real (por ejemplo, transmisión de PUCCH, transmisión de PUSCH, transmisión de SRS, etc.) en la portadora de enlace ascendente.

En el procedimiento, las reducciones de potencia incluyen pero no se limitarán a la MPR y la A-MPR; y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente incluye uno o una combinación del ancho de banda de transmisión de enlace ascendente, el orden de modulación y la información de atribución de RB.

La invención se describirá en lo sucesivo en conexión con algunas realizaciones particulares de la misma.

Tal como se ilustra en la figura 4, hay cinco portadoras C1, C2, C3, C4 y C5 en el sistema, en el que C1 es una PCC del UE, y la estación de base agrupa las cinco portadoras en tres conjuntos de portadoras, en los que $S_1 = \{C1, C2\}$, $S_2 = \{C3, C4\}$, y $S_3 = \{C5\}$, y determina una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto S_1 de portadoras (por ejemplo, en las que una información de ACK / NACK que se corresponde con las portadoras de enlace descendente del conjunto de portadoras se puede realimentar en el PUCCH) como $C_{UL,1}$, una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con S_2 como $C_{UL,4}$, y una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con S_3 como $C_{UL,5}$, en la que los canales de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente respectivas del UE en la sub-trama de enlace ascendente actual son tal como se ilustra en la columna derecha en la figura 4, y un PH de cada una de las portadoras de enlace ascendente se calcula tal como sigue:

En un primer enfoque, se tiene en cuenta solo la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente en las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente;

Para la portadora de enlace ascendente $C_{UL,1}$, es necesario que se notifiquen tanto un PH de Tipo 1 como un PH de Tipo 2:

Debido a que hay un PUSCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,1}$, y hay un PUCCH en una de las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,2}$ que están vinculadas, respectivamente, con las portadoras de enlace descendente C1 y C2 en el conjunto S_1 de portadoras, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 2 y se determina de acuerdo con la Ecuación 2, en la que las reducciones de potencia

- de $\bar{P}_{CMAX,c} (i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de los PUSCH en las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,2}$ que están vinculadas, respectivamente, con las portadoras de enlace descendente C1 y C2 en el conjunto S_1 de portadoras, es decir, supóngase que no hay PUCCH alguno que se transmita en la portadora de enlace ascendente $C_{UL,1}$, entonces las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,1}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, uno más alto de los órdenes de modulación, una atribución de RB y otra información de los PUSCH en las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,2}$ en el caso de la CA de intra banda; o
- Debido a que hay tanto un PUSCH como un PUCCH que se transmiten en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,1}$, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 2 y se determina de acuerdo con la Ecuación 2, en la que las reducciones de potencia de $\bar{P}_{CMAX,c} (i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con el PUSCH en la portadora de enlace ascendente $C_{UL,1}$, y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la portadora de enlace ascendente $C_{UL,2}$, que no sea la portadora de enlace ascendente $C_{UL,1}$, que está vinculada con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c , es decir, supóngase que no hay PUCCH alguno que se transmita en la portadora de enlace ascendente $C_{UL,1}$, entonces las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,1}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, uno más alto de los órdenes de modulación, una atribución de RB y otra información de los PUSCH en las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,2}$ en el caso de la CA de intra banda; y
- El PH de Tipo 2 satisface la condición de la Ecuación 4 y se determina de acuerdo con la Ecuación 4, en la que las reducciones de potencia de $\bar{P}_{CMAX,c} (i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de los canales de enlace ascendente reales (es decir, el PUCCH y el PUSCH en el presente ejemplo) en las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,2}$ que están vinculadas, respectivamente, con las portadoras de enlace descendente C1 y C2 en el conjunto S_1 de portadoras, es decir, las reducciones de potencia se determinan solo a partir de la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, una atribución de RB y otra información del PUCCH y el PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,1}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información del PUCCH y los PUSCH en las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,2}$ en el caso de la CA de intra banda;
- 35 Para la portadora de enlace ascendente $C_{UL,2}$, es necesario que se notifique solo un PH de Tipo 1:
- Debido a que hay un PUSCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,2}$, y hay un PUCCH en una de las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,2}$ que están vinculadas, respectivamente, con las portadoras de enlace descendente C1 y C2 en el conjunto S_1 de portadoras, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 2 y se determina de acuerdo con la Ecuación 2, en la que las reducciones de potencia de $\bar{P}_{CMAX,c} (i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de los PUSCH en las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,2}$ que están vinculadas, respectivamente, con las portadoras de enlace descendente C1 y C2 en el conjunto S_1 de portadoras, es decir, supóngase que no hay PUCCH alguno que se transmita en la portadora de enlace ascendente $C_{UL,1}$, entonces las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,2}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, uno más alto de los órdenes de modulación, una atribución de RB y otra información de los PUSCH en las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,2}$ en el caso de la CA de intra banda; o
- Debido a que hay un PUSCH pero no un PUCCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,2}$, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 1 y se determina de acuerdo con la Ecuación 1, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c} (i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente en las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,2}$ que están vinculadas, respectivamente, con las portadoras de enlace descendente C1 y C2 en el conjunto S_1 de portadoras que se corresponden con la portadora de enlace ascendente $C_{UL,1}$, es decir, las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,2}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información de la totalidad del PUCCH y los PUSCH en las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,2}$ en el caso de la CA de intra banda;
- 60 Para la portadora de enlace ascendente $C_{UL,3}$, es necesario que se notifique solo un PH de Tipo 1:
- Debido a que hay un PUSCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,3}$, y hay un PUCCH en una de las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,3}$ y $C_{UL,4}$ que están vinculadas, respectivamente, con

las portadoras de enlace descendente C3 y C4 en el conjunto S₂ de portadoras, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 2 y se determina de acuerdo con la Ecuación 2, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de los PUSCH en las portadoras de enlace ascendente C_{UL,3} y C_{UL,4} que están vinculadas, respectivamente, con las portadoras de enlace descendente C3 y C4 en el conjunto S₂ de portadoras, es decir, supóngase que no hay PUCCH alguno que se transmita en la portadora de enlace ascendente C_{UL,4}, entonces las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual C_{UL,3} en el caso de la CA de inter banda, y se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente C_{UL,3} en el caso de la CA de intra banda; o

Debido a que hay un PUSCH pero no un PUCCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual C_{UL,3}, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 1 y se determina de acuerdo con la Ecuación 1, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente en las portadoras de enlace ascendente C_{UL,3} y C_{UL,4} que están vinculadas, respectivamente, con las portadoras de enlace descendente C3 y C4 en el conjunto S₂ de portadoras que se corresponden con la portadora de enlace ascendente C_{UL,3}, es decir, las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual C_{UL,3} en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información de la totalidad del PUCCH y el PUSCH en las portadoras de enlace ascendente C_{UL,3} y C_{UL,4} en el caso de la CA de intra banda;

Para la portadora de enlace ascendente C_{UL,4}, es necesario que se notifiquen tanto un PH de Tipo 1 como un PH de Tipo 2:

Debido a que no hay PUSCH alguno que se transmita en la portadora de enlace ascendente actual C_{UL,4}, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 3 y se determina de acuerdo con la Ecuación 3, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan suponiendo que MPR = 0 dB, A-MPR = 0 dB, P-MPR = 0 dB, y $\Delta T_C = 0$ dB; y

El PH de Tipo 2 satisface la condición de la Ecuación 6 y se determina de acuerdo con la Ecuación 6, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de los canales de enlace ascendente reales (es decir, los PUCCH y el PUSCH en el presente ejemplo) en las portadoras de enlace ascendente C_{UL,3} y C_{UL,4} que están vinculadas, respectivamente, con las portadoras de enlace descendente C3 y C4 en el conjunto S₂ de portadoras, es decir, las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUCCH en la portadora de enlace ascendente actual C_{UL,4} en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información del PUCCH y el PUSCH en las portadoras de enlace ascendente C_{UL,3} y C_{UL,4} en el caso de la CA de intra banda; y

Para la portadora de enlace ascendente C_{UL,5}, es necesario que se notifiquen tanto un PH de Tipo 1 como un PH de Tipo 2:

Debido a que hay un PUSCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual C_{UL,5}, y no hay PUCCH alguno en la portadora de enlace ascendente C_{UL,5} que está vinculada con la portadora de enlace descendente C5 en el conjunto S₃ de portadoras, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 1 y se determina de acuerdo con la Ecuación 1, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión del canal de enlace ascendente (es decir, el PUSCH en el presente caso) en la portadora de enlace ascendente C_{UL,5} que está vinculada con la portadora de enlace descendente C5 en el conjunto S₃ de portadoras, es decir, las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual C_{UL,5} en el caso de la CA de inter banda y la CA de intra banda; o

Debido a que hay un PUSCH pero no un PUCCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual C_{UL,5}, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 1 y se determina de acuerdo con la Ecuación 1, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión del canal de enlace ascendente (es decir, el PUSCH en el presente caso) en la portadora de enlace ascendente C_{UL,5} que está vinculada con la portadora de enlace descendente C5 en el conjunto S₃ de portadoras, es decir, las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual C_{UL,5} en el caso de la CA de inter banda y la CA de intra banda; y

El PH de Tipo 2 satisface la condición de la Ecuación 5 y se determina de acuerdo con la Ecuación 5, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de un canal de enlace ascendente real (es decir, el PUSCH en el presente ejemplo) en la portadora de enlace ascendente C_{UL,5} que está vinculada con la portadora de enlace descendente C5 en el conjunto S₃ de portadoras, es decir, las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de

banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,5}$ en el caso de la CA de inter banda y la CA de intra banda.

En un segundo enfoque, se tiene en cuenta la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente;

- 5 Para la portadora de enlace ascendente $C_{UL,1}$, es necesario que se notifiquen tanto un PH de Tipo 1 como un PH de Tipo 2:

Debido a que hay un PUSCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,1}$ y hay PUCCH del UE en las portadoras de enlace ascendente, por ejemplo, las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,4}$, que están vinculadas con las portadoras de enlace descendente en al menos uno de los conjuntos de portadoras, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 9 y se determina de acuerdo con la Ecuación 9, en la que las reducciones de potencia de $\bar{P}_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, es decir, supóngase que no hay PUCCH alguno que se transmita en las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,4}$, entonces las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,1}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información de los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en el caso de la CA de intra banda; o

Debido a que hay un PUSCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,1}$, y también hay un PUCCH en la portadora, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 9 y se determina de acuerdo con la Ecuación 9, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con el PUSCH en la portadora de enlace ascendente $C_{UL,1}$, y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente del UE que no sean la portadora de enlace ascendente $C_{UL,1}$, es decir, supóngase que no hay PUCCH alguno que se transmita en la portadora de enlace ascendente $C_{UL,1}$, entonces las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,1}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente $C_{UL,1}$, y los PUCCH y los PUSCH en las otras portadoras de enlace ascendente en el caso de la CA de intra banda; y

El PH de Tipo 2 satisface la condición de la Ecuación 11 y se determina de acuerdo con la Ecuación 11, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de los canales de enlace ascendente reales en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, es decir, las reducciones de potencia se determinan solo a partir de la suma de los anchos de banda de transmisión, uno más alto de los órdenes de modulación, una atribución de RB y otra información del PUCCH y el PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,1}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información de los PUCCH y los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en el caso de la CA de intra banda;

Para la portadora de enlace ascendente $C_{UL,2}$, es necesario que se notifique solo un PH de Tipo 1:

Debido a que hay un PUSCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,2}$, y hay PUCCH del UE en las portadoras de enlace ascendente, por ejemplo, las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,4}$, que están vinculadas con las portadoras de enlace descendente en al menos uno de los conjuntos de portadoras, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 9 y se determina de acuerdo con la Ecuación 9, en la que las reducciones de potencia de $\bar{P}_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, es decir, supóngase que no hay PUCCH alguno que se transmita en las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,4}$, entonces las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,2}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información de los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en el caso de la CA de intra banda; o

Debido a que hay un PUSCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,2}$, y no hay PUCCH alguno en la portadora, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 8 y se determina de acuerdo con la Ecuación 8, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, es decir, las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,2}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información de los PUCCH y los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en el caso de la

CA de intra banda;

Para la portadora de enlace ascendente $C_{UL,3}$, es necesario que se notifique solo un PH de Tipo 1:

Debido a que hay un PUSCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,3}$, y hay PUCCH del UE en las portadoras de enlace ascendente, por ejemplo, las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,4}$, que están vinculadas con las portadoras de enlace descendente en al menos uno de los conjuntos de portadoras, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 9 y se determina de acuerdo con la Ecuación 9, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, es decir, supóngase que no hay PUCCH alguno que se transmita en las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,4}$, entonces las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,3}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información de los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en el caso de la CA de intra banda; o

Debido a que hay un PUSCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,3}$, y no hay PUCCH alguno en la portadora, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 8 y se determina de acuerdo con la Ecuación 8, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, es decir, las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,3}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información de los PUCCH y los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en el caso de la CA de intra banda;

Para la portadora de enlace ascendente $C_{UL,4}$, es necesario que se notifiquen tanto un PH de Tipo 1 como un PH de Tipo 2:

Debido a que no hay PUSCH alguno que se transmita en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,4}$, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 10 y se determina de acuerdo con la Ecuación 10, es decir, se notifica un PH de Tipo 1 virtual, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan suponiendo que $MPR = 0$ dB, $A-MPR = 0$ dB, $P-MPR = 0$ dB, y $\Delta T_C = 0$ dB; y

El PH de Tipo 2 satisface la condición de la Ecuación 13 y se determina de acuerdo con la Ecuación 13, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de los canales de enlace ascendente reales en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, es decir, las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUCCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,4}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información de los PUCCH y los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en el caso de la CA de intra banda; y

Para la portadora de enlace ascendente $C_{UL,5}$, es necesario que se notifiquen tanto un PH de Tipo 1 como un PH de Tipo 2:

Debido a que hay un PUSCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,5}$, y hay PUCCH del UE en las portadoras de enlace ascendente, por ejemplo, las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,4}$, que están vinculadas con las portadoras de enlace descendente en al menos uno de los conjuntos de portadoras, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 9 y se determina de acuerdo con la Ecuación 9, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, es decir, supóngase que no hay PUCCH alguno que se transmita en las portadoras de enlace ascendente $C_{UL,1}$ y $C_{UL,4}$, entonces las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,5}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información de los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en el caso de la CA de intra banda; o

Debido a que hay un PUSCH que se transmite en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,5}$, pero no hay PUCCH alguno en la portadora, el PH de Tipo 1 satisface la condición de la Ecuación 8 y se determina de acuerdo con la Ecuación 8, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, es decir, las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,5}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información de los PUCCH y los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en el caso de la

CA de intra banda; y

El PH de Tipo 2 satisface la condición de la Ecuación 12 y se determina de acuerdo con la Ecuación 12, en la que las reducciones de potencia de $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de los canales de enlace ascendente reales en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente, es decir, las reducciones de potencia se determinan solo a partir de un ancho de banda de transmisión, un orden de modulación, una atribución de RB y otra información del PUSCH en la portadora de enlace ascendente actual $C_{UL,5}$ en el caso de la CA de inter banda, y se determinan de acuerdo con la suma de los anchos de banda de transmisión, el más alto de los órdenes de modulación, la atribución de RB y otra información de los PUCCH y los PUSCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en el caso de la CA de intra banda.

Haciendo referencia a la figura 7, una realización de la invención proporciona un equipo de usuario para el cual se agregan una pluralidad de portadoras de enlace descendente, en las que cada una de las portadoras de enlace descendente está vinculada con una portadora de enlace ascendente, la pluralidad de portadoras de enlace descendente se agrupan en una pluralidad de conjuntos de portadoras y, para cada conjunto de portadoras, una portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH, *Physical Uplink Control Channel*), que se corresponde con el conjunto de portadoras; y el equipo de usuario incluye:

Una unidad de generación de PH 80 está configurada para generar un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y para generar un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y
Una unidad de notificación de PH 81 está configurada para notificar el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual.

Además, el equipo de usuario incluye adicionalmente:

Una unidad de configuración 82 está configurada, antes de que se generen el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, para agrupar la pluralidad de portadoras de enlace descendente agregadas para el equipo de usuario en la pluralidad de conjuntos de portadoras de acuerdo con una información de configuración que es transmitida por el lado de red, en los que cada uno de los conjuntos de portadoras incluye al menos una de las portadoras de enlace descendente; y
Para cada uno de los conjuntos de portadoras, para determinar la portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras como la portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras de acuerdo con una señalización de capa superior que es transmitida por el lado de red o tal como es previamente definido con el lado de red.

Además, la unidad de generación de PH 80 incluye:

Una primera unidad de generación está configurada, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente; y
Una segunda unidad de generación está configurada, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente;

En la que el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se refiere al conjunto de portadoras al que pertenece la portadora de enlace descendente que está vinculada con la portadora de enlace ascendente.

Además, la primera unidad de generación está configurada:

Si el equipo de usuario transmite un Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH, *Physical Uplink Shared Channel*) en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario no transmite un PUCCH en ninguna de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo;

Si el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario transmite un PUCCH en al menos una de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo; y

Si el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo;

O

Si el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo;

Si el equipo de usuario transmite tanto un PUSCH como un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo; y

Si el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo;

Ecuación 1:

$$PH_{\text{tipo1,c}}(i) = P_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH,c}}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH,c}}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 2:

$$PH_{\text{tipo1,c}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que supóngase que solo se transmiten PUCCH en las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con los PUSCH, o supóngase que solo se transmite un PUCCH en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con el PUSCH en la portadora de enlace ascendente c , y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente, que no sean la portadora de enlace ascendente c , que están vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{\text{O_PUSCH,c}}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y

Ecuación 3:

$$PH_{\text{tipo1,c}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH,c}}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determina suponiendo que el valor de Reducción de Potencia Máxima (MPR, *Maximum Power Reduction*) es 0, el valor de Reducción de Potencia Máxima Adicional (A-MPR, *Additional Maximum Power Reduction*) es 0 dB, el valor de Reducción de Potencia Máxima de Gestión de Potencia (P-MPR, *Power Management Maximum Power Reduction*) es 0, y el valor de reducción de potencia de transmisión de banda lateral ΔT_c es 0; y $P_{\text{O_PUSCH,c}}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos

para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c .

Además, la segunda unidad de generación está configurada:

- 5 Si el equipo de usuario transmite tanto un PUCCH como un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 4 en lo sucesivo;
- Si el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 5 en lo sucesivo;
- 10 Si el equipo de usuario transmite un PUCCH pero no un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 6 en lo sucesivo; y
- Si el equipo de usuario no transmite ni PUSCH ni PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 7 en lo sucesivo;
- 15

Ecuación 4:

$$PH_{\text{tipo 2},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH},c} + PL_c + h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH},c}(F) + \Delta_{\text{TXD},c}(F) + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB]};$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{\text{O_PUCCH},c}$, PL_c , $h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F_PUCCH},c}(F)$, $\Delta_{\text{TXD},c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente;

20

25

Ecuación 5:

$$PH_{\text{tipo 2},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH},c} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB]};$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{\text{O_PUCCH},c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

30

35

Ecuación 6:

$$PH_{\text{tipo 2},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH},c} + PL_c + h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH},c}(F) + \Delta_{\text{TXD},c}(F) + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB]};$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{\text{O_PUCCH},c}$, PL_c , $h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F_PUCCH},c}(F)$, $\Delta_{\text{TXD},c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para

40

45

calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y

Ecuación 7:

$$PH_{\text{tipo } 2,c}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de ΔT_C es 0; $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c .

Además, la unidad de generación de PH 80 incluye:

Una tercera unidad de generación está configurada, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; y

Una cuarta unidad de generación está configurada, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente.

Además, la tercera unidad de generación está configurada:

Si el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario no transmite un PUCCH en una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con uno cualquiera de los conjuntos de portadoras en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 8 en lo sucesivo;

Si el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario transmite un PUCCH en una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con al menos uno de los conjuntos de portadoras en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 9 en lo sucesivo; y

Si el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 10 en lo sucesivo;

O

Si el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 8 en lo sucesivo;

Si el equipo de usuario transmite tanto un PUSCH como un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 9 en lo sucesivo; y

Si el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 10 en lo sucesivo;

Ecuación 8:

$$PH_{\text{tipo } 1,c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - \left\{ 10 \log_{10} (M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right\} \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; y $M_{PUSCH,c}(i)$, $P_{O_PUSCH,c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 9:

$$PH_{\text{tipo 1},c}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - \left\{ 10 \log_{10} (M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB]};$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que supóngase que solo se transmiten PUCCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con los PUSCH, o supóngase que solo se transmite un PUCCH en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con el PUSCH en la portadora de enlace ascendente c , y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente del equipo de usuario que no sean la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUSCH,c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y

Ecuación 10:

$$PH_{\text{tipo 1},c}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - \left\{ P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \text{ [dB]};$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0 dB, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de Δ_{TC} es 0; y $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c .

Además, la cuarta unidad de generación está configurada:

Si el equipo de usuario transmite tanto un PUCCH como un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 11 en lo sucesivo;

Si el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 12 en lo sucesivo;

Si el equipo de usuario transmite un PUCCH pero no un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 13 en lo sucesivo; y

Si el equipo de usuario no transmite ni PUCCH ni PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 14 en lo sucesivo;

Ecuación 11:

$$PH_{\text{tipo 2},c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10} (M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i)) / 10}}{1 + 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH,c}(F) + \Delta_{TXD,c}(F) + g_c(i)) / 10}} \right) \text{ [dB]};$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c , $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$, $\Delta_{F_PUCCH,c}(F)$, $\Delta_{TXD,c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite

en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{PUSCH,c}(i)$, $P_{O_PUSCH,c}(i)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 12:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(i) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i)) / 10}}{10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + g_c(i)) / 10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

- 5 En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{PUSCH,c}(i)$, $P_{O_PUSCH,c}(i)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 13:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i)) / 10}}{10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH,c}(F) + \Delta_{TXD,c}(F) + g_c(i)) / 10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

- 15 En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c , $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$, $\Delta_{F_PUCCH,c}(F)$, $\Delta_{TXD,c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y

Ecuación 14:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i)) / 10}}{10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + g_c(i)) / 10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

- 25 En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de ΔT_C es 0; $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la portadora de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la portadora de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c .

Además, la primera unidad de generación está configurada adicionalmente para notificar $P_{CMAX,c}(i)$ a una capa superior del equipo de usuario cuando el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente se genera de acuerdo con la Ecuación 2.

Además, la tercera unidad de generación está configurada adicionalmente para notificar $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ a una capa superior del equipo de usuario cuando el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente se genera de acuerdo con la Ecuación 9.

Además, las reducciones de potencia incluyen la MPR y la A-MPR; y

- 40 La información relacionada con la transmisión de enlace ascendente incluye uno o una combinación del ancho de banda de transmisión de enlace ascendente, el orden de modulación y la información de atribución de Bloques de Recursos (RB, Resource Block).

Basándose en la misma idea inventiva que el procedimiento, una realización de la invención proporciona adicionalmente un equipo de usuario para el cual se agregan una pluralidad de portadoras de enlace descendente, en el que la pluralidad de portadoras de enlace descendente se agrupan en una pluralidad de conjuntos de

portadoras y, para cada conjunto de portadoras, una portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH, *Physical Uplink Control Channel*), que se corresponde con el conjunto de portadoras. El equipo de usuario incluye un procesador y una unidad de frecuencia de radio, en el que:

El procesador está configurado para generar un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y para generar un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y

La unidad de frecuencia de radio está configurada para notificar el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual.

En la solución de acuerdo con la realización de la invención, el equipo de usuario genera un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; genera un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y notifica el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual. Tal como puede ser evidente, cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras, esta solución propone una implementación particular del procedimiento de notificación de PH por un equipo de usuario para, de ese modo, abordar el problema de cómo notificar los PH cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras.

Haciendo referencia a la figura 8, una realización de la invención proporciona una estación de base que incluye:

Una unidad de recepción de PH 90 está configurada para recibir una información de Margen de Potencia (PH, *Power Headroom*) notificada por un equipo de usuario para el cual se agregan una pluralidad de portadoras de enlace descendente, en la que la pluralidad de portadoras se agrupan en una pluralidad de conjuntos de portadoras; y para cada uno de los conjuntos de portadoras, una portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un Canal de Enlace Ascendente Físico (PUCCH, *Physical Uplink Control Channel*), que se corresponde con el conjunto de portadoras; y

Una unidad de obtención de PH 91 está configurada para obtener, de la información de PH, un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 que se corresponden, respectivamente, con cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y

Para obtener, de la información de PH, un PH de Tipo 1 que se corresponde, respectivamente, con cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH.

Además, la estación de base incluye adicionalmente:

Una unidad de configuración 92 está configurada para transmitir una información de configuración al equipo de usuario para dar instrucciones al equipo de usuario de que agrupe la pluralidad de portadoras de enlace descendente agregadas en la pluralidad de conjuntos de portadoras, antes de que se reciba la información de PH notificada por el equipo de usuario, en la que cada uno de los conjuntos de portadoras incluye al menos una de las portadoras de enlace descendente; y

Para transmitir una señalización de capa superior al equipo de usuario para indicar, para cada uno de los conjuntos de portadoras, la portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras como la portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras; o para determinar, para cada uno de los conjuntos de portadoras, la portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras como la portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras tal como es previamente definido con el equipo de usuario.

Además, la unidad de obtención de PH 91 está configurada adicionalmente:

Para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, para determinar que el PH de Tipo 1 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con una información relacionada con la transmisión

de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente; y

5 Para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, para determinar que el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente.

Además, la unidad de obtención de PH 91 está configurada:

10 Si se determina que el equipo de usuario transmite un Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH, *Physical Uplink Shared Channel*) en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario no transmite un PUCCH en ninguna de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo;

15 Si se determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario transmite un PUCCH en al menos una de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo; y

20 Si se determina que el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo;

25 O
Si se determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo;

30 Si se determina que el equipo de usuario transmite tanto un PUSCH como un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo; y

35 Si se determina que el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo;

Ecuación 1:

$$PH_{\text{tipo1,c}}(i) = P_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB]};$$

40 En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH,c}}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH,c}}(i)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 2:

45

$$PH_{\text{tipo1,c}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB]};$$

50 En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que supóngase que solo se transmiten PUCCH en las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con los PUSCH, o supóngase que solo se transmite un PUCCH en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la

transmisión de enlace ascendente que se corresponde con el PUSCH en la portadora de enlace ascendente c, y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente, que no sean la portadora de enlace ascendente c, que están vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c; y $P_{O_PUSCH,c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c; y

Ecuación 3:

$$PH_{\text{tipo } 1,c}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - \left\{ P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de Reducción de Potencia Máxima (MPR, *Maximum Power Reduction*) es 0, el valor de Reducción de Potencia Máxima Adicional (A-MPR, *Additional Maximum Power Reduction*) es 0 dB, el valor de Reducción de Potencia Máxima de Gestión de Potencia (P-MPR) es 0, y el valor de reducción de potencia de transmisión de banda lateral ΔT_C es 0; y $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c.

Además, la unidad de obtención de PH 91 está configurada:

Si se determina que el equipo de usuario transmite tanto un PUCCH como un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 4 en lo sucesivo;

Si se determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 5 en lo sucesivo;

Si se determina que el equipo de usuario transmite un PUCCH pero no un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 6 en lo sucesivo; y

Si se determina que el equipo de usuario no transmite ni PUSCH ni PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 7 en lo sucesivo;

Ecuación 4:

$$PH_{\text{tipo } 2,c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i)))/10}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH,c}(F) + \Delta_{TD,c}(F) + g_c(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i, de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c , $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$, $\Delta_{F_PUCCH,c}(F)$, $\Delta_{TD,c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c; y $M_{PUSCH,c}(i)$, $P_{O_PUSCH,c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c;

Ecuación 5:

$$PH_{\text{tipo } 2,c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i)))/10}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i, de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c; $P_{O_PUCCH,c}$,

PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{PUSCH,c}(i)$, $P_{O_PUSCH,c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 6:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH,c}(F) + \Delta_{TXD,c}(F) + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c , $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$, $\Delta_{F_PUCCH,c}(F)$, $\Delta_{TXD,c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y

Ecuación 7:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de ΔT_c es 0; $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c .

Además, la unidad de obtención de PH 91 está configurada adicionalmente:

Para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, para determinar que el PH de Tipo 1 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; y

Para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, para determinar que el PH de Tipo 2 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente.

Además, la unidad de obtención de PH 91 está configurada:

Si se determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario no transmite un PUCCH en una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con uno cualquiera de los conjuntos de portadoras en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 8 en lo sucesivo;

Si se determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario transmite un PUCCH en una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con al menos uno de los conjuntos de portadoras en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 9 en lo sucesivo; y

Si se determina que el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-

trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 10 en lo sucesivo;

O

5 Si se determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 8 en lo sucesivo;

Si se determina que el equipo de usuario transmite tanto un PUSCH como un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 9 en lo sucesivo; y

10 Si se determina que el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 10 en lo sucesivo;

Ecuación 8:

$$PH_{\text{tipo 1},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB]};$$

15 En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; y $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 9:

$$PH_{\text{tipo 1},c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB]};$$

25 En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que supóngase que solo se transmiten PUCCH en la totalidad de las portadoras de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con los PUSCH, o supóngase que solo se transmite un PUCCH en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con el PUSCH en la portadora de enlace ascendente c , y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente del equipo de usuario que no sean la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y

Ecuación 10:

$$35 \quad PH_{\text{tipo 1},c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \text{ [dB]};$$

40 En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de Δ_{Tc} es 0; y $P_{\text{O_PUSCH},c}(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c .

Además, la unidad de obtención de PH 91 está configurada:

45 Si se determina que el equipo de usuario transmite tanto un PUCCH como un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 11 en lo sucesivo;

Si se determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace

ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 12 en lo sucesivo;

Si se determina que el equipo de usuario transmite un PUCCH pero no un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 13 en lo sucesivo; y

Si se determina que el equipo de usuario no transmite ni PUCCH ni PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para determinar que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 14 en lo sucesivo;

Ecuación 11:

$$PH_{\text{tipo 2},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH},c} + PL_c + h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH},c}(F) + \Delta_{\text{TXD},c}(F) + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; $P_{\text{O_PUCCH},c}$, PL_c , $h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F_PUCCH},c}(F)$, $\Delta_{\text{TXD},c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 12:

$$PH_{\text{tipo 2},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH},c} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; $P_{\text{O_PUCCH},c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 13:

$$PH_{\text{tipo 2},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH},c} + PL_c + h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH},c}(F) + \Delta_{\text{TXD},c}(F) + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de la totalidad de las portadoras de enlace ascendente; $P_{\text{O_PUCCH},c}$, PL_c , $h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F_PUCCH},c}(F)$, $\Delta_{\text{TXD},c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{\text{O_PUSCH},c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y

Ecuación 14:

$$PH_{\text{tipo 2},c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH},c} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

40

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de ΔT_C es 0; $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la portadora de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la portadora de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c .

Además, las reducciones de potencia incluyen la MPR y la A-MPR; y

La información relacionada con la transmisión de enlace ascendente incluye el ancho de banda de transmisión de enlace ascendente, el orden de modulación y la información de atribución de Bloques de Recursos (RB, *Resource Block*).

Basándose en la misma idea inventiva que el procedimiento, una realización de la invención proporciona adicionalmente una estación de base que incluye una unidad de frecuencia de radio y un procesador, en la que:

La unidad de frecuencia de radio está configurada para recibir una información de Margen de Potencia (PH, *Power Headroom*) notificada por un equipo de usuario para el cual se agregan una pluralidad de portadoras de enlace descendente, en la que la pluralidad de portadoras se agrupan en una pluralidad de conjuntos de portadoras; y para cada uno de los conjuntos de portadoras, una portadora de enlace ascendente que está vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH, *Physical Uplink Control Channel*), que se corresponde con el conjunto de portadoras; y

El procesador está configurado para obtener, de la información de PH, un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 que se corresponden, respectivamente, con cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y para obtener, de la información de PH, un PH de Tipo 1 que se corresponde, respectivamente, con cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH.

En la solución de acuerdo con la realización de la invención, el equipo de usuario genera un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; genera un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y notifica el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual. Tal como puede ser evidente, cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras, esta solución propone una implementación particular del procedimiento de notificación de PH por un equipo de usuario para, de ese modo, abordar el problema de cómo notificar los PH cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras.

En resumen, los efectos ventajosos de la invención incluyen:

En las soluciones de acuerdo con las realizaciones de la invención, el equipo de usuario genera un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; genera un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y notifica el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual. Tal como puede ser evidente, cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras, las soluciones proponen unas implementaciones particulares del procedimiento de notificación de PH por un equipo de usuario para, de ese modo, abordar el problema de cómo notificar los PH cuando el equipo de usuario soporta la transmisión de los PUCCH en diferentes portadoras de enlace ascendente que se corresponden con diferentes conjuntos de portadoras.

La invención se ha descrito en un diagrama de flujo y/o un diagrama de bloques del procedimiento, el dispositivo (sistema) y el producto de programa informático de acuerdo con las realizaciones de la invención. Se apreciará que los flujos y/o bloques respectivos en el diagrama de flujo y/o el diagrama de bloques y combinaciones de los flujos y/o los bloques en el diagrama de flujo y/o el diagrama de bloques se pueden materializar en instrucciones de programa informático. Estas instrucciones de programa informático se pueden cargar en un ordenador de propósito general, un ordenador de propósito específico, un procesador integrado o un procesador de otro dispositivo programable de procesamiento de datos para producir una máquina de tal modo que las instrucciones que se

ejecutan en el ordenador o el procesador del otro dispositivo programable de procesamiento de datos crean unos medios para realizar las funciones que se especifican en el flujo o flujos del diagrama de flujo y/o el bloque o bloques del diagrama de bloques.

5 Estas instrucciones de programa informático también se pueden almacenar en una memoria legible por ordenador capaz de dirigir el ordenador o el otro dispositivo programable de procesamiento de datos para operar de una forma específica de tal modo que las instrucciones que están almacenadas en la memoria legible por ordenador crean un artículo de fabricación que incluye unos medios de instrucciones que realizan las funciones que se especifican en el flujo o flujos del diagrama de flujo y/o el bloque o bloques del diagrama de bloques.

10 Estas instrucciones de programa informático también se pueden cargar en el ordenador o el otro dispositivo programable de procesamiento de datos de tal modo que una serie de operaciones operativas se realizan en el ordenador o el otro dispositivo programable de procesamiento de datos para crear un procedimiento implementado por ordenador de tal modo que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador o el dispositivo programable proporcionan unas operaciones para realizar las funciones que se especifican en el flujo o flujos del diagrama de flujo y/o el bloque o bloques del diagrama de bloques.

15 A pesar de que se han descrito las realizaciones preferidas de la invención, los expertos en la materia que se benefician del concepto inventivo subyacente pueden realizar modificaciones y variaciones adicionales a estas realizaciones. Por lo tanto, se tiene por objeto que se interprete que las reivindicaciones adjuntas abarcan las realizaciones preferidas y que la totalidad de las modificaciones y variaciones entran en el alcance de la invención.

20 Resulta evidente que los expertos en la materia pueden realizar diversas modificaciones y variaciones a la invención sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, también se tiene por objeto que la invención abarque estas modificaciones y variaciones a la misma, siempre que las modificaciones y variaciones entren en el alcance de las reivindicaciones que se adjuntan a la invención y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de notificación de Márgenes de Potencia, PH, en agregación de portadoras, en el que una pluralidad de portadoras de enlace descendente se agregan para un equipo de usuario, y la pluralidad de portadoras se agrupan en una pluralidad de conjuntos de portadoras; para cada uno de los conjuntos de portadoras, una portadora de enlace ascendente vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico, PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras; y el procedimiento comprende:

generar (50), por el equipo de usuario, un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y generar un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y notificar (51), por el equipo de usuario, el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual; en el que generar, por el equipo de usuario, el PH de Tipo 1 y/o el PH de Tipo 2 comprende:

para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, generar, por el equipo de usuario, el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente; y para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, generar, por el equipo de usuario, el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente; en el que el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se refiere al conjunto de portadoras al que pertenece la portadora de enlace descendente vinculada con la portadora de enlace ascendente.

2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que antes de generar, por el equipo de usuario, el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 para cada una de la pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, el procedimiento comprende adicionalmente:

agrupar, por el equipo de usuario, la pluralidad de portadoras de enlace descendente agregadas para el equipo de usuario en la pluralidad de conjuntos de portadoras de acuerdo con una información de configuración transmitida por el lado de red, en el que cada uno de los conjuntos de portadoras comprende al menos una de las portadoras de enlace descendente; y para cada uno de los conjuntos de portadoras, determinar, por el equipo de usuario, la portadora de enlace ascendente vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras como la portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras de acuerdo con una señalización de capa superior transmitida por el lado de red o tal como es previamente definido con el lado de red.

3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, generar, por el equipo de usuario, el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente comprende:

si el equipo de usuario transmite un Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico, PUSCH, en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario no transmite un PUCCH en ninguna de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo; si el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario transmite un PUCCH en al menos una de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo;

si el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo;

o

5 si el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo;

si el equipo de usuario transmite tanto un PUSCH como un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo;

10 si el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo;

Ecuación 1:

$$PH_{\text{tipo1},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

15 en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 2:

$$PH_{\text{tipo1},c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

25 en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que supóngase que solo se transmiten los PUSCH en las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con los PUSCH, o supóngase que solo se transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con el PUSCH en la portadora de enlace ascendente c , y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente, que no sean la portadora de enlace ascendente c , vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 3:

$$PH_{\text{tipo1},c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

45 en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de Reducción de Potencia Máxima, MPR, es 0, el valor de Reducción de Potencia Máxima Adicional, A-MPR, es 0 dB, el valor de Reducción de Potencia Máxima de Gestión de Potencia, P-MPR, es 0, y el valor de reducción de potencia de transmisión de banda lateral Δ_{TC} es 0; y $P_{\text{O_PUSCH},c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

50 y/o

para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, generar, por

el equipo de usuario, el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente comprende:

- 5 si el equipo de usuario transmite tanto un PUCCH como un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 4 en lo sucesivo;
- si el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 5 en lo sucesivo;
- 10 si el equipo de usuario transmite un PUCCH pero no un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 6 en lo sucesivo;
- si el equipo de usuario no transmite ni PUSCH ni PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 7 en lo sucesivo;

Ecuación 4:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = P_{\text{CMAX,c}}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH,c}} + PL_c + h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH,c}}(F) + \Delta_{\text{TD,c}}(F) + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{\text{O_PUCCH,c}}$, PL_c , $h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F_PUCCH,c}}(F)$, $\Delta_{\text{TD,c}}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH,c}}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH,c}}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 5:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = P_{\text{CMAX,c}}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH,c}} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{\text{O_PUCCH,c}}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH,c}}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH,c}}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 6:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = P_{\text{CMAX,c}}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{\text{O_PUSCH,c}}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH,c}} + PL_c + h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH,c}}(F) + \Delta_{\text{TD,c}}(F) + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-

5 trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c , h_c (n_{CQI} , n_{HARQ} , n_{SR}), $\Delta_{F_PUCCH,c}(F)$, $\Delta_{bD,c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 7:

$$PH_{\text{tipo } 2,c}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\begin{array}{l} 10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10} \\ + 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + g_c(i))/10} \end{array} \right) \text{ [dB];}$$

10 en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de ΔT_c es 0; $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c .

4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que cuando el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2, el procedimiento comprende adicionalmente:

notificar, por una capa física del equipo de usuario, $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ a una capa superior del equipo de usuario.

20 5. Un procedimiento de recepción de Márgenes de Potencia, PH, en agregación de portadoras, en el que una pluralidad de portadoras de enlace descendente se agregan para un equipo de usuario, y la pluralidad de portadoras se agrupan en una pluralidad de conjuntos de portadoras; para cada uno de los conjuntos de portadoras, una portadora de enlace ascendente vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico, PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras; y el procedimiento comprende:

30 recibir (60), por el lado de red, una información de PH notificada por el equipo de usuario; obtener, por el lado de red, a partir de de la información de PH, un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 que se corresponden, respectivamente, con cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH;

y
35 obtener (61), por el lado de red, a partir de la información de PH, un PH de Tipo 1 que se corresponde, respectivamente, con cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; en el que obtener, por el lado de red, a partir de la información de PH, el PH de Tipo 1 y/o el PH de Tipo 2 comprende:

40 para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, determinar, por el lado de red, que el PH de Tipo 1 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente; y

45 para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, determinar, por el lado de red, que el PH de Tipo 2 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente.

50 6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que antes de que el lado de red reciba la información de PH notificada por el equipo de usuario, el procedimiento comprende adicionalmente:

transmitir, por el lado de red, una información de configuración al equipo de usuario para dar instrucciones al equipo de usuario de que agrupe la pluralidad de portadoras de enlace descendente agregadas en la pluralidad

de conjuntos de portadoras, en el que cada uno de los conjuntos de portadoras incluye al menos una de las portadoras de enlace descendente; y

transmitir, por el lado de red, una señalización de capa superior al equipo de usuario para indicar, para cada uno de los conjuntos de portadoras, la portadora de enlace ascendente vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras como la portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras; o determinar, por el lado de red, para cada uno de los conjuntos de portadoras, la portadora de enlace ascendente vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras como la portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras tal como es previamente definido con el equipo de usuario.

7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, determinar, por el lado de red, que el PH de Tipo 1 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente comprende:

si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico, PUSCH, en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario no transmite un PUCCH en ninguna de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces determinar, por el lado de red, que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo;

si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario transmite un PUCCH en al menos una de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces determinar, por el lado de red, que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo;

si el lado de red determina que el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces determinar, por el lado de red, que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo;

o si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces determinar, por el lado de red, que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo;

si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite tanto un PUSCH como un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces determinar, por el lado de red, que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo;

si el lado de red determina que el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces determinar, por el lado de red, que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo;

Ecuación 1:

$$PH_{\text{tipo1},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 2:

$$PH_{\text{tipo 1,c}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i) \right\} \quad [\text{dB}];$$

5 en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que supóngase que solo se transmiten los PUSCH en las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con los PUSCH, o
 10 supóngase que solo se transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con el PUSCH en la portadora de enlace ascendente c, y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente, que no sean la portadora de enlace ascendente c, vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c; y $P_{\text{O_PUSCH,c}}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la
 15 potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c;

Ecuación 3:

$$PH_{\text{tipo 1,c}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH,c}}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \quad [\text{dB}];$$

20 en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i, en la que $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determina suponiendo que el valor de Reducción de Potencia Máxima (MPR) es 0, el valor de Reducción de Potencia Máxima Adicional (A-MPR) es 0 dB, el valor de Reducción de Potencia Máxima de Gestión de Potencia (P-MPR) es 0, y el valor de reducción de potencia de transmisión de banda lateral Δ_{TC} es 0; y $P_{\text{O_PUSCH,c}}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros
 25 previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c;

y/o

30 para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, determinar, por el lado de red, que el PH de Tipo 2 que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se genera por el equipo de usuario de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente comprende:

35 si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite tanto un PUCCH como un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces determinar, por el lado de red, que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 4 en lo sucesivo;

40 si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces determinar, por el lado de red, que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 5 en lo sucesivo;

45 si el lado de red determina que el equipo de usuario transmite un PUCCH pero no un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces determinar, por el lado de red, que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 6 en lo sucesivo;

si el lado de red determina que el equipo de usuario no transmite ni PUSCH ni PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i, entonces determinar, por el lado de red, que el equipo de usuario genera el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 7 en lo sucesivo;

Ecuación 4:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = P_{\text{CMAX,c}}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i)) / 10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH,c}} + PL_c + h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH,c}}(F) + \Delta_{\text{TS,D,c}}(F) + g_c(i)) / 10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c , $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$, $\Delta_{F_PUCCH,c}(F)$, $\Delta_{TXD,c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{PUSCH,c}(i)$, $P_{O_PUSCH,c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 5:

$$PH_{\text{tipo 2},c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i)))/10)}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{PUSCH,c}(i)$, $P_{O_PUSCH,c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{TF,c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 6:

$$PH_{\text{tipo 2},c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH,c}(F) + \Delta_{TXD,c}(F) + g_c(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{CMAX,c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c , $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$, $\Delta_{F_PUCCH,c}(F)$, $\Delta_{TXD,c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 7:

$$PH_{\text{tipo 2},c}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{O_PUCCH,c} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \quad [\text{dB}];$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de ΔT_C es 0; $P_{O_PUSCH,c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{O_PUCCH,c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c .

8. Un equipo de usuario, en el que una pluralidad de portadoras de enlace descendente se agregan para el equipo

de usuario, la pluralidad de portadoras de enlace descendente se agrupan en una pluralidad de conjuntos de portadoras y, para cada conjunto de portadoras, una portadora de enlace ascendente vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras se especifica como una portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico, PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras; y el equipo de usuario comprende:

una unidad de generación de PH (80) configurada para generar un PH de Tipo 1 y un PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH; y para generar un PH de Tipo 1 para cada una de las portadoras de enlace ascendente, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH; y
 una unidad de notificación de PH (81) configurada para notificar el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 respectivos generados al lado de red en una sub-trama de enlace ascendente actual;
 en el que la unidad de generación de PH comprende:

una primera unidad de generación configurada, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH y las portadoras de enlace ascendente que no sean las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con una información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente; y

una segunda unidad de generación configurada, para cada una de las portadoras de enlace ascendente en las que se pueden transmitir los PUCCH, para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente;

en el que el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente se refiere al conjunto de portadoras al que pertenece la portadora de enlace descendente vinculada con la portadora de enlace ascendente.

9. El equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el equipo de usuario comprende adicionalmente:

una unidad de configuración (82) configurada, antes de que se generen el PH de Tipo 1 y el PH de Tipo 2 para cada una de una pluralidad de portadoras de enlace ascendente, en las que se pueden transmitir los PUCCH, para las cuales es necesario que se notifiquen los PH, para agrupar la pluralidad de portadoras de enlace descendente agregadas para el equipo de usuario en la pluralidad de conjuntos de portadoras de acuerdo con una información de configuración que es transmitida por el lado de red, en el que cada uno de los conjuntos de portadoras comprende al menos una de las portadoras de enlace descendente; y

para cada uno de los conjuntos de portadoras, para determinar la portadora de enlace ascendente vinculada con una especificada de las portadoras de enlace descendente en el conjunto de portadoras como la portadora de enlace ascendente, en la que se puede transmitir un PUCCH, que se corresponde con el conjunto de portadoras de acuerdo con una señalización de capa superior que es transmitida por el lado de red o tal como es previamente definido con el lado de red.

10. El equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la primera unidad de generación está configurada:

si el equipo de usuario transmite un Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico, PUSCH, en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario no transmite un PUCCH en ninguna de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo;

si el equipo de usuario transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , y el equipo de usuario transmite un PUCCH en al menos una de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo;

si el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo;

o
 si el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 1 en lo sucesivo;

si el equipo de usuario transmite tanto un PUSCH como un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la

sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 2 en lo sucesivo;

si el equipo de usuario no transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 3 en lo sucesivo;

Ecuación 1:

$$PH_{\text{tipo1,c}}(i) = P_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH,c}}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH,c}}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 2:

$$PH_{\text{tipo1,c}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH,c}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH,c}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF,c}}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que supóngase que solo se transmiten los PUSCH en las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con los PUSCH, o supóngase que solo se transmite un PUSCH en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , entonces las reducciones de potencia para determinar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente que se corresponde con el PUSCH en la portadora de enlace ascendente c , y la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente de las portadoras de enlace ascendente, que no sean la portadora de enlace ascendente c , vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{\text{O_PUSCH,c}}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF,c}}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 3:

$$PH_{\text{tipo1,c}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH,c}}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \text{ [dB];}$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determina suponiendo que el valor de Reducción de Potencia Máxima (MPR) es 0, el valor de Reducción de Potencia Máxima Adicional (A-MPR) es 0 dB, el valor de Reducción de Potencia Máxima de Gestión de Potencia (P-MPR) es 0, y el valor de reducción de potencia de transmisión de banda lateral Δ_{TC} es 0; y $P_{\text{O_PUSCH,c}}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

y/o

la segunda unidad de generación está configurada:

si el equipo de usuario transmite tanto un PUCCH como un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 4 en lo sucesivo;

si el equipo de usuario transmite un PUSCH pero no un PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 5 en lo sucesivo;

si el equipo de usuario transmite un PUCCH pero no un PUSCH en la portadora de enlace ascendente en la

sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 6 en lo sucesivo;
 si el equipo de usuario no transmite ni PUSCH ni PUCCH en la portadora de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente actual i , para generar el PH de Tipo 2 de la portadora de enlace ascendente de acuerdo con la Ecuación 7 en lo sucesivo;

Ecuación 4:

$$PH_{\text{tipo } 2,c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i) + P_{0,\text{PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i))/10)}}{+ 10^{(P_{0,\text{PUCCH},c} + PL_c + h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F},\text{PUCCH},c}(F) + \Delta_{\text{TXD},c}(F) + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{0,\text{PUCCH},c}$, PL_c , $h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F},\text{PUCCH},c}(F)$, $\Delta_{\text{TXD},c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{0,\text{PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente;

Ecuación 5:

$$PH_{\text{tipo } 2,c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i) + P_{0,\text{PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i))/10)}}{+ 10^{(P_{0,\text{PUCCH},c} + PL_c + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{0,\text{PUCCH},c}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{0,\text{PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $f_c(i)$ representan unos parámetros para calcular la potencia del PUSCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 6:

$$PH_{\text{tipo } 2,c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{0,\text{PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{0,\text{PUCCH},c} + PL_c + h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F},\text{PUCCH},c}(F) + \Delta_{\text{TXD},c}(F) + g_c(i))/10}} \right) \text{ [dB];}$$

en la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $P_{\text{CMAX},c}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que las reducciones de potencia para determinar $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se determinan de acuerdo con la información relacionada con la transmisión de enlace ascendente, en la sub-trama de enlace ascendente actual i , de las portadoras de enlace ascendente vinculadas con las portadoras de enlace descendente respectivas en el conjunto de portadoras que se corresponde con la portadora de enlace ascendente c ; $P_{0,\text{PUCCH},c}$, PL_c , $h_c(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F},\text{PUCCH},c}(F)$, $\Delta_{\text{TXD},c}(F)$ y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia del PUCCH que se transmite en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ; y $P_{0,\text{PUSCH},c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c ;

Ecuación 7:

$$PH_{\text{tipo 2,c}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i) - 10 \log_{10} \left(\begin{array}{l} 10^{(P_{\text{O_PUSCH,c}}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10} \\ + 10^{(P_{\text{O_PUCCH,c}} + PL_c + g_c(i))/10} \end{array} \right) \text{ [dB];}$$

En la que c representa el índice de portadora de la portadora de enlace ascendente; $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ representa la potencia de transmisión máxima del equipo de usuario en la portadora de enlace ascendente c en la sub-trama de enlace ascendente actual i , en la que $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ se determina suponiendo que el valor de MPR es 0, el valor de A-MPR es 0 dB, el valor de P-MPR es 0, y el valor de ΔT_C es 0; $P_{\text{O_PUSCH,c}}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $f_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUSCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c , y $P_{\text{O_PUCCH,c}}$, PL_c y $g_c(i)$ representan unos parámetros previamente definidos para calcular la potencia de la transmisión de PUCCH virtual en la sub-trama de enlace ascendente actual i en la portadora de enlace ascendente c .

- 5
- 10 11. El equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la primera unidad de generación está configurada adicionalmente para notificar $\tilde{P}_{\text{CMAX,c}}(i)$ a una capa superior del equipo de usuario cuando el PH de Tipo 1 de la portadora de enlace ascendente se genera de acuerdo con la Ecuación 2.

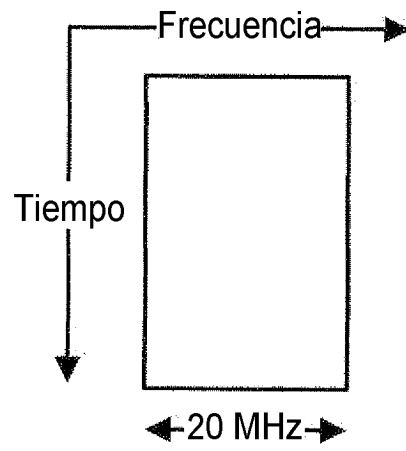


Fig. 1

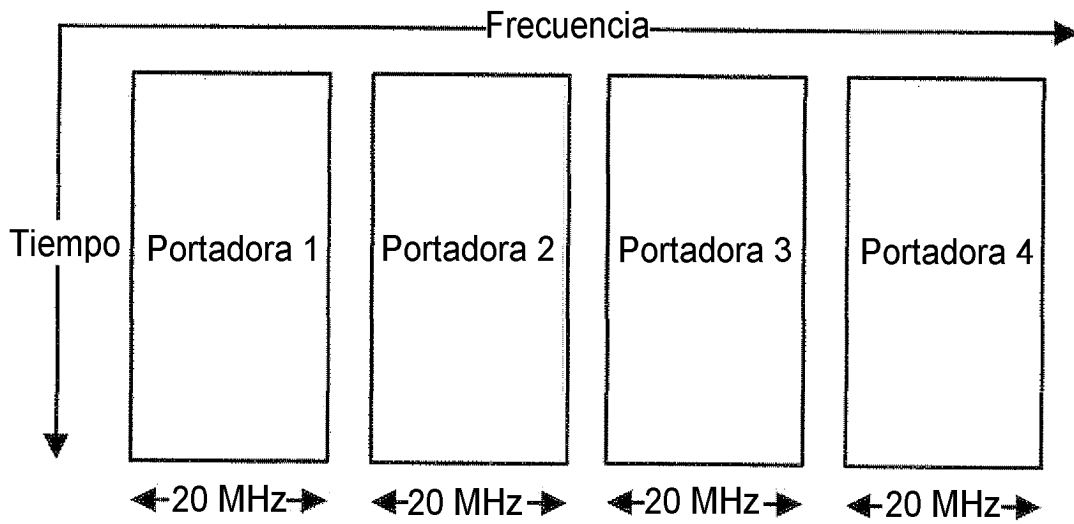


Fig. 2

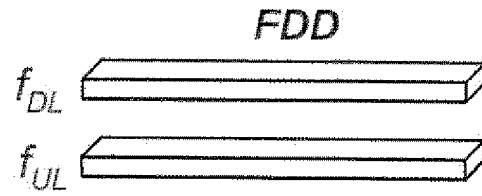


Fig. 3A

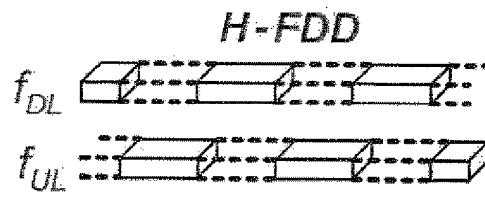


Fig. 3B

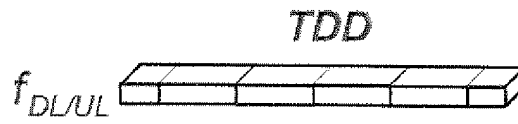


Fig. 3C

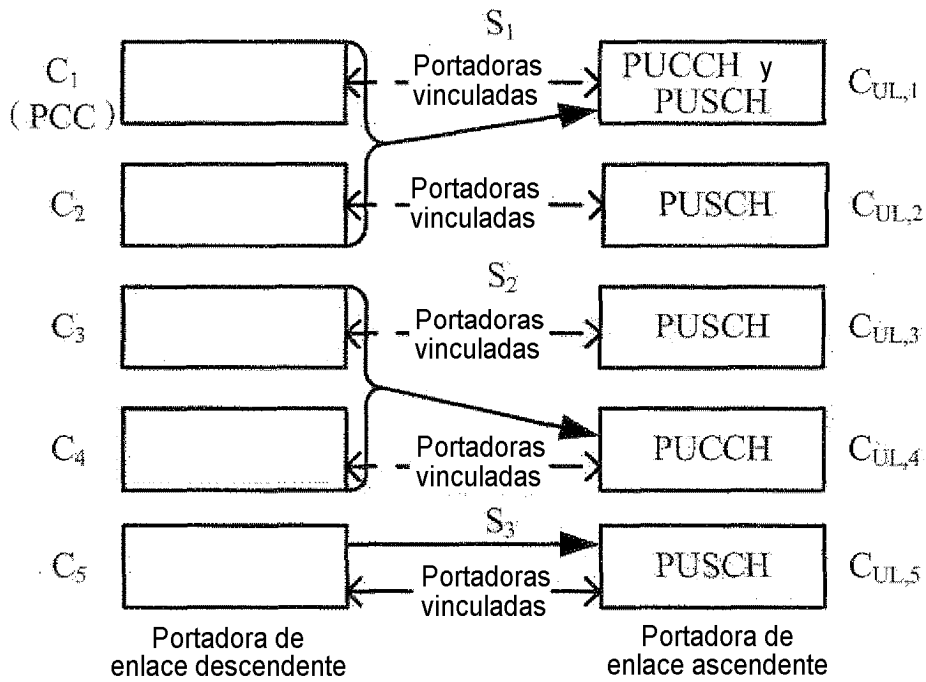


Fig. 4

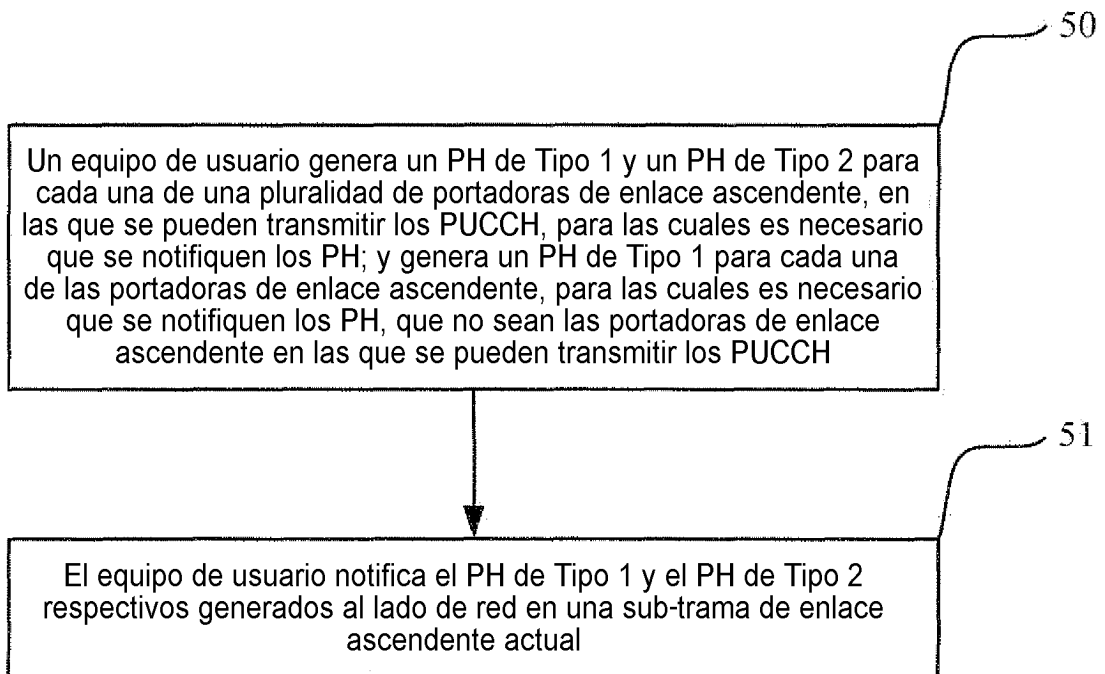


Fig. 5

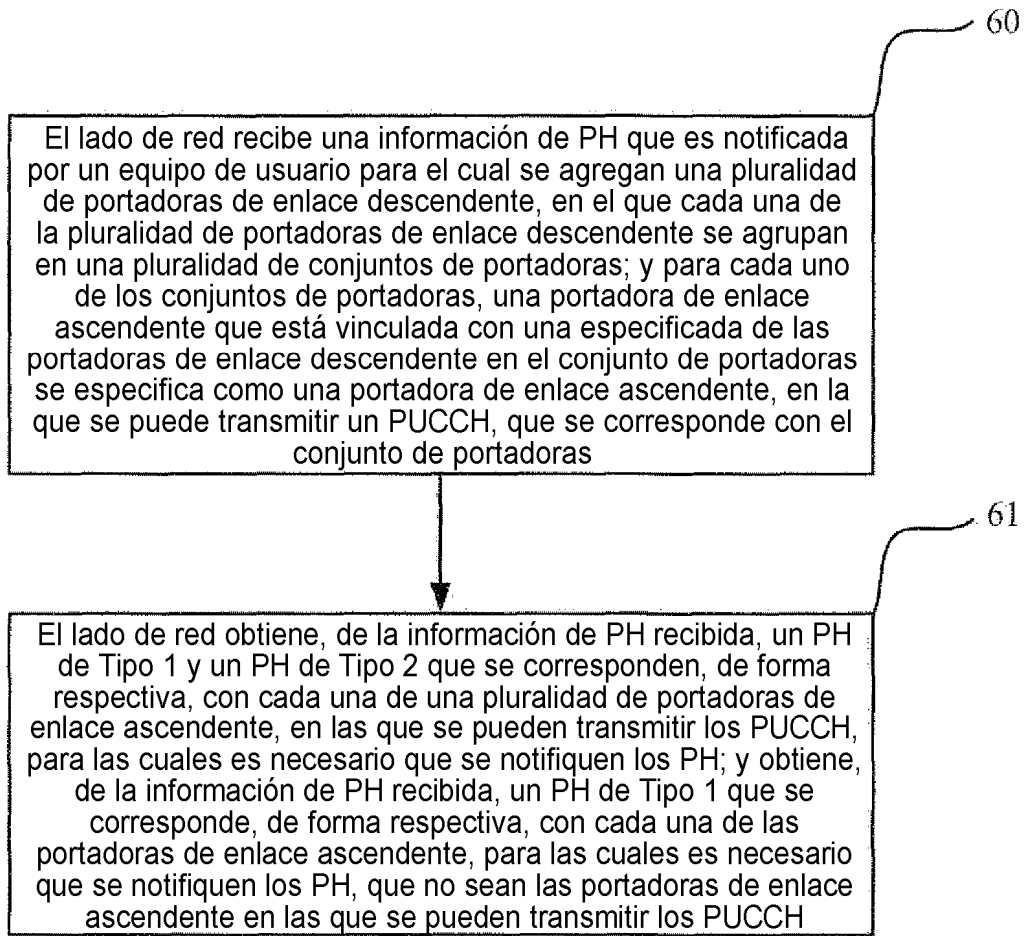


Fig. 6

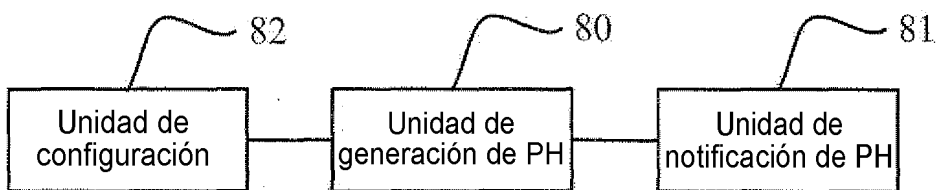


Fig. 7

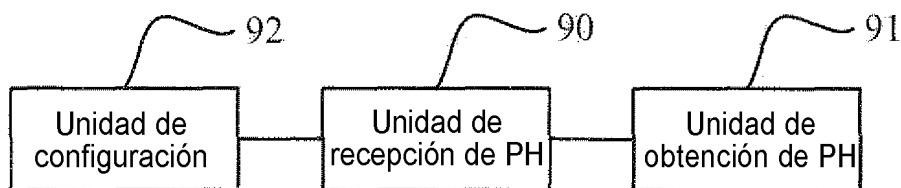


Fig. 8