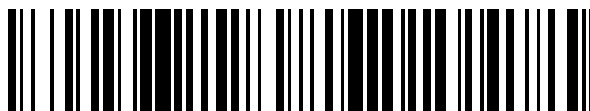


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 049**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/54** (2009.01)

**H04W 52/30** (2009.01)

**H04W 52/34** (2009.01)

**H04W 52/36** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2011 E 17174608 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3232717**

54 Título: **Métodos para proporcionar informes de margen de potencia dispuestos en orden de índices de portadora de componentes y terminales inalámbricos y estaciones base conexos**

30 Prioridad:

**18.06.2010 US 356248 P**

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

**09.07.2020**

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)  
(100.0%)  
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**BOSTRÖM, LISA;  
WIEMANN, HENNING;  
BALDEMAIR, ROBERT;  
GERSTENBERGER, DIRK y  
LARSSON, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 773 049 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

Métodos para proporcionar informes de margen de potencia dispuestos en orden de índices de portadora de componentes y terminales inalámbricos y estaciones base conexos

5 **Antecedentes**

La presente invención se refiere a comunicaciones, y, más particularmente, a redes y terminales de radiocomunicaciones.

10 En un típico sistema celular de radio, los terminales inalámbricos (también conocidos como estaciones móviles y/o unidades de equipo de usuario (UE)) se comunican mediante una red de acceso por radio (RAN) y una o más redes centrales. Las unidades de equipo de usuario pueden incluir teléfonos móviles (teléfonos "celulares") y/u otros dispositivos de procesamiento con capacidad de comunicación inalámbrica, tales como, por ejemplo, ordenadores portátiles, de bolsillo, o de mano, que comunican voz y/o datos con la RAN.

15 La RAN cubre un área geográfica que se divide en áreas celulares, y cada área celular es servida por una estación base, como, por ejemplo, una estación base de radio (RBS), que, en algunas redes, también se denomina "NodeB" o NodeB mejorado (eNodeB), que puede abreviarse como "eNB". Un área de célula es un área geográfica en la que el equipo de estación base de radio proporciona cobertura de radio en un sitio de estación base. Las estaciones base se comunican a través de la interfaz aérea que funciona en frecuencias de radio con UE dentro del alcance de las estaciones base.

20 En algunas versiones de la red de acceso por radio, varias estaciones base están típicamente conectadas (por ejemplo, por líneas fijas o por microondas) a un controlador de red de radio (RNC). El controlador de red de radio, también denominado a veces controlador de estación base (BSC), supervisa y coordina diversas actividades de las estaciones base plurales conectadas al mismo. Los controladores de red de radio están típicamente conectados a una o más redes centrales.

25 El sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) es un sistema de comunicación móvil de tercera generación que evolucionó a partir del sistema global para comunicaciones móviles (GSM), y que está destinado a proporcionar servicios de comunicación móvil mejorados basados en tecnología de acceso de tipo acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA)). UTRAN, abreviatura de red de acceso por radio terrestre del UMTS, es un término colectivo para los nodos B y los controladores de red de radio que conforman la red de acceso por radio del UMTS. Por lo tanto, la UTRAN es esencialmente una red de acceso por radio que utiliza acceso múltiple por división de código de banda ancha para unidades de equipos de usuario.

30 El proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) se ha comprometido a hacer evolucionar adicionalmente las tecnologías de red de acceso por radio basadas en UTRAN y GSM. En este sentido, las especificaciones para la red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) están en curso dentro del 3GPP. La red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) comprende la evolución a largo plazo (LTE) y la evolución de la arquitectura del sistema (SAE).

35 La figura 1 es un diagrama de bloques simplificado de una RAN 100 de evolución a largo plazo (LTE). La RAN 100 de LTE es una variante de una RAN del 3GPP en la que los nodos de estación base de radio (eNodeB) están conectados directamente a una red central 130 en lugar de a los nodos del controlador de red de radio (RNC). En general, en LTE, las funciones de un nodo de controlador de red de radio (RNC) son realizadas por los nodos de estaciones base de radio. Cada uno de los nodos de estación base de radio (eNodeB) 122-1, 122-2, ... 122-M se comunica con los UE (como, por ejemplo, los UE 110-1, 110-2, 110-3, ... 110-L) que están dentro de sus respectivas células de servicio de comunicación. Los nodos de la estación base de radio (eNodeB) pueden comunicarse entre sí a través de una interfaz X2 y con la red central 130 a través de las interfaces S1, como es bien sabido por el experto en la técnica.

40 El estándar de la LTE se basa en esquemas de acceso por radio basados en múltiples portadoras tales como la multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en el enlace descendente y la OFDM de transformada discreta de Fourier (DFT) de extensión en el enlace ascendente. La técnica de OFDM distribuye los datos en una gran cantidad de portadoras que están separadas en frecuencias precisas. Este espacio proporciona la "ortogonalidad" de esta técnica, que evita que los demoduladores vean frecuencias distintas a la suya. Los beneficios de la OFDM son una alta eficiencia espectral, resiliencia a la interferencia de RF y una menor distorsión de múltiples trayectorias.

45 La figura 2 ilustra una cuadrícula de recursos para elementos de recursos (RE) de frecuencia y tiempo, donde cada elemento de recurso corresponde a una subportadora de OFDM durante un intervalo de símbolo de OFDM. En el dominio tiempo, las transmisiones de de la LTE pueden organizarse en tramas de radio de 10 ms, y cada trama de radio puede consistir en diez subtramas de igual tamaño de duración  $T_{\text{subtrama}} = 1$  ms, como se ilustra en la figura 3.

Uno o más programadores de recursos en la RAN 100 de LTE asignan recursos para enlace ascendente y enlace descendente en términos de bloques de recursos, donde un bloque de recursos corresponde a un intervalo (0,5 ms) en el dominio tiempo y a 12 subportadoras en el dominio frecuencia. Los bloques de recursos están numerados en el dominio frecuencia, comenzando con 0 desde un extremo del ancho de banda del sistema.

5 Las transmisiones de enlace descendente se programan dinámicamente. Más particularmente, en cada subtrama, la estación base transmite información de control que indica a qué terminales y en qué bloques de recursos se transmiten los datos durante la subtrama de enlace descendente actual. Esta señalización de control se transmite típicamente en los primeros 1, 2, 3 o 4 símbolos de OFDM en cada subtrama. La figura 4 ilustra una cuadrícula de recursos para una subtrama de enlace descendente que incluye 3 símbolos de OFDM en cada subportadora como región de control.

15 El estándar de la LTE utiliza ARQ híbrida (solicitud de repetición automática híbrida), donde, después de recibir datos de enlace descendente en una subtrama, el terminal inalámbrico intenta decodificar los datos de enlace descendente, y el terminal inalámbrico informa a la estación base si la decodificación tuvo éxito (ACK o acuse de recibo) o no (NACK o acuse de recibo negativo). En el caso de un intento de decodificación fallido (es decir, cuando la estación base recibe un informe de NACK del terminal inalámbrico), la estación base puede retransmitir los datos erróneos.

20 La señalización de control de enlace ascendente transmitida desde el terminal inalámbrico a la estación base puede incluir: (1) acuses de recibo de ARQ híbrida para datos recibidos de enlace descendente; (2) informes de terminal relacionados con las condiciones del canal del enlace descendente, utilizados como asistencia para la programación del enlace descendente (también conocida como indicador de calidad del canal (CQI)); y (3) solicitudes de programación, que indican que un terminal móvil necesita recursos de enlace ascendente para las transmisiones de datos de enlace ascendente. Si al terminal móvil no se le ha asignado un recurso de enlace ascendente para la transmisión de datos, la información de control de L1/L2 (capa 1 y/o capa 2) (que incluya, por ejemplo, informes de estado del canal, acuses de recibo de ARQ híbrida y/o solicitudes de programación) se transmite en recursos de enlace ascendente (bloques de recursos) asignados específicamente para información de control de L1/L2 de enlace ascendente en el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH). Se utilizan diferentes formatos PUCCH para diferentes informaciones. Por ejemplo, los formatos 1a/1b del PUCCH se usan para informar la retroalimentación híbrida-ARQ, los formatos 2/2a/2b del PUCCH se usan para informar las condiciones del canal, y el formato 1 del PUCCH se usa para programar solicitudes.

35 Para que un terminal inalámbrico transmita datos a través de un enlace ascendente a una estación base, la estación base debe asignar un recurso de enlace ascendente al terminal inalámbrico en el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH), y la figura 5 ilustra una asignación de recursos del PUSCH. Como se muestra, se puede transmitir una señal de referencia en el símbolo SC central en cada ranura. Si al terminal inalámbrico se le ha asignado un recurso de enlace ascendente para la transmisión de datos y, al mismo tiempo, tiene información de control para transmitir, el terminal inalámbrico transmitirá la información de control junto con los datos en el PUSCH.

40 El estándar de LTE Rel-8 se ha estandarizado recientemente, soportando anchos de banda de hasta 20 MHz. El 3GPP ha comenzado a trabajar en LTE Rel-10 para soportar anchos de banda superiores a 20 MHz y para soportar otros requisitos definidos por requisitos de IMT avanzados. Otro requisito para la LTE Rel-10 es proporcionar compatibilidad con la LTE Rel-8, incluida la compatibilidad de espectro. Este requisito puede hacer que una portadora de LTE Rel-10 aparezca como una cantidad de portadoras de LTE en un terminal de LTE Rel-8. Cada uno de estas portadoras puede denominarse portadora de componentes (CC) o célula. Para los primeros despliegues de la LTE Rel-10, se puede esperar que haya una cantidad menor de terminales con capacidad para LTE Rel-10 en comparación con muchos terminales heredados de LTE. Por lo tanto, puede ser importante proporcionar un uso eficiente de la portadora ancha por terminales heredados, tal como al permitir que se programen terminales heredados en todas las partes de la portadora de LTE Rel-10 de banda ancha. Una forma de obtener esto puede ser mediante la agregación de portadoras. La agregación de portadoras se refiere a un terminal de LTE Rel-10 que se configura para recibir múltiples CC, donde cada CC tiene, o al menos tiene la posibilidad de tener, la misma estructura que una portadora de la Rel-8. La misma estructura que la Rel-8 implica que todas las señales de la Rel-8, por ejemplo las señales de sincronización (primaria y secundaria), las señales de referencia, la información del sistema, etc. se transmiten en cada portadora. La figura 6 ilustra gráficamente un ejemplo de agregación de portadora de 100 MHz de cinco CC de 20MHz.

60 Con referencia a la figura 6, la cantidad de CC agregadas, así como el ancho de banda de la CC individual, puede ser diferente para el enlace ascendente y el enlace descendente. Una configuración simétrica se refiere al caso en el que la cantidad de CC en el enlace descendente y en el enlace ascendente es la misma, mientras que una configuración asimétrica se refiere al caso en que las cantidades de CC en el enlace descendente y en el enlace ascendente son diferentes. Es importante tener en cuenta que la cantidad de CC que ofrece la red puede ser diferente de la cantidad de CC que ve un terminal. Por ejemplo, un terminal puede soportar más CC de enlace descendente que de CC de enlace ascendente, a pesar de que la red ofrezca la misma cantidad de CC de enlace ascendente que de enlace descendente.

El control de potencia de enlace ascendente se usa tanto en el PUSCH como en el PUCCH. El propósito es proporcionar que el terminal móvil transmita con una potencia suficientemente alta pero no demasiado alta ya que esta última puede aumentar la interferencia con otros usuarios de la red. En ambos casos, se puede usar un bucle abierto parametrizado combinado con un mecanismo de bucle cerrado. Aproximadamente, la parte de bucle abierto puede usarse para establecer un punto de funcionamiento, alrededor del cual puede operar el componente de bucle cerrado. Se pueden utilizar diferentes parámetros (objetivos y 'factores de compensación parcial') para el usuario y el plano de control. Para obtener una descripción más detallada del control de potencia del PUSCH y del PUCCH, véanse las secciones 5.1.1.1 de 3GPP 36.213, Physical Layer Procedures (procedimientos de capa física).

Para controlar la potencia del UL (enlace ascendente) del UE (equipo de usuario), la estación base del eNB (nodo B evolucionado) puede usar órdenes del TPC (control de potencia de transmisión) que ordenarán al UE (equipo de usuario) cambiar su potencia de transmisión ya sea de forma acumulada o absoluta. En la LTE Rel-10, el control de potencia del UL se gestiona por portadora de componentes. Como en las Rel-8/9, el control de potencia del PUSCH y del PUCCH está separado. En la LTE Rel-10, el control de potencia del PUCCH sólo se aplicará a la portadora primaria de componentes (PCC) ya que ésta es la única CC de UL configurada para transportar el PUCCH.

Debido a que el UE no proporciona respuestas de ACK/NACK a las órdenes de TPC desde la estación base del eNB, la estación base del eNB no puede estar segura de que el UE recibe las órdenes de TPC. Debido a que el UE puede decodificar falsamente el PDCCH como si incluyera una orden de TPC, contando con que las órdenes de TPC usadas no pueden usarse para estimar fiablemente una potencia de salida de corriente del UE. Además, el UE también puede compensar su nivel de potencia de manera autónoma (en base a estimaciones de pérdida de trayectoria), y estos ajustes autónomos pueden ser desconocidos para la estación base del eNB. Por estas razones, la estación base del eNB puede necesitar recibir informes del PHR (informe de margen de potencia) regularmente para tomar decisiones de programación competentes y controlar la potencia del UL del UE.

El documento WO 2010/065759 A2 describe un método para informar el margen de potencia. El margen de potencia se puede informar a través de todas las portadoras (banda ancha), para una portadora específica o para un grupo de portadoras. La fórmula utilizada para calcular el margen de potencia depende de si la portadora (o una portadora del grupo de portadoras) tiene una concesión de enlace ascendente válida. Si la portadora o grupo de portadoras no tiene una concesión de enlace ascendente válida, el margen de potencia puede calcularse en base a una concesión de referencia. El margen de potencia se calcula mediante una unidad de transmisión/recepción inalámbrica y se informa a un eNodeB (nodo B evolucionado).

En consecuencia, se puede requerir que el UE calcule los informes de margen de potencia para cada portadora de componentes que se usa para transmisiones de enlace ascendente desde el UE al eNB. A pesar de las técnicas conocidas para informar sobre el margen de potencia, sigue existiendo la necesidad de mejorar la producción de informes de margen de potencia para aumentar la eficiencia.

## Sumario

De acuerdo con algunas realizaciones, los informes de margen de potencia pueden transmitirse desde un terminal inalámbrico a una estación base, donde se proporciona una portadora primaria de componentes y al menos una portadora secundaria de componentes para transmisiones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico a la estación base. Se pueden generar informes de margen de potencia respectivos para la portadora primaria de componentes y para cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes, y se puede generar un elemento de control del MAC que incluya los informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes. Se asigna un índice de portadora de componentes respectivo a cada una de las portadoras de componentes proporcionadas para el terminal inalámbrico. Lo que es más, en el elemento de control del MAC, se puede proporcionar primero un informe de margen de potencia de tipo 2 para la portadora primaria de componentes, y, después, se pueden agregar informes de margen de potencia de tipo 1 para la portadora primaria de componentes y para cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes en un orden de acuerdo con los índices de la portadora de componentes para las respectivas portadoras de componentes. Un informe de margen de potencia de tipo 1 puede ser un informe de margen de potencia para el canal físico de enlace ascendente compartido, PUSCH, y un informe de margen de potencia de tipo 2 puede ser un informe de margen de potencia para el canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, y para el PUSCH. El elemento de control del MAC que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes se puede transmitir desde el terminal inalámbrico a la estación base a través de una de las portadoras de componentes.

Al transmitir informes de margen de potencia para diferentes portadoras de componentes en un único elemento de control del MAC a través de una de las portadoras de componentes, los recursos de comunicaciones requeridos para transmitir los informes de margen de potencia pueden reducirse. Por ejemplo, el elemento de control del MAC único puede requerir sólo un campo de encabezado/dirección único cuando se comunican todos los informes de margen de potencia, mientras que pueden requerirse elementos de control del MAC separados con sus respectivos campos de encabezado/dirección separados si los informes de margen de potencia para las diferentes portadoras de componentes se transmiten por separado. Lo que es más, al transmitir todos los informes de margen de potencia

en un elemento de control del MAC, se pueden proporcionar informes de margen de potencia en cualquier recurso disponible en cualquier portadora de componentes disponible sin tener que esperar a que un recurso disponible en una portadora de componentes particular transmita un informe de margen de potencia para esa portadora de componentes. Además, se pueden omitir identificaciones separadas de los informes de margen de potencia del elemento de control del MAC del PHR mediante el uso de índices de portadora de componentes conocidos tanto por el terminal inalámbrico como por la estación base para ordenar los informes de margen de potencia en el elemento de control del MAC que se transmite desde el terminal inalámbrico a la estación base. En consecuencia, los recursos de comunicaciones necesarios para la presentación de informes de margen de potencia pueden reducirse adicionalmente.

De acuerdo con algunas otras realizaciones, se pueden recibir informes de margen de potencia en una estación base desde un terminal inalámbrico. Se puede proporcionar una portadora primaria de componentes y al menos una portadora secundaria de componentes para comunicaciones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico a la estación base. Se puede recibir un elemento de control del MAC que incluya informes de margen de potencia para las portadoras primarias de componentes y secundaria desde el terminal inalámbrico a través de una de las portadoras de componentes. Se puede asignar un índice de portadora de componentes respectivo a cada una de las portadoras de componentes proporcionadas para el terminal inalámbrico. El elemento MAC recibido puede comprender primero un informe de margen de potencia de tipo 2 para la portadora primaria de componentes, y, después, puede comprender informes de margen de potencia de tipo 1 para la portadora primaria de componentes y para cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes. Un informe de margen de potencia de tipo 1 puede ser un informe de margen de potencia para el canal físico de enlace ascendente compartido, PUSCH, y un informe de margen de potencia de tipo 2 puede ser un informe de margen de potencia para el canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, y para el PUSCH. Cada uno de los informes de margen de potencia de tipo 1 del elemento de control del MAC puede asociarse con una de las portadoras primarias y/o secundarias de componentes respectivas en base a un orden en el que los informes de margen de potencia están dispuestos en el elemento de control del MAC y basados en los índices de portadora de componentes asignados a la portadora primaria de componentes y a cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes.

De acuerdo con todavía otras realizaciones, un terminal inalámbrico puede incluir un procesador y un transceptor acoplado al procesador. El procesador puede estar configurado para generar información para transmisiones de enlace ascendente proporcionadas a través de una portadora primaria de componentes y al menos una portadora secundaria de componentes desde el terminal inalámbrico a una estación base. El procesador puede configurarse adicionalmente para generar informes de margen de potencia respectivos para las portadoras primarias y secundarias de componentes, y para generar un elemento de control del MAC que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes. Se puede asignar un índice de portadora de componentes respectivo a la portadora primaria de componentes y a cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes proporcionadas para el terminal inalámbrico. El procesador puede configurarse adicionalmente para proporcionar, en el elemento de control del MAC, un informe de margen de potencia de tipo 2 para la portadora primaria de componentes primero, y, después, agregar informes de margen de potencia de tipo 1 para la portadora primaria de componentes y para cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes en un orden de acuerdo con los índices de portadora de componentes para las respectivas portadoras de componentes. Un informe de margen de potencia de tipo 1 puede ser un informe de margen de potencia para el canal físico de enlace ascendente compartido, PUSCH, y un informe de margen de potencia de tipo 2 puede ser un informe de margen de potencia para el canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH y para el PUSCH. El transceptor puede configurarse para transmitir el elemento de control del MAC, incluyendo los informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes desde el terminal inalámbrico a la estación base a través de una de las portadoras de componentes.

De acuerdo con todavía otras realizaciones, una estación base puede incluir un procesador de asignación y un circuito de RF acoplado al procesador de asignación. El procesador de asignación puede configurarse para proporcionar una portadora primaria de componentes y al menos una portadora secundaria de componentes para comunicaciones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico a la estación base. La circuitería de RF puede configurarse para recibir un elemento de control del MAC que incluye informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes desde el terminal inalámbrico (110-1) a través de una de las portadoras de componentes. Se puede asignar un índice de portadora de componentes respectivo a la portadora primaria de componentes y a cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes proporcionadas para el terminal inalámbrico. El elemento MAC recibido puede comprender primero un informe de margen de potencia de tipo 2 para la portadora primaria de componentes, y, después, puede comprender informes de margen de potencia de tipo 1 para la portadora primaria de componentes y para cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes. Un informe de margen de potencia de tipo 1 puede ser un informe de margen de potencia para el canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, y un informe de margen de potencia de tipo 2 puede ser un informe de margen de potencia para el canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH y para el PUSCH. El procesador de asignación (732) puede configurarse adicionalmente para asociar cada uno de los informes de margen de potencia de tipo 1 del elemento de control del MAC con su portadora respectiva de entre las portadoras primarias y secundarias de componentes en base al orden en el que se organizan los

informes de margen de potencia en el elemento de control del MAC, y en base a los índices de portadora de componentes asignados a las portadoras de componentes.

**Breve descripción de los dibujos**

5 Los dibujos que se acompañan, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y que se incorporan y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran ciertas realizaciones de la invención. En los dibujos:

10 La figura 1 es un diagrama de bloques de una RAN de LTE;

La figura 2 ilustra una cuadrícula de recursos convencional de elementos de recursos de frecuencia y de tiempo que pueden programarse para uso de comunicación entre un nodo de red y unos UE;

15 La figura 3 ilustra un ejemplo de una trama de radio de enlace descendente de LTE que se divide en subtramas;

La figura 4 ilustra un ejemplo de una cuadrícula de recursos para una subtrama de enlace descendente que incluye 3 símbolos de OFDM en cada subportadora como región de control;

20 La figura 5 ilustra un ejemplo de una asignación de recursos de PUSCH;

La figura 6 ilustra un ejemplo de agregación de portadoras de portadoras de componentes;

25 La figura 7 es un diagrama de bloques de una porción de una RAN y de una pluralidad de UE que están configurados de acuerdo con algunas realizaciones;

Las figuras 8 y 9 son diagramas que ilustran el orden de los informes de margen de potencia de un elemento de control del PHR de acuerdo con algunas realizaciones;

30 Las figuras 10A y 10B son diagramas que ilustran ordenamientos de informes de margen de potencia de elementos de control del PHR extendidos de acuerdo con algunas realizaciones;

Las figuras 11 y 12 son diagramas de flujo que ilustran funcionamientos de nodos de red de estación base de acuerdo con algunas realizaciones; y

35 La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra funcionamientos de terminales inalámbricos de acuerdo con algunas realizaciones.

**Descripción detallada**

40 La invención se describirá ahora más completamente en adelante con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que se muestran realizaciones de la invención. Sin embargo, esta invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones establecidas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan de modo que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmitirá completamente el alcance de la invención al experto en la materia.

45 Para fines de ilustración y explicación solamente, se describen diversas realizaciones de la presente invención en el presente documento en el contexto del funcionamiento en una RAN de LTE, tal como la RAN 100 de la figura 1. Sin embargo, se entenderá que la presente invención no está limitada a tales realizaciones, y que puede realizarse en general en cualquier tipo de RAN que esté configurada para transmitir y/o recibir de acuerdo con una o más RAT (tecnologías de acceso de radio).

50 En la LTE Rel-8, la estación base del eNB puede configurar el UE para enviar informes de margen de potencia periódicamente o cuando el cambio en la pérdida de trayectoria exceda un cierto umbral configurable. Los informes de margen de potencia indican cuánta potencia de transmisión le queda al UE para una subtrama l (es decir, la diferencia entre la potencia de transmisión máxima nominal del UE y la potencia requerida estimada). De acuerdo con algunas realizaciones, el valor informado puede estar en el intervalo de 40 a -23 dB, donde un valor negativo muestra que el UE no tuvo la potencia suficiente para conducir la transmisión. De acuerdo con algunas realizaciones, un informe de margen de potencia puede incluir 6 bits que definan uno de los 64 valores diferentes correspondientes a los 64 valores diferentes entre 40 dB y -23 dB inclusive.

60 La estación base del eNB usa informes del PHR como entradas para su programador de recursos. En base al margen de potencia disponible para una portadora de componentes (CC) de enlace ascendente (UL), el planificador de recursos elegirá una serie de PRB (bloques de recursos físicos), un MCS (esquema de modulación y codificación) y una orden de ajuste de potencia de transmisión adecuada (TPC) para esa portadora de componentes de enlace ascendente (UL) (CC). En la agregación de portadoras, la estación base del eNB realizaría estas evaluaciones por CC (portadora de componentes) de UL (enlace ascendente) porque la potencia se controla por CC

de acuerdo con las decisiones del RANI. Dicho de otro modo, el planificador de recursos de la estación base del eNB puede elegir números de órdenes de PRB, MCS y/o TPC por separado para cada CC configurada/activada para el UE en base a un/os informe/s de margen de potencia para esa CC, y/o en base a un/os informe/s de margen de potencia para esa CC y una o más CC configuradas/activadas para el UE.

5 Debido a que el control de potencia de UL se proporciona por separado por CC y por separado para PUSCH y PUCCH, puede requerirse un informe del PHR separado para cada CC (por ejemplo, para cada portadora primaria y secundaria de componentes), y un informe del PHR separado puede ser requerido para PUSCH y PUCCH para la portadora primaria de componentes PCC. Para la Rel-10, habrá dos tipos de informes del PHR:

10 Los informes de margen de potencia de tipo 1, calculados como:

$P_{\text{cmax,c}}$  menos la potencia del PUSCH, o

15  $(P_{\text{cmax,c}} - P_{\text{PUSCH}})$ ;

Los informes de margen de potencia de tipo 2, calculados como:

$P_{\text{cmax,c}}$  menos potencia del PUCCH menos potencia de PUSCH, o

20  $(P_{\text{cmax,c}} - P_{\text{PUCCH}} - P_{\text{PUSCH}})$ .

En estas ecuaciones,  $P_{\text{cmax,c}}$  es la potencia de salida configurada para la portadora de componentes respectiva para la que se calcula el nivel de margen de potencia. Las fórmulas detalladas para los cálculos del margen de potencia se definen en 3GPP TS 36.213, V10.1.0, acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA), procedimientos de capa física, versión 10, marzo de 2011.

Las portadoras secundarias de componentes (SCC) pueden informar el PHR de tipo 1 sin informar el PHR de tipo 2, porque las SCC no están configuradas para PUCCH. Sin embargo, una portadora primaria de componentes (PCC) puede informar tanto los PHR de tipo 1 como los de tipo 2. Los PHR de tipo 1 y tipo 2 pueden informarse en la misma subtrama porque pueden ser necesarios ambos informes para ganar comprensión del margen de potencia total de las PCC de UL (enlace ascendente). Como alternativa, los PHR de tipo 1 y tipo 2 para una PCC pueden informarse en diferentes subtramas.

35 Aplicando el marco de la Rel-8 para informar el margen de potencia (PHR) a agregación de portadora (CA), se puede enviar un PHR para una portadora de componentes específica en la portadora de componentes para la que está informando. Sin embargo, un PHR sólo puede transmitirse en una portadora de componentes si el terminal tiene recursos de PUSCH otorgados en esa portadora de componentes.

40 En la Rel-10, puede transmitirse un PHR para una portadora de componentes en otra portadora de componentes. Esto puede permitir informar rápidamente de los cambios de pérdida de trayectoria en una portadora de componentes tan pronto como el terminal tenga recursos de PUSCH otorgados en cualquier portadora de componentes de UL configurada. Más específicamente, un cambio de pérdida de trayectoria en más dB de cambio de pérdida de trayectoria en cualquier portadora de componentes puede desencadenar la transmisión de un PHR en cualquier portadora de componentes (la misma u otra) para la cual el terminal tiene recursos de PUSCH otorgados.

En la Rel-8 de la LTE, todos los CE (elementos de control) del MAC (control de acceso al medio) se relacionan con la portadora particular en la que funciona el UE. Con la introducción de la agregación de portadoras en la Rel-10, puede ser útil asociar la información contenida en un CE del MAC con una portadora de componentes en particular.

55 Si un PHR se transmite en una CC distinta para la que está informando (como puede ocurrir en la Rel-10), la estación base del eNB puede ser incapaz de distinguir de qué o para qué CC está informando el PHR. En consecuencia, puede ser difícil para la estación base del eNB usar el PHR para calcular la pérdida de trayectoria del UE para la CC particular. En consecuencia, el eNB puede necesitar identificar la CC a la que se asocia un informe de margen de potencia cuando el informe de margen de potencia se transmite en una CC distinta de la CC para la que está informando.

60 La figura 7 es un diagrama de bloques de una porción de un nodo 700 de red y de unos UE 110-1 a 110-L que están configurados de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El nodo 700 de red puede proporcionarse como uno o más de los nodos de estación base de radio (eNodeB) de la figura 1. Dicho de otro modo, el nodo 700 de red puede ser un nodo de red de estación base. Con referencia a la figura 7, el nodo 700 de red incluye un programador 730 de recursos que puede incluir un procesador 732 de asignación de elementos de recurso y una base 734 de datos. El procesador 732 de asignación puede incluir uno o más circuitos de procesamiento de datos y de memoria, tal como un procesador de fines generales y/o de fines especiales (por ejemplo, un microprocesador y/o un procesador de señal digital) con dispositivo de memoria integrado o separado.

El procesador 732 de asignación está configurado para ejecutar instrucciones de programa informático desde un dispositivo de memoria, descrito a continuación como un medio legible por ordenador, para configurar/desconfigurar/activar/desactivar portadoras de componentes (incluidas portadoras primarias y/o secundarias de componentes o CC) a los UE 110 -1 a 110-L y comunicar esas asignaciones a las mismas.

5 El nodo 700 de red incluye circuitería 720 de RF que tiene una pluralidad de transceptores (TX/RX) 722-1 a 722-x que se comunican usando diferentes subportadoras de frecuencia a través de antenas 724a-n para proporcionar la porción ejemplar de múltiples portadoras de la red de recursos que se muestra en la figura 2. Aunque se muestra un mapeo ejemplar uno a uno de transceptores a antenas, debe entenderse que se puede usar cualquier cantidad de antenas y/o transceptores dependiendo de la configuración de la antena y las limitaciones de diseño.

10 El nodo 700 de red puede también incluir una pluralidad de memorias intermedias 710-1 a 710-M de protocolo de control de enlace de radio (RLC) donde los datos de enlace descendente, que se reciben de la red central 130, mediante la interfaz (I/F) 740, se almacenan en espera de la transmisión a los UE direccionados. El procesador 732 de asignación puede usar la información de la memoria intermedia del RLC para identificar qué UE requieren la asignación de elementos de recursos y determinar cuántos elementos de recursos asignar a esos UE.

15 Cada uno de los UE 110-1 a 110-L puede incluir el transceptor (TX/RX) 711, el procesador 712 y la base 714 de datos. El transceptor 711 puede comunicarse con el nodo 700 de red a través de la circuitería 720 de RF utilizando las diferentes portadoras de componentes de frecuencia para soportar la porción ejemplar de múltiples portadoras de la cuadrícula de recursos que se muestra en la figura 2. El procesador 712 puede incluir uno o más procesadores de datos y circuitos de memoria, como un procesador de fines generales y/o un procesador de fines especiales (por ejemplo, un microprocesador y/o un procesador de señal digital) con dispositivo de memoria integrado y/o separado. El procesador 712 puede configurarse para ejecutar instrucciones de programas informáticos desde un dispositivo de memoria, descrito más adelante como un medio legible por ordenador, para generar y transmitir informes de margen de potencia como se discute en mayor detalle más adelante. La base 714 de datos puede contener una lista de portadoras secundarias de componentes, que han sido configuradas/activadas para el UE por el procesador 732 de asignación, y los respectivos índices de portadora de componentes utilizados para identificar las portadoras secundarias de componentes que han sido configuradas/activadas.

20 El procesador 732 de asignación del nodo 700 de red puede configurar y/o activar portadoras primarias y/o secundarias de componentes para transmisiones de enlace ascendente desde el UE 110-1 al nodo 700 de red, y a cada una de las portadoras de componentes configuradas y/o activadas para el UE 110-1 se le puede asignar un índice de portadora de componentes único conocido tanto por el procesador 732 de asignación como por el UE 110-1. Por ejemplo, el procesador 732 de asignación puede asignar un índice de portadora de componentes cada vez que se configura y/o activa una portadora primaria o secundaria de componentes para el UE 110-1, y el índice de portadora de componentes puede transmitirse al UE 110-1 cuando la respectiva portadora de componentes está configurada y/o activada para el UE 110-1. La base 734 de datos puede mantener, de este modo, una lista de portadoras primarias y/o secundarias de componentes configuradas/activadas para cada UE junto con un índice de portadora de componentes asignado a las portadoras de componentes para cada UE.

25 De acuerdo con algunas otras realizaciones, un índice de portadora de componentes para cada portadora primaria y/o secundaria de componentes configurada/activada para el UE 110-1 puede determinarse por un orden en el que las portadoras de componentes configuradas/activadas se configuraron/activaron para el UE 110-1. El procesador 732 de asignación y el procesador 712 del UE pueden, de este modo, determinar independientemente los mismos índices de portadora de componentes para cada una de las portadoras de componentes configuradas/activadas sin requerir la transmisión de los índices de portadora de componentes entre el nodo 700 de red y el UE 110-1.

30 No importa cómo se determinen/asignen los índices de portadora de componentes para el UE 110-1, la base 714 de datos del UE 110-1 y la base 734 de datos del programador 730 de recursos pueden identificar todas las portadoras de componentes configuradas/activadas para el UE 110-1 utilizando los respectivos índices de portadora de componentes. Debido a que una portadora secundaria de componentes puede ser configurada/activada por el procesador 732 de asignación para múltiples UE al mismo tiempo, se pueden usar diferentes índices de portadora de componentes para identificar la misma portadora secundaria de componentes para diferentes UE al mismo tiempo.

35 De acuerdo con algunas realizaciones, el procesador 732 de asignación puede configurar/activar una portadora primaria de componentes (PCC) y una pluralidad de portadoras secundarias de componentes (SCC) para comunicaciones de enlace ascendente desde el UE 110-1 al nodo 700 de red, y los informes de margen de potencia (PHR) para todas las portadoras primarias y secundarias de componentes configuradas/activadas pueden transmitirse en un mismo elemento de control (CE) de control de acceso al medio (MAC) a través de una de las portadoras de componentes configuradas/activadas. Al proporcionar los índices de portadora de componentes para cada portadora primaria y/o secundaria de componentes que está configurada/activada para el UE 110-1, los informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes se pueden ordenar dentro de un CE del MAC de acuerdo con los respectivos índices de portadora de componentes para las portadoras de componentes asociadas con los informes de margen de potencia. En consecuencia, los informes de margen de



potencia se pueden proporcionar en un elemento de control del MAC sin requerir identificaciones separadas para las portadoras de componentes que se van a transmitir con él. Lo que es más, el procesador 732 de asignación puede asociar los informes de margen de potencia con las respectivas portadoras de componentes utilizando el orden basado en los índices conocidos.

5 La indexación (también denominada ordenación) de CC en base a los índices de CC (también denominados índices de célula), que son conocidos tanto para el UE 110-1 como para el nodo 700 de la red de la estación base del eNB, puede usarse para identificar los informes de margen de potencia en lugar de requerir identificadores específicos para cada uno de los informes de margen de potencia en el elemento de control (CE) del MAC utilizado para reenviar los PHR. La indexación/ordenación de CC por UE puede usarse para la gestión de CC. Las CC de UL indexadas podrían comprender o bien todas las CC de UL configuradas o bien todas las CC de UL configuradas/activadas o incluso todas las CC de UL ofrecidas en la misma banda de frecuencia o nodo 700 de red de estación base del eNB, siempre que se asigne un índice de CC único para cada CC que esté configurada para un UE específico.

15 Con la identificación del PHR basada en un índice de CC conocido tanto por el UE 110-1 como por el nodo 700 de red de la estación base del eNB, se puede generar y transmitir un PHR de tipo 1 para cada CC de UL (por ejemplo, para la PCC y para cada SCC), y, además, se puede generar y transmitir un PHR de tipo 2 para la PCC de UL. Los informes del PHR de todas las CC de UL (por ejemplo, para la PCC de UL y para cada SCC de UL) pueden apilarse (dentro del mismo CE del MAC) en el orden de índice que comienza con el PHR de tipo 2 de la PCC de UL y luego añade todos los PHR de tipo 1 en un orden basado en el orden del valor de índice de CC de UL. Asimismo se pueden prever esquemas alternativos de indexación/ordenación. Un aspecto distintivo de algunas realizaciones puede ser que todos los PHR pueden apilarse dentro del mismo CE del MAC transmitido en sólo una de las CC de enlace ascendente del UE.

25 Como el nodo 700 de la red de eNB sabrá cuántas CC de UL ha configurado/activado para un UE específico, el nodo 700 puede conocer implícitamente el número de filas (por ejemplo, octetos) que se esperan en el CE del MAC del PHR. De este modo, el CE del MAC del PHR puede incluir una sola fila de subencabezado (por ejemplo, un octeto), que identifica al CE como un CE del MAC del PHR (usando una identificación de canal lógico o LCID), seguida de una fila (por ejemplo, un octeto) para cada PHR (por ejemplo, un PHR de tipo 1 para cada PCC y SCC y un PHR de tipo 2 sólo para PCC). Al transmitir un CE del MAC del PHR, que incluye los PHR para todas las portadoras de componentes a través de una de las portadoras de componentes, sólo se requiere un encabezado/subtítulo del CE.

35 La figura 8 es un diagrama que ilustra un ordenamiento de informes de margen de potencia dentro de un elemento de control (por ejemplo, un CE del MAC) transmitido desde el UE 110-1 al nodo 700 de red, de acuerdo con algunas realizaciones. Como se muestra en la figura 8, el PHR de tipo 2 para la PCC se puede proporcionar primero, y, después, para todas las CC de UL (incluidas la PCC y todas los SCC) que informan el PHR para este UE en este intervalo de tiempo de transmisión (TTI), el PHR de tipo 1 se puede añadir de acuerdo con un índice/orden de CC (por ejemplo, el CIF, o valor de campo del indicador de portadora) en un orden específico (por ejemplo, en orden consecutivo, ya sea comenzando con el índice más bajo o con el más alto). Todos los PHR (tanto de tipo 1 como de tipo 2) para un enlace ascendente de UE pueden transmitirse en un mismo elemento de control (CE) en una misma portadora de componentes (CC) con sólo una fila de encabezado seguida de una fila para cada PHR.

45 Aunque no se muestra en la figura 8, el CE puede comenzar con una fila o filas de subencabezado (por ejemplo, un octeto que incluye una identificación de canal lógico de 5 bits o LCID que identifica al CE como que proporciona informes de margen de potencia), y el nodo 700 de la red de estación base del eNB sabrá que el primer PHR (proporcionado como el primer octeto de 8 bits que sigue al encabezado) es un PHR de tipo 2 para la PCC, y también conocerá el índice/orden para cada CC, y, por lo tanto, podrá contar, de este modo, para todos los informes PHR consecutivos (proporcionados como octetos subsiguientes de 8 bits en el mismo elemento de control), qué informes del PHR están asociados con qué CC. De este modo, un CE del MAC del PHR puede ser un bloque de datos que incluya filas secuenciales (por ejemplo, octetos) que comiencen con una fila o filas de subencabezado seguidas por las filas del PHR y se transmitan a través de una misma CC.

55 De acuerdo con algunas realizaciones, el PHR de tipo 2 puede incluirse primero (siguiendo la fila o filas del subencabezado) y, después, los PHR de tipo 1 para todas las CC de UL activadas pueden añadirse en orden consecutivo de acuerdo con el índice de CC. El nodo 700 de red de la estación base del eNB sabría entonces que el orden de los PHR de tipo 1 corresponderá al orden de índice de las CC de UL configuradas/activadas. Esta realización puede ser adecuada cuando se proporciona un mecanismo explícito de activación/desactivación en el sistema. De acuerdo con aún otras realizaciones, el PHR de tipo 2 puede ordenarse después de que los PHR de tipo 1 se hayan ordenado de acuerdo con su índice de CC después de la fila o filas del subencabezado.

65 De acuerdo con aún otras realizaciones, los PHR pueden ordenarse independientemente del tipo, de acuerdo con el índice de CC. Debido a que el UE conoce los índices de CC, el UE sabe exactamente qué fila corresponde a qué CC. Para la PCC, se pueden reservar dos filas de 8 bits, con la primera fila para el PHR de PCC de tipo 1 y con la segunda fila para el PHR de PCC de tipo 2 (o al revés). Como se muestra en la figura 9, los índices de CC son

{CCI0, CCI1, CCI2, CCI3, CCI4} proporcionados en orden clasificado. Además, el CCI2 es un índice de CC asignado a la PCC en la realización de la figura 9. Como se discutió anteriormente, el CE del MAC del PHR puede tener una fila o más filas de subencabezados iniciales (no mostrados) que incluyen una LCID y a los que siguen las filas ilustradas para cada PHR.

5 De este modo, cada PHR puede ocupar una fila de 8 bits de un CE del MAC que se transmite en una de las CC, y R representa un bitio reservado (por ejemplo, reservado para uso futuro). En consecuencia, cada PHR sólo puede usar 6 de los bits de la fila respectiva de 8 bits para representar un nivel de margen de potencia que tenga un valor de entre 64 valores diferentes (por ejemplo, que represente valores de 40 dB a -23 dB). Lo que es más, el tamaño del CE del MAC utilizado para transmitir los PHR puede variar dependiendo de una cantidad de SCC asignadas al UE. De acuerdo con algunas realizaciones, un enlace ascendente de comunicaciones UL desde el UE 10 110-1 al nodo 700 de red de la estación base del eNB puede requerir una PCC, y se pueden configurar/activar de 0 a 4 SCC para el enlace ascendente de acuerdo con los requisitos de ancho de banda. Un informe de margen de potencia (proporcionado desde el UE 110-1 al nodo 700 de red de la estación base del eNB), como se expuso 15 anteriormente con respecto a las figuras 8 y 9, puede incluir: dos filas para los PHR de PCC tipo 1 y tipo 2 cuando el enlace ascendente incluye sólo un PCC; dos filas para los PHR de tipo 1 y de tipo 2 de PCC y una fila para un PHR de tipo 1 para una SCC cuando se configura/activa una sola SCC; dos filas para los PHR de tipo 1 y tipo 2 de PCC y dos filas para dos PHR de tipo 1 para dos SCC cuando dos SCC están configuradas/activadas; dos filas para los PHR de tipo 1 de tipo 2 de PCC y tres filas para tres PHR de tipo 1 para tres SCC cuando se configuran/activan tres 20 SCC; y dos filas para los PHR de tipo 1 y de tipo 2 de PCC y cuatro filas para cuatro PHR de tipo 1 para cuatro SCC cuando se configuran/activan cuatro SCC. Debido a que tanto el UE 110-1 como el nodo 700 de red de la estación base del eNB conocen la cantidad de CC asignadas al enlace ascendente, y a que tanto el UE 110-1 como el nodo 700 de red de la estación base del eNB 700 conocen el índice/orden que se va a utilizar para los PHR en un CE del MAC del PHR, el UE 110-1 puede preparar y transmitir el CE del MAC del PHR en un formato que puede recibirse y 25 entenderse en el nodo 700 de la red de la estación base del eNB.

De acuerdo con algunas realizaciones ilustradas en las figuras 10A y 10B, cada informe de margen de potencia (PHR) de un elemento de control del MAC del PHR extendido puede incluir un nivel de margen de potencia (PH) de 6 bits y una potencia de salida configurada de 6 bits ( $P_{\text{CMAX},c}$ ) que se utiliza para calcular el respectivo nivel de 30 margen de potencia (PH). Como se discutió anteriormente, el nivel de margen de potencia puede usar 6 bits de una fila de 8 bits para representar un nivel de margen de potencia que tiene uno de entre 64 valores diferentes (por ejemplo, representando valores de 40 dB a -23 dB). Además, se puede proporcionar una fila de estado (que incluye elementos  $C_1$  a  $C_7$ ) para indicar un estado de activación/desactivación de cada portadora secundaria de componentes. En las realizaciones de las figuras 10A y 10B, una portadora primaria de componentes (PCC) puede denominarse PCell, una portadora secundaria de componentes (SCC) puede denominarse SCell, y un índice de 35 portadora de componentes puede denominarse un índice de célula. Además, un índice de portadora de componentes puede denominarse ServCellIndex (que tiene un valor posible de 0 a 7) utilizado para identificar la PCC y cada SCC, y un SCellIndex puede ser un subconjunto de ServCellIndex (que tiene un valor posible de 1 a 7) utilizado para identificar cada SCC. En otras palabras, ServCellIndex = 0 puede ser el índice utilizado para identificar la PCC para el UE 110-1, y ServCellIndex (o SCellIndex) = 1 a 7 pueden ser los índices utilizados para identificar la SCC para el UE 110-1. Los elementos de control del MAC de margen de potencia extendidos se analizan, por ejemplo, en la sección 6.1.3.6a (titulada "Elemento de control del MAC de margen de potencia extendido") del Proyecto de Asociación de 3ra Generación; Red de acceso por radio del grupo de especificaciones técnicas; Acceso por radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); Especificación del protocolo de control de acceso medio (MAC) (versión 10); 3GPP TS 36.321, V10.0.0 (2010-12), y en la sección 6.1.3.6a (titulada "Elemento de control del MAC del margen de potencia extendido") del Proyecto de asociación de tercera generación; Red de acceso por radio del grupo de especificaciones técnicas; Acceso por radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); Especificación del 45 protocolo de control de acceso medio (MAC) (versión 10); 3GPP TS 36.321, V10.1.0 (2011-03).

50 En las realizaciones de las figuras 10A y 10B, cada informe de margen de potencia puede incluir hasta dos filas (u octetos) de 8 bits, con 6 bits de la primera fila utilizados para proporcionar un nivel de margen de potencia (PH), y con 6 bits de la segunda fila utilizados para proporcionar una potencia de salida configurada ( $P_{\text{CMAX},c}$ ) utilizada para calcular el nivel de margen de potencia asociado. Además, se puede proporcionar un bitio V (también denominado bitio indicador) con cada nivel de margen de potencia, donde el bitio V se utiliza para indicar si el nivel de margen de potencia respectivo (incluido en la misma fila o en el mismo octeto) se basa en una transmisión real o en un formato de referencia. Para un nivel de margen de potencia de tipo 1, un primer valor de V (por ejemplo,  $V = 0$ ) indica que el nivel de margen de potencia respectivo se basa en una transmisión real a través de del PUSCH, y un segundo valor de V (por ejemplo,  $V = 1$ ) indica que el nivel de margen de potencia respectivo se basa en un formato de referencia del PUSCH. Para un nivel de margen de potencia de tipo 2, el primer valor de V (por ejemplo,  $V = 0$ ) indica que el nivel de margen de potencia respectivo se basa en una transmisión real a través de del PUCCH, y el segundo valor de V (por ejemplo,  $V = 1$ ) indica que el nivel de margen de potencia respectivo se basa en un formato de referencia del PUCCH. Si V tiene el segundo valor que indica que el nivel de margen de potencia respectivo se basa en un formato de referencia (y no en una transmisión real), la segunda fila o el segundo octeto del informe de margen de potencia asociado puede omitirse debido a que no se proporciona o no se necesita una potencia configurada de salida ( $P_{\text{CMAX},c}$ ) para un nivel de margen de potencia que se basa en un formato de referencia. En consecuencia, un 65 primer valor de V (por ejemplo,  $V = 0$ ) puede indicar que el informe de margen de potencia asociado incluye dos filas

o dos octetos que proporcionan un nivel de margen de potencia (PH) en base a una transmisión real y en una potencia configurada de salida ( $P_{CMAX,c}$ ), mientras que un segundo valor de V (por ejemplo,  $V = 1$ ) puede indicar que el informe de margen de potencia asociado incluye sólo una fila o un octeto que proporciona un nivel de margen de potencia (PH) en base a un formato de referencia. Como se señaló anteriormente, R designa un bitio que está reservado para un uso futuro, y los bitios R pueden establecerse en cero.

En las realizaciones de las figuras 10A y 10B, la portadora primaria de componentes se puede designar con un índice de 0, y se pueden configurar/activar hasta siete portadoras secundarias de componentes con índices respectivos de 1 a 7. Además, puede proporcionarse una fila o un octeto que incluya los bitios  $C_1$  a  $C_7$  para identificar un estado de activación/desactivación de cada una de las portadoras secundarias de componentes (también denominadas SCells), y los bitios  $C_1$  a  $C_7$  pueden asociarse respectivamente con los niveles de margen de potencia para las respectivas portadoras secundarias primera a séptima de componentes. Si no hay CC secundarias configuradas/activadas para el UE 110-1, entonces  $C_1=C_2=C_3=C_4=C_5=C_6=C_7=0$ . Si una CC secundaria está configurada/activada para el UE 110-1, pero las CC segunda a séptima no están configuradas/activadas para el UE 110-1, entonces  $C_1=1$  y  $C_2=C_3=C_4=C_5=C_6=C_7=0$ . Si las CC secundarias primera y segunda están configuradas/activadas para el UE 110-1, pero las CC tercera a séptima no están configuradas/activadas para el UE 110-1, entonces  $C_1=C_2=1$ , y  $C_3=C_4=C_5=C_6=C_7=0$ . Si las CC secundarias primera a tercera están configuradas/activadas para el UE 110-1, pero las CC tercera a séptima no están configuradas/activadas para el UE 110-1, entonces  $C_1=C_2=C_3=1$  y  $C_4=C_5=C_6=C_7=0$ . Si las CC secundarias primera a cuarta están configuradas/activadas para el UE 110-1, pero las CC quinta a séptima no están configuradas/activadas para el UE 110-1, entonces  $C_1=C_2=C_3=C_4=1$  y  $C_5=C_6=C_7=0$ . Si las CC secundarias primera a quinta están configuradas/activadas para el UE 110-1, pero las CC sexta y séptima no están configuradas/activadas para el UE 110-1, entonces  $C_1=C_2=C_3=C_4=C_5=1$  y  $C_6=C_7=0$ . Si las CC secundarias primera a sexta están configuradas/activadas para el UE 110-1, pero la séptima CC no está configurada/activada para el UE 110-1, entonces  $C_1=C_2=C_3=C_4=C_5=C_6=1$  y  $C_7=0$ . Si hay siete CC secundarias configuradas/activadas para el UE 110-1, entonces  $C_1=C_2=C_3=C_4=C_5=C_6=C_7=1$ .

Aunque no se muestra en las figuras 10A y 10B, se puede/n proporcionar una/s fila/s o un/os octeto/s adicional/es al comienzo del elemento de control con una LCID de 5 bitios, como se expuso anteriormente. Como se muestra en las figuras 10A y 10B, el elemento de control puede incluir tanto un informe de margen de potencia de tipo 1 (que incluye PH (tipo 1, PCell) y  $P_{CMAX,c2}$ ) como un informe de margen de potencia de tipo 2 (que incluye PH (Type2, PCell) y  $P_{CMAX,c2}$ ) para la portadora primaria de componentes. De acuerdo con otras realizaciones, las porciones del elemento de control para la portadora primaria de componentes pueden incluir sólo un informe de margen de potencia de tipo 1 (que incluye PH (tipo 1, PCell) y  $P_{CMAX,c2}$ ), y se puede omitir un informe de margen de potencia de tipo 2 (incluido PH (tipo 2, PCell) y  $P_{CMAX,c1}$ ) para la portadora primaria de componentes. En la figura 10B, P designa un bitio que se puede usar para indicar si el UE aplica un retroceso de potencia adicional debido a la gestión de la potencia. El UE puede establecer que  $P=1$  si la  $P_{CMAX,c}$  correspondiente hubiera tenido un valor diferente si no se hubiera aplicado una gestión adicional de potencia.

La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un nodo 700 de red de estación base de acuerdo con algunas realizaciones. En el bloque 1110, el procesador 732 de asignación puede proporcionar una o más portadoras de componentes de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico UE 110-1 al nodo 700 de red de la estación base. Más particularmente, el procesador 732 de asignación puede proporcionar (por ejemplo, asignar/configurar/activar) una portadora primaria de componentes (PCC) y una pluralidad de portadoras secundarias de componentes (SCC) para comunicaciones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico a la estación base, y se puede asignar un índice de portadora secundaria de componentes respectivo a cada una de las portadoras secundarias de componentes provistas para el terminal inalámbrico.

En el bloque 1120, el nodo 700 de red de la estación base puede recibir un elemento de control del MAC que incluye informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes desde el terminal inalámbrico a través de una de las portadoras de componentes a través de la circuitería 720 de RF. Más particularmente, los informes del margen de potencia para las portadoras secundarias de componentes pueden disponerse en el elemento de control en el orden de los índices de portadora de componentes para las respectivas portadoras secundarias de componentes. En consecuencia, el procesador 732 de asignación puede asociar cada uno de los informes de margen de potencia con una portadora de componentes respectiva que se asigna/configura/activa para el terminal inalámbrico que transmitió el elemento de control del MAC en el bloque 1130 usando el orden de los índices de CC.

En respuesta a la recepción del elemento de control del MAC que incluye los informes de margen de potencia, el procesador 732 de asignación puede asignar recursos para la portadora primaria de componentes y/o las portadoras secundarias de componentes en el bloque 1140. Por ejemplo, el procesador 732 de asignación puede elegir una serie de bloques de recursos (PRB), asignar esquemas de codificación de modulación (MCS) y/o elegir una orden de ajuste de potencia de transmisión (TPC) adecuada para una o más de las portadoras primarias y secundarias de componentes que responden a los informes de margen de potencia respectivos para el componente particular transportistas. Más particularmente, el procesador 732 de asignación puede asignar recursos para una o más

portadoras primarias y/o secundarias de componentes en respuesta a los informes de margen de potencia respectivos para las portadoras primarias y secundarias de componentes recibidas en el elemento de control.

5 El funcionamiento para proporcionar portadoras de componentes del bloque 1110 de la figura 11 se analizará ahora con mayor detalle con respecto al diagrama de flujo de la figura 12. En el bloque 1210, el procesador 732 de asignación puede determinar si el UE 110-1 se ha activado para comunicaciones con la estación base 700, y, en respuesta a la activación del UE 110-1, el procesador 732 de asignación puede asignar una portadora primaria de componentes (PCC) para el terminal inalámbrico UE 110-1 en el bloque 1220. Cuando la portadora primaria de componentes está configurada/activada para transmisiones de UL desde el terminal inalámbrico UE 110-1, la base de datos 734 puede crear un archivo para el terminal inalámbrico UE 110-1, y el archivo puede identificar la PCC para el terminal inalámbrico UE 110-1 junto con un índice (por ejemplo, 0) para la PCC. Una vez que se ha configurado/activado una portadora primaria de componentes para el terminal inalámbrico UE 110-1 en el bloque 1210, el procesador 732 de asignación puede determinar si en el bloque 1230 se necesitan portadoras adicionales de componentes para el terminal inalámbrico UE 110-1. Si se necesita una portadora adicional de componentes en el bloque 1230, el procesador de asignación puede configurar/activar una o más portadoras secundarias de componentes para el terminal inalámbrico UE 110-1 en el bloque 1240. Si se necesitan menos portadoras de componentes para el terminal inalámbrico UE 110-1 en el bloque 1250, el procesador de asignación puede desconfigurar/desactivar una o más portadoras secundarias y/o primarias de componentes en el bloque 1260.

20 Como las portadoras de componentes se configuran/activan en los bloques 1220 y/o 1240 y/o se desconfiguran/desactivan en el bloque 1250, se informa al terminal inalámbrico UE 110-1 (mediante la transmisión desde la circuitería 720 de RF) de modo que el terminal inalámbrico UE 110-1 puede tomar cualquier acción necesaria para configurar/activar y/o desconfigurar/desactivar portadoras de componentes. Lo que es más, para cada portadora de componentes configurada/activada, la base de datos 714 del terminal inalámbrico UE 110-1 puede crear un registro que identifique la CC configurada/activada para el terminal inalámbrico UE 110-1 junto con un índice (por ejemplo, un índice de 0 para la PCC, y un índice de 1 a 7 para cada una de las SCC). La base 714 de datos del terminal inalámbrico UE 110-1 y la base 734 de datos del nodo 700 de red de la estación base pueden identificar las mismas CC asignadas/configuradas/activadas para el terminal inalámbrico UE 110-1, y las bases de datos 714 y 734 pueden asociar los mismos índices con las CC configuradas/activadas para el terminal inalámbrico UE 110-1. Como se señaló anteriormente, se proporciona un índice de CC único para cada portadora secundaria de componentes configurada/activada para el UE 110-1. Sin embargo, cuando el procesador 732 de asignación configura/activa una misma portadora secundaria de componentes para los UE primero y segundo al mismo tiempo, el procesador 732 de asignación y el primer UE pueden usar un primer índice para identificar la portadora secundaria de componentes compartida tal como la utiliza el primer UE, y el procesador 732 de asignación y el segundo UE pueden usar un segundo índice para identificar la portadora secundaria de componentes compartida tal como la usa el segundo UE.

La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento del terminal inalámbrico UE 110-1 de acuerdo con algunas realizaciones. En el bloque 1310, el procesador 712 y/o el transceptor 711 del terminal inalámbrico UE 110-1 pueden proporcionar una portadora primaria de componentes (PCC) y una pluralidad de portadoras secundarias de componentes (SCC) para transmisiones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico UE 110-1 al nodo 700 de red de la estación base en respuesta a la instrucción del procesador 732 de asignación del nodo 700 de la red de la estación base (por ejemplo, en respuesta a la instrucción de un eNB). Por ejemplo, se puede asignar un índice de portadora secundaria de componentes respectivo a cada una de las portadoras secundarias de componentes proporcionadas para el terminal inalámbrico UE 110-1, y se pueden configurar/activar portadoras de componentes y se pueden asignar índices en respuesta al funcionamiento del nodo 700 de red de la estación base expuesto anteriormente con respecto a la figura 12 y al funcionamiento del bloque 1110 de la figura 11. En el bloque 1320, el procesador 712 puede generar informes de margen de potencia respectivos para la portadora primaria de componentes y para cada una de las portadoras secundarias de componentes, y, en el bloque 1330, el procesador 712 puede generar un elemento de control (por ejemplo, un elemento de control del MAC) que incluya los informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes. Por ejemplo, los informes de margen de potencia para las portadoras secundarias de componentes se pueden organizar en el orden de los índices de portadora de componentes para las respectivas portadoras secundarias de componentes. El terminal inalámbrico UE 110-1 puede transmitir el elemento de control, que incluya informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes, a través del transceptor 711 y de la circuitería 720 de RF, al programador 730 de recursos del nodo 700 de red de la estación base a través de una de las portadoras de componentes en el bloque 1340. Lo que es más, los informes de margen de potencia para las portadoras secundarias de componentes pueden disponerse en el elemento de control en el orden de los índices de portadora de componentes para las respectivas portadoras secundarias de componentes. De acuerdo con algunas realizaciones, los índices de portadora de componentes pueden asignarse a portadoras primarias y secundarias de componentes, y los informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes pueden estar dispuestos en el elemento de control en el orden de los índices de portadora de componentes. Debido a que siempre habrá una portadora primaria de componentes con portadoras secundarias de componentes que son opcionales, a la portadora primaria de componentes se le puede asignar un índice (por ejemplo, el índice más bajo) que siempre coloque primero el informe de margen de potencia para la portadora primaria de componentes en el ordenamiento de los informes de margen de potencia. De acuerdo con algunas realizaciones, puede que no se

requiera un índice para la portadora primaria de componentes, porque cada elemento de control del MAC del PHR puede incluir un informe de margen de potencia para la portadora primaria de componentes en una ubicación conocida, pero los informes de margen de potencia para portadoras secundarias de componentes sólo pueden incluirse cuando se proporcionen portadoras secundarias de componentes respectivas para el UE. En consecuencia,

5 un elemento de control del MAC del PHR puede incluir un informe de margen de potencia para la portadora primaria de componentes (sin requerir una asignación de un índice de portadora de componentes para la portadora primaria de componentes) seguido de informes de margen de potencia para cualesquiera portadoras secundarias de componentes en el orden de los índices de portadora de componentes para las portadoras secundarias de componentes.

10 En la descripción anterior de diversas realizaciones de la presente invención, debe entenderse que la terminología utilizada en el presente documento tiene el fin de describir solamente realizaciones particulares, y no pretende ser limitante de la invención. A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en este documento tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por el experto en

15 la técnica a la que pertenece esta invención. Se entenderá, además, que los términos, al igual que los definidos en los diccionarios de uso común, deben interpretarse como teniendo un significado que sea consistente con su significado en el contexto de esta especificación y de la técnica que les es relevante, y no se interpretarán en un sentido expresamente idealizado o formalmente excesivo del así definido en el presente documento.

20 Cuando se hace referencia a un elemento como "conectado", "acoplado", que actúa "en respuesta" (receptivo) o a variantes del mismo hacia otro elemento, puede estar directamente conectado, acoplado o actuar en respuesta hacia el otro elemento, pero también pueden estar presentes elementos intermedios. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como "directamente conectado", "directamente acoplado", "directamente en respuesta" o a variantes del mismo hacia otro elemento, no hay elementos intermedios presentes. Los números

25 iguales se refieren a elementos similares en todas partes. Además, "acoplado", "conectado", "receptivo", o variantes de los mismos, como se usan en el presente documento, pueden incluir acoplado, conectado o receptivo de forma inalámbrica. Como se usa en este documento, las formas singulares "un/o/a" y "el/la" están destinadas a incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Las funciones o construcciones bien conocidas pueden no describirse en detalle por razones de brevedad y/o claridad. El término

30 "y/o" incluye cualesquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados.

Como se usa en el presente documento, los términos "comprende", "que comprende", "comprenden", "incluye", "que incluye", "incluyen", "tiene", "que tiene", "tienen", o sus variantes, están abiertos en sus terminaciones, e incluyen una o más características, números enteros, elementos, pasos, componentes o funciones establecidas, pero no

35 excluyen la presencia o la adición de una o más características, números enteros, elementos, pasos, componentes, funciones o grupos de los mismos. Además, como se usa en el presente documento, la abreviatura común "por ejemplo", que deriva de la frase latina "exempli gratia", puede usarse para introducir o especificar un ejemplo general o ejemplos de un elemento mencionado anteriormente, y no pretende ser limitante de tal elemento. La abreviatura común "i.e.", que deriva de la frase latina "id est", puede usarse para especificar un elemento particular de una explicación más general.

40

Se describen realizaciones ejemplares en el presente documento con referencia a diagramas de bloques y/o a ilustraciones de diagramas de flujo de métodos, aparatos (sistemas y/o dispositivos) implantados por ordenador y/o a productos de programas informáticos. Se entiende que un bloque de los diagramas de bloques y/o las ilustraciones

45 de los diagramas de flujo, y que las combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y/o de las ilustraciones de los diagramas de flujo, pueden implantarse mediante instrucciones de programas informáticos que son realizadas por uno o más circuitos de ordenador. Estas instrucciones de programa informático se pueden proporcionar a un circuito de procesador de un circuito de ordenador de fines generales, a un circuito de ordenador de fines especiales y/o a otro circuito de procesamiento de datos programable para producir una máquina, tal que las instrucciones, que se ejecutan mediante el procesador del ordenador y/u otro aparato de procesamiento de datos programable,

50 transistores de transformación y control, valores almacenados en ubicaciones de memoria y otros componentes de equipo físico informático (hardware) dentro de tal circuitería implanten las funciones/los actos especificados en los diagramas de bloque y/o en el bloque o los bloques de diagrama de flujo, y, por ello, creen medios (funcionalidad) y/o estructura para implantar las funciones/los actos especificados en los diagramas de bloque y/o en los bloques de

55 diagrama de flujo.

Estas instrucciones del programa informático también pueden almacenarse en un medio tangible legible por ordenador que puede dirigir un ordenador u otro aparato de procesamiento de datos programable para que funcione de una manera particular, de modo que las instrucciones almacenadas en el medio legible por ordenador produzcan

60 un artículo de fabricación, incluyendo instrucciones que implantan las funciones/los actos especificados en los diagramas de bloque y/o en el bloque o los bloques de diagrama de flujo.

Un medio tangible, no transitorio, legible por ordenador, puede incluir un sistema, aparato o dispositivo de almacenamiento de datos electrónico, magnético, óptico, electromagnético o semiconductor. Los ejemplos más

65 específicos del medio legible por ordenador incluirían los siguientes: un disquete de ordenador portátil, un circuito de memoria de acceso aleatorio (RAM), un circuito de memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de sólo lectura

programable y que se puede borrar (EPROM o memoria Flash), una memoria portátil de sólo lectura de disco compacto (CD-ROM) y una memoria portátil de sólo lectura de disco de vídeo digital (DVD/BlueRay).

- 5 Las instrucciones del programa informático también pueden cargarse en una ordenador y/u otro aparato de procesamiento de datos programable para hacer que se realicen una serie de pasos funcionales en el ordenador y/o en otro aparato programable para producir un proceso implantado por ordenador de tal manera que las instrucciones que se ejecuten en el ordenador o en otro aparato programable proporcionen pasos para implantar las funciones/los actos especificados en los diagramas de bloque y/o en el bloque o los bloques de diagrama de flujo.
- 10 Por consiguiente, las realizaciones de la presente invención pueden realizarse en hardware y/o en equipo lógico informático (software) (incluyendo soporte lógico inalterable (firmware), software residente, microcódigo, etc.) que se ejecute en un procesador tal como un procesador de señal digital, que puede ser colectivamente denominado "circuitaría", "un módulo" o variantes de ellos.
- 15 También debe observarse que, en algunas implantaciones alternativas, las funciones/los actos observados en los bloques pueden ocurrir fuera del orden indicado en los diagramas de flujo. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden de hecho ejecutarse de manera sustancialmente concurrente o los bloques a veces pueden ejecutarse en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad/los actos involucrados. Lo que es más, la funcionalidad de un bloque dado de los diagramas de flujo y/o de los diagramas de bloques puede separarse en
- 20 múltiples bloques, y/o la funcionalidad de dos o más bloques de los diagramas de flujo y/o de los diagramas de bloques puede estar al menos parcialmente integrada. Finalmente, se pueden añadir/insertar otros bloques entre los bloques que se ilustran. Lo que es más, aunque algunos de los diagramas incluyen flechas en las trayectorias de comunicación para mostrar una dirección primaria de comunicación, debe entenderse que la comunicación puede ocurrir en la dirección opuesta a las flechas representadas.
- 25 Se han descrito muchas realizaciones diferentes en este documento, en relación con la descripción anterior y los dibujos. Se entenderá que sería indebidamente repetitivo y ofuscador describir e ilustrar literalmente cada combinación y subcombinación de estas realizaciones. En consecuencia, la presente especificación, incluidos los dibujos, se interpretará que constituye una descripción escrita completa de diversas combinaciones y
- 30 subcombinaciones ejemplares de realizaciones y de la manera y el proceso de hacerlas y usarlas, y soportará las reivindicaciones de cualquier combinación o subcombinación.
- Se pueden hacer muchas variaciones y modificaciones a las realizaciones sin apartarse sustancialmente de los principios de la presente invención. Todas estas variaciones y modificaciones están destinadas a ser incluidas en el
- 35 presente documento dentro del alcance de la presente invención.
- La invención está definida por las reivindicaciones independientes.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para transmitir informes de margen de potencia desde un terminal inalámbrico (110-1) a una estación base (700), en el que se proporciona una portadora primaria de componentes y al menos una portadora secundaria de componentes para transmisiones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico (110- 1) a la estación base (700), comprendiendo el método:
- 5 generar (1320) informes de margen de potencia respectivos para la portadora primaria de componentes y para cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes;
- 10 generar (1330) un elemento de control del MAC que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes, caracterizado porque
- 15 se asigna un índice de portadora de componentes respectivo a cada una de las portadoras de componentes proporcionadas para el terminal inalámbrico,
- en el que, en el elemento de control del MAC, se proporciona primero un informe de margen de potencia de tipo 2 para la portadora primaria de componentes, y, después, se añaden informes de margen de potencia de tipo 1 para la portadora primaria de componentes y para cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes en un orden de acuerdo con los índices de portadora de componentes para las respectivas portadoras de componentes, en el que un informe de margen de potencia de tipo 1 es un informe de margen de potencia para el canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, y un informe de margen de potencia de tipo 2 es un informe de margen de potencia para el canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, y para el PUSCH; y
- 20 transmitir (1340) el elemento de control del MAC, incluidos los informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes desde el terminal inalámbrico (110-1) a la estación base (700) a través de una de las portadoras de componentes.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los informes de margen de potencia de tipo 1 se ordenan en orden consecutivo de acuerdo con los índices de portadora de componentes para las respectivas portadoras de componentes;
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que los informes de margen de potencia de tipo 1 se ordenan en orden ascendente de acuerdo con los índices de portadora de componentes para las respectivas portadoras de componentes;
- 35 4. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 en el que el informe de margen de potencia de tipo 1 para cada una de las portadoras primarias y secundarias de componentes incluye un nivel de margen de potencia de tipo 1 para un canal físico compartido de enlace ascendente de la portadora de componentes respectiva.
- 40 5. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el informe del margen de potencia de tipo 2 para la portadora primaria de componentes incluye adicionalmente un nivel de margen de potencia de tipo 2 de la portadora primaria de componentes.
- 45 6. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes está configurada y/o activada para transmisiones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico (110-1) a la estación base (700).
7. Un terminal inalámbrico (110-1) que comprende:
- 50 un procesador (712) configurado para generar información para transmisiones de enlace ascendente proporcionadas a través de una portadora primaria de componentes y de al menos una portadora secundaria de componentes desde el terminal inalámbrico (110-1) a una estación base (700), configurado para generar informes de margen de potencia respectivos para las portadoras primarias y secundarias de componentes, y configurado para generar un elemento de control del MAC que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes, caracterizado porque
- 55 el procesador (712) está configurado adicionalmente para asignar un índice de portadora de componentes respectivo a la portadora primaria de componentes y a cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes proporcionadas para el terminal inalámbrico (110-1),
- 60 en el que el procesador (712) está configurado adicionalmente para proporcionar, en el elemento de control del MAC, un informe de margen de potencia de tipo 2 para la portadora primaria de componentes primero, y, después, añadir informes de margen de potencia de tipo 1 para la portadora primaria de componentes y para cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes en un orden de acuerdo con los índices de portadora de componentes para las respectivas portadoras de componentes, en el que el informe de margen de potencia de
- 65

tipo 1 es un informe de margen de potencia para el canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, y en el que el informe de margen de potencia de tipo 2 es un informe de margen de potencia para el canal de control de enlace físico, PUCCH, y para el PUSCH; y

5 un transceptor (711) acoplado al procesador (712) en el que el transceptor (711) está configurado para transmitir el elemento de control del MAC que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes desde el terminal inalámbrico (110-1) a la base estación (700) a través de una de las portadoras de componentes.

10 8. El terminal inalámbrico (110-1) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el procesador (712) está configurado adicionalmente para ordenar los informes de margen de potencia de tipo 1 en orden consecutivo de acuerdo con los índices de portadora de componentes para las respectivas portadoras de componentes;

15 9. El terminal inalámbrico (110-1) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el procesador (712) está configurado adicionalmente para ordenar los informes de margen de potencia de tipo 1 en orden ascendente de acuerdo con los índices de portadora de componentes para las respectivas portadoras de componentes;

20 10. Un terminal inalámbrico (110-1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-9 en el que el informe de margen de potencia de tipo 1 para cada una de las portadoras primarias y secundarias de componentes incluye un nivel de margen de potencia de tipo 1 para un canal físico compartido de enlace ascendente de la portadora de componentes respectiva.

25 11. Un terminal inalámbrico (110-1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-10 en el que el informe del margen de potencia de tipo 2 para la portadora primaria de componentes incluye adicionalmente un nivel de margen de potencia de tipo 2 de la portadora primaria de componentes.

30 12. Un terminal inalámbrico (110-1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-11 en el que cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes está configurada y/o activada para transmisiones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico (110-1) a la base estación (700).

35 13. Un método para recibir informes de margen de potencia en una estación base (700) desde un terminal inalámbrico (110-1), comprendiendo el método:

proporcionar (1110) una portadora primaria de componentes y al menos una portadora secundaria de componentes para comunicaciones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico (110-1) a la estación base (700);

40 recibir (1120) un elemento de control del MAC que incluye informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes desde el terminal inalámbrico (110-1) a través de una de las portadoras de componentes, caracterizado porque se asigna un índice de portadora de componentes respectivo a cada una de las portadoras de componentes provistas para el terminal inalámbrico (110-1), en donde el elemento del MAC recibido comprende primero un informe de margen de potencia de tipo 2 para la portadora primaria de componentes, y, después, comprende informes de margen de potencia de tipo 1 para la portadora primaria de componentes y cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes, en el que el informe de margen de potencia de tipo 1 es un informe de margen de potencia para el canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, y el informe de margen de potencia de tipo 2 es un informe de margen de potencia para el canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, y para el PUSCH y

50 asociar (1130) cada uno de los informes de margen de potencia de tipo 1 del elemento de control del MAC con una de las portadoras primarias y secundarias de componentes respectiva en base a un orden en el que los informes de margen de potencia se ordenan en el elemento de control del MAC y en base a los índices de portadora de componentes asignados a la portadora primaria de componentes y a cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes.

55 14. Un método de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el informe del margen de potencia de tipo 1 para la portadora primaria de componentes precede a los informes del margen de potencia para cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes en el elemento de control del MAC, y en el que cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes está dispuesta en el orden ascendente de los respectivos índices de portadora de componentes en el elemento de control del MAC.

60 15. Un método de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en el que el informe de margen de potencia de tipo 1 para cada una de las portadoras primarias y secundarias de componentes incluye un nivel de margen de potencia de tipo 1 para un canal físico compartido de enlace ascendente de la portadora de componentes respectiva.

65 16. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que el informe de margen de potencia de tipo 2 para la portadora primaria de componentes incluye adicionalmente un nivel de margen de potencia de tipo 2 para la portadora primaria de componentes.



17. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 13 a 16, en el que proporcionar la pluralidad de portadoras de componentes comprende configurar y/o activar cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes para transmisiones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico (110-1) a la estación base (700)

18. Una estación base (700) que comprende:

un procesador (732) de asignación configurado para proporcionar una portadora primaria de componentes y al menos una portadora secundaria de componentes para comunicaciones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico (110-1) a la estación base (700); y

una circuitería (720) de RF acoplada al procesador de asignación (732), en el que la circuitería 720 de RF está configurada para recibir un elemento de control del MAC que incluye informes de margen de potencia para las portadoras primarias y secundarias de componentes desde el terminal inalámbrico (110-1) a través de una de las portadoras de componentes, caracterizada porque el procesador (732) de asignación está configurado adicionalmente para asignar un índice de portadora de componentes respectivo a la portadora primaria de componentes y a cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes previstas para el terminal inalámbrico (110-1), en la que el elemento MAC recibido comprende primero un informe de margen de potencia de tipo 2 para la portadora primaria de componentes, y, después, comprende informes de margen de potencia de tipo 1 para la portadora primaria de componentes y para cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes, en la que el informe de margen de potencia de tipo 1 es un informe de margen de potencia para el canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, y el informe de margen de potencia de tipo 2 es un informe de margen de potencia para el canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, y para el PUSCH; y

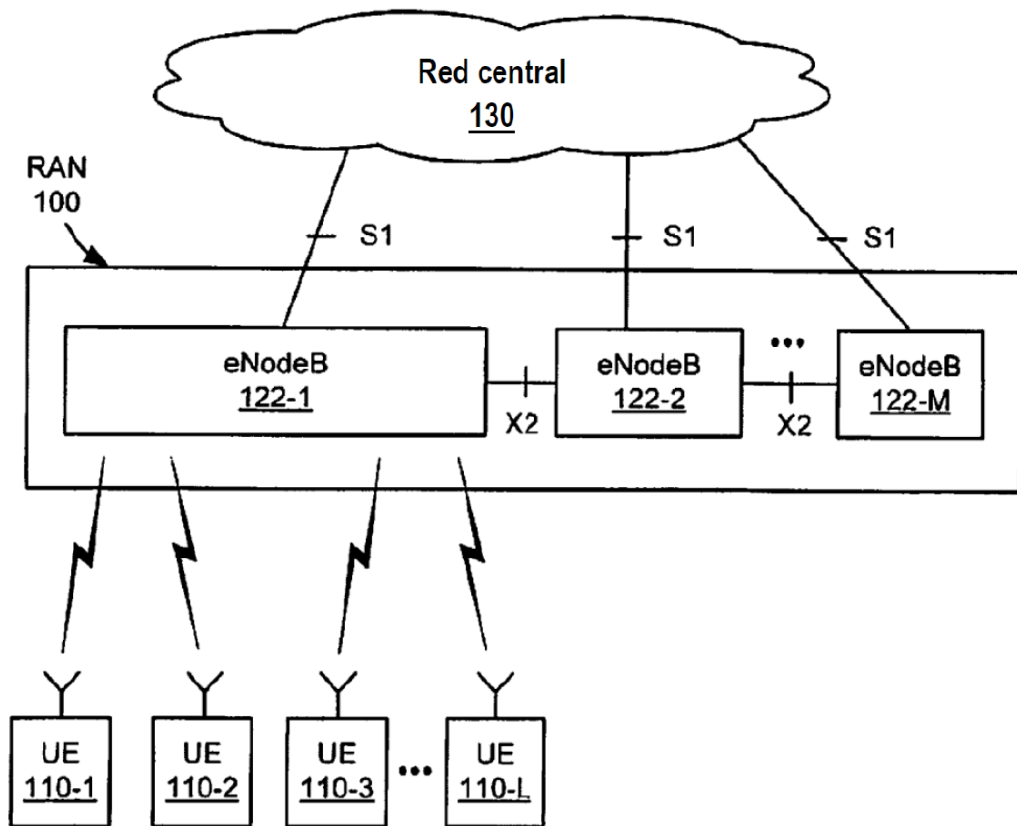
en el que el procesador (732) de asignación está configurado adicionalmente para asociar cada uno de los informes de margen de potencia de tipo 1 del elemento de control del MAC con la respectiva portadora de las portadoras primarias y secundarias de componentes de acuerdo con un orden en el que están organizados los informes de margen de potencia en el elemento de control del MAC y en base a los índices de portadora de componentes asignados a las portadoras de componentes.

19. Una estación base (700) de acuerdo con la reivindicación 18, en la que el informe del margen de potencia de tipo 1 para la portadora primaria de componentes precede a los informes del margen de potencia para cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes en el elemento de control del MAC, y en la que cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes está dispuesta en el orden ascendente de los respectivos índices de portadora de componentes.

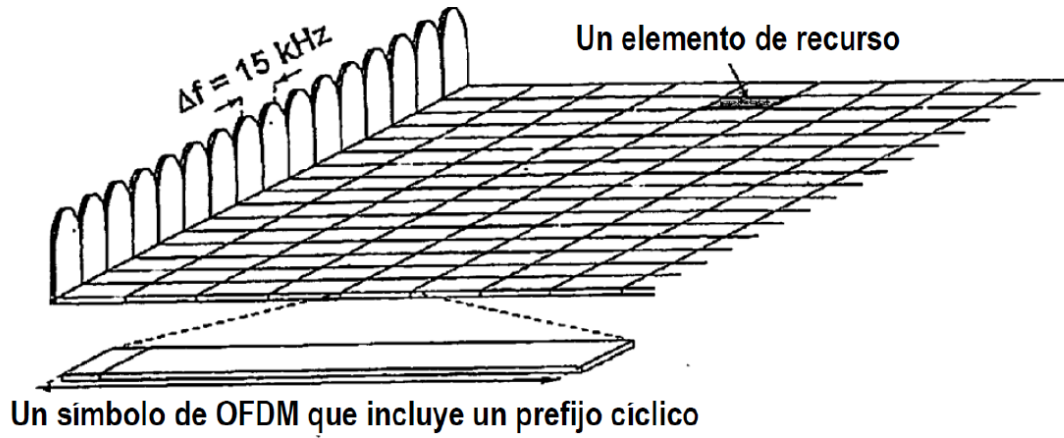
20. Una estación base (700) de acuerdo con la reivindicación 18 o 19, en la que el informe de margen de potencia de tipo 1 para cada una de las portadoras primarias y secundarias de componentes incluye un nivel de margen de potencia de tipo 1 para el canal físico compartido de enlace ascendente de la portadora de componentes respectiva.

21. Una estación base (700) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, en la que el informe del margen de potencia de tipo 2 para la portadora primaria de componentes incluye adicionalmente un nivel de margen de potencia de tipo 2 de la portadora primaria de componentes.

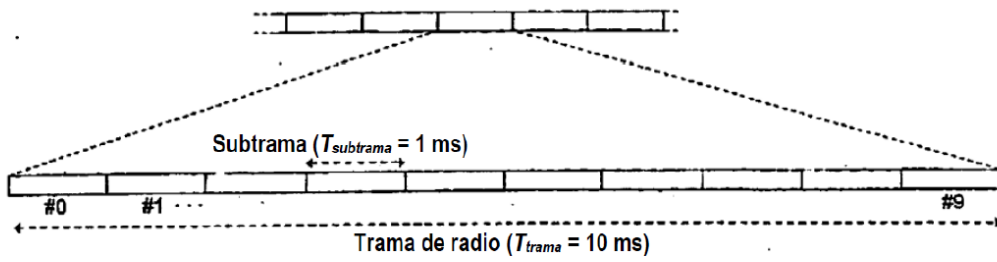
22. Una estación base (700) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, en la que proporcionar la pluralidad de portadoras de componentes comprende configurar y/o activar cada una de las al menos una de las portadoras secundarias de componentes para transmisiones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico (110-1) a la estación base (700).



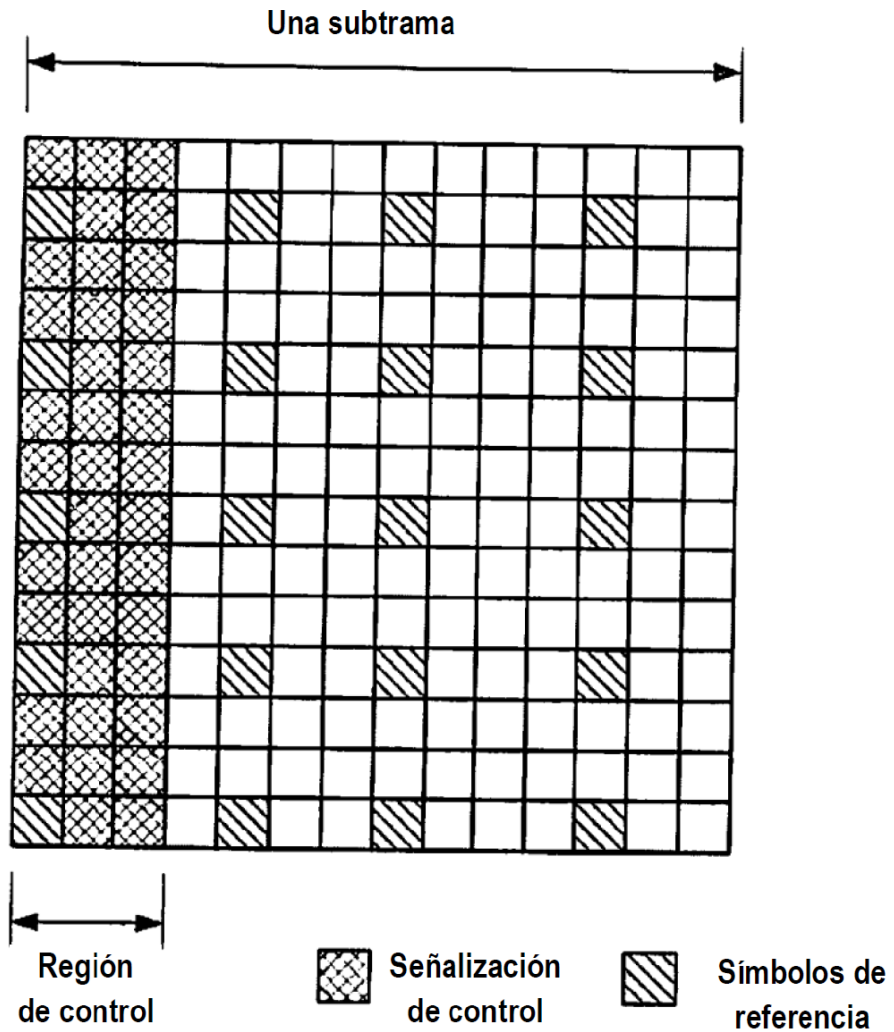
**Figura 1**



**Figura 2**



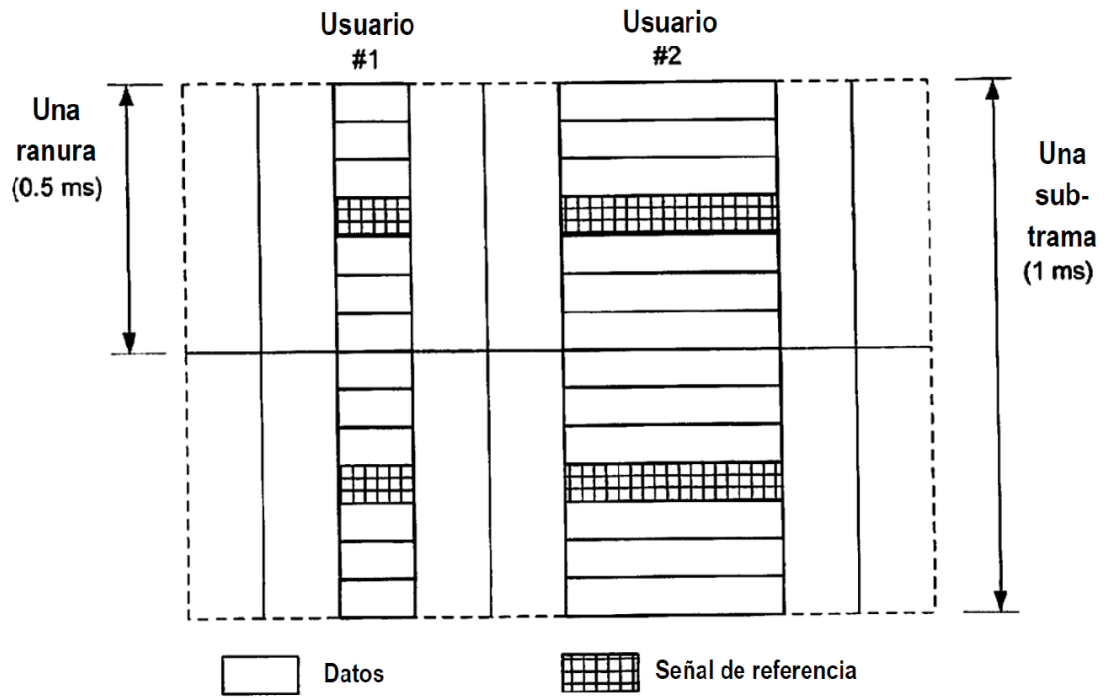
**Figura 3**



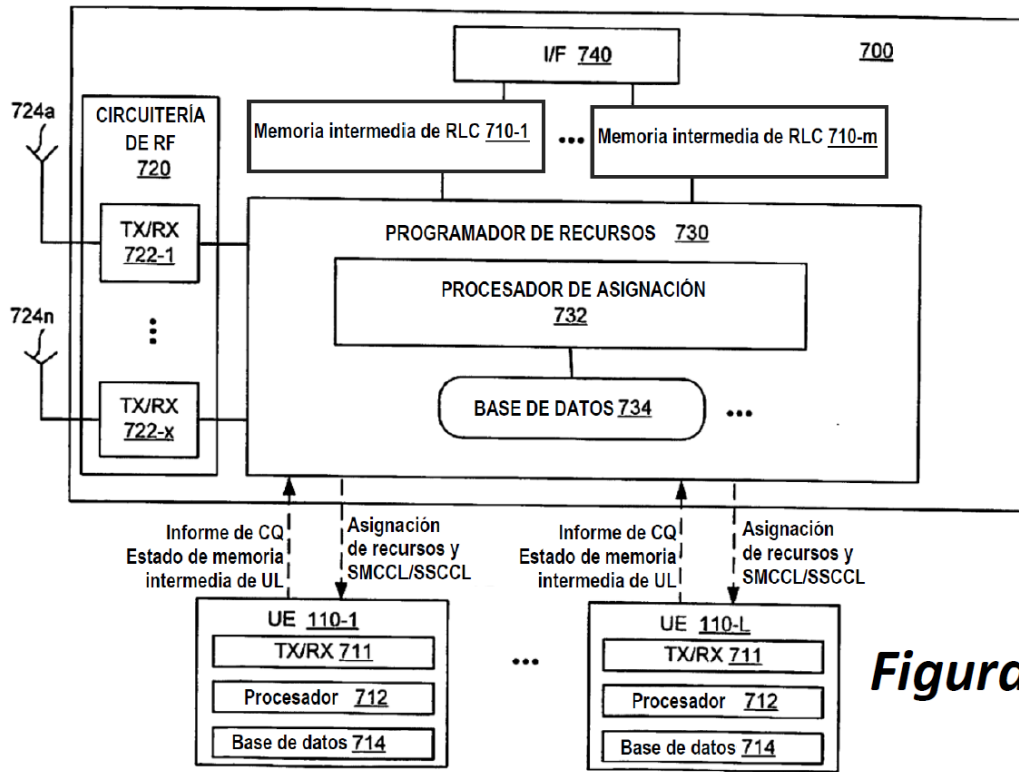
**Figura 4**



**Figura 6**



**Figura 5**



**Figura 7**

R	R	PH ( Tipo 2)
R	R	PH ( Tipo 1)
R	R	PH ( Tipo 1)
R	R	PH ( Tipo 1)
R	R	PH ( Tipo 1)
R	R	PH ( Tipo 1)

**Figura 8**

R	R	CCI0, PHR ( Tipo 1)
R	R	CCI1, PHR ( Tipo 1)
R	R	CCI2, PHR ( Tipo 1)
R	R	CCI2, PHR ( Tipo 2)
R	R	CCI3, PHR ( Tipo 1)
R	R	CCI4, PHR ( Tipo 1)

**Figura 9**

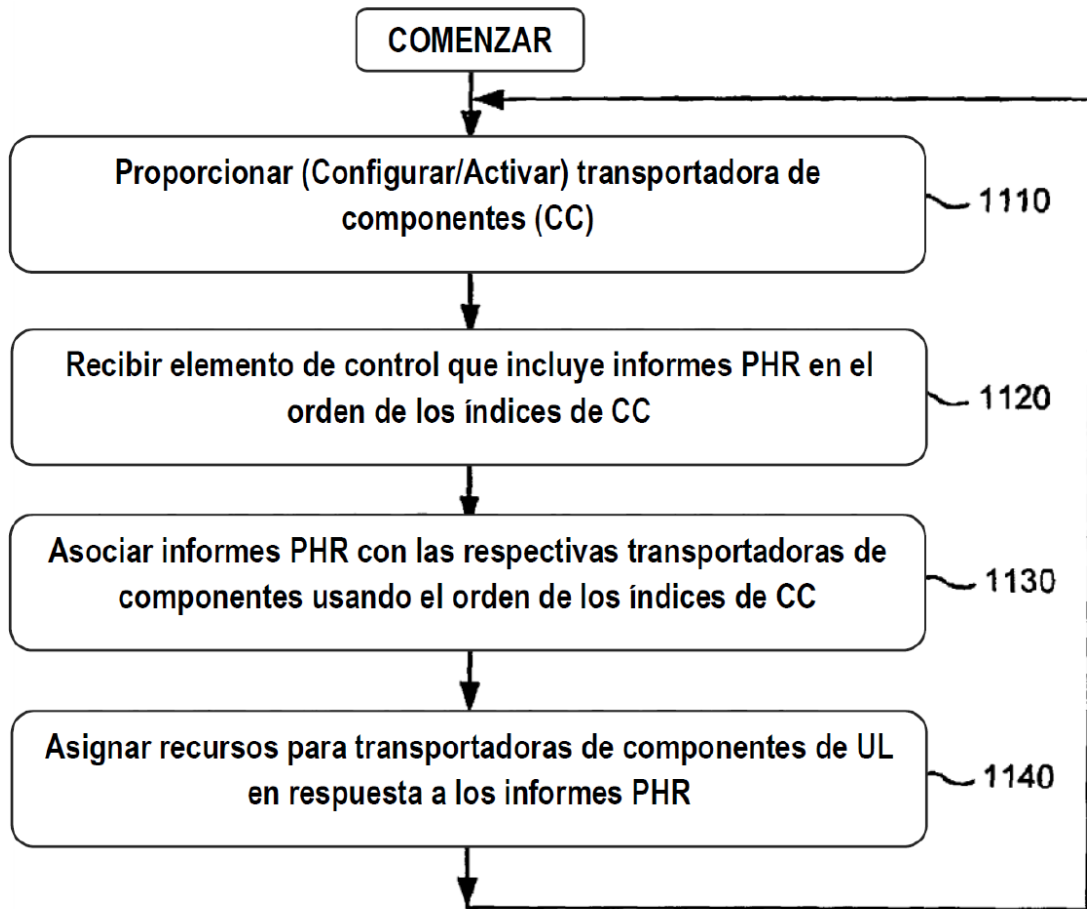
C <sub>7</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	R
R	V	PH (Tipo 2, PCell)					
R	R	P <sub>C<sub>MAX,c</sub> 1</sub>					
R	V	PH (Tipo 1, PCell)					
R	R	P <sub>C<sub>MAX,c</sub> 2</sub>					
R	V	PH (Tipo 1, SCell 1)					
R	R	P <sub>C<sub>MAX,c</sub> 3</sub>					
...							
R	V	PH (Tipo 1, SCell n)					
R	R	P <sub>C<sub>MAX,c</sub> m</sub>					

**Figura 10A**

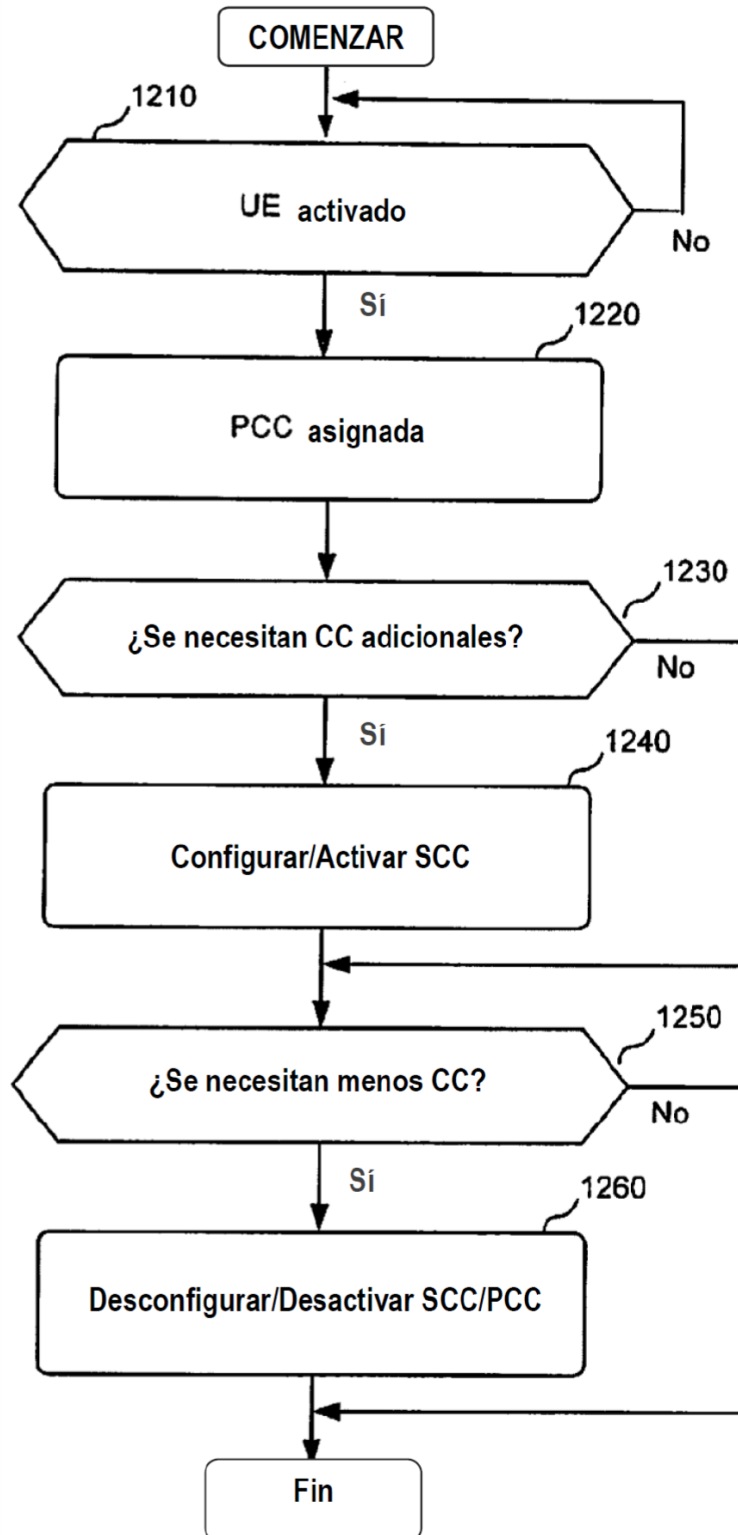
C <sub>7</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	R
P	V	PH (Tipo 2, PCell)					
R	R	P <sub>C<sub>MAX,c</sub> 1</sub>					
P	V	PH (Tipo 1, PCell)					
R	R	P <sub>C<sub>MAX,c</sub> 2</sub>					
P	V	PH (Tipo 1, SCell 1)					
R	R	P <sub>C<sub>MAX,c</sub> 3</sub>					
...							
P	V	PH (Tipo 1, SCell n)					
R	R	P <sub>C<sub>MAX,c</sub> m</sub>					

**Figura 10B**

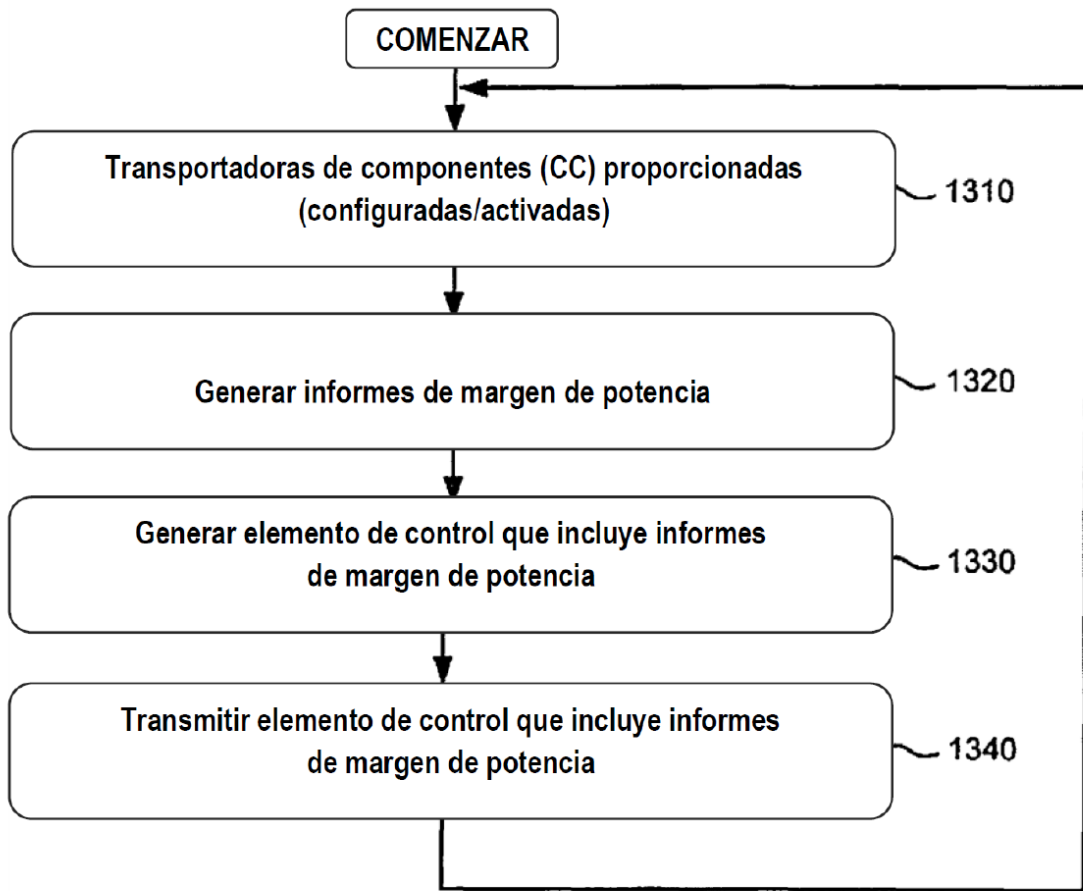




**Figura 11**



**Figura 12**



**Figura 13**