

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 999**

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 11722607 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015** **EP 2583506**

54 Título: **Métodos de suministro de informes de margen de potencia dispuestos en orden de índices de portadoras componentes y terminales inalámbricos y estaciones base relacionados**

30 Prioridad:

18.06.2010 US 356248 P

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

04.05.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 534 999 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 de suministro de informes de margen de potencia dispuestos en orden de índices de portadoras componentes y terminales inalámbricos y estaciones base relacionados

Antecedentes

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

En un sistema radio celular típico, los terminales inalámbricos (también conocidos como estaciones móviles y/o unidades de equipo de usuario (UE)) comunican a través de una red de acceso 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 portables, de bolsillo, de mano, portátiles, que comunican voz y/o datos con la RAN.

La RAN cubre un área geográfica que se divide en áreas de celda, con cada área de celda que es servida por una estación base, por ejemplo, una estación base radio (RBS), que en algunas redes también se llama un “NodoB” o NodoB mejorado (eNodoB), que se puede abreviar “eNB”. Un área de celda es un área geográfica donde se proporciona cobertura radio por el equipo de estación base radio en un emplazamiento de estación base. Las estaciones base comunican sobre la interfaz aérea operando en radiofrecuencias con los UE dentro del alcance de las estaciones base.

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

El Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) es un sistema de comunicación móvil de tercera generación, que evolucionó a partir del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) y está destinado a proporcionar servicios de comunicación móvil mejorados basados en tecnología de acceso de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA). UTRAN, abreviatura de Red de Acceso Radio Terrestre UMTS, es un término colectivo para los NodosB y Controladores de Red Radio que componen la red de acceso radio UMTS. De esta manera, UTRAN es esencialmente una red de acceso radio que usa acceso múltiple por división de código de banda ancha para unidades de equipo de usuario.

El Proyecto de Cooperación de Tercera Generación (3GPP) se ha comprometido a evolucionar aún más las tecnologías de red de acceso radio basadas en UTRAN y GSM. A este respecto, las especificaciones para la Red Universal de Acceso Radio Terrestre Evolucionada (E-UTRAN) están en marcha dentro del 3GPP. La Red Universal de Acceso Radio Terrestre Evolucionada (E-UTRAN) comprende la Evolución a Largo Plazo (LTE) y la Evolución de Arquitectura de Sistema (SAE).

La Figura 1 es un diagrama de bloques simplificado de una RAN de Evolución a Largo Plazo (LTE) 100. La RAN de LTE 100 es una variante de una RAN del 3GPP donde los nodos de estación base radio (eNodosB) se conectan directamente a una red central 130 más que a nodos de controlador de red radio (RNC). En general, en LTE las funciones de un nodo de controlador de red radio (RNC) se realizan por los nodos de estaciones base radio. Cada uno de los nodos de estación base radio (eNodosB) 122-1, 122-2, ..., 122-M comunica con los UE (por ejemplo, el UE 110-1, 110-2, 110-3, ..., 110-L) que están dentro de sus respectivas celdas de servicio de comunicación. Los nodos de estación base radio (eNodosB) pueden comunicar unos con otros a través de una interfaz X2 y con la red central 130 a través de interfaces S1, como es bien conocido por uno que es experto en la técnica.

El estándar LTE se basa en esquemas de acceso radio basados en multiportadora tales como Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM) en el enlace descendente y OFDM expandida de Transformada Discreta de Fourier (DFT) en el enlace ascendente. La técnica OFDM distribuye los datos sobre un gran número de portadoras que están separadas en frecuencias precisas. Este espaciado proporciona la “ortogonalidad” en esta técnica que evita tener demoduladores que ven frecuencias distintas de las suyas propias. Los beneficios de OFDM son alta eficiencia espectral, capacidad de adaptación a la interferencia de RF y menor distorsión multitrayecto.

La Figura 2 ilustra una cuadrícula de recursos para elementos de recursos (RE) de frecuencia y tiempo, donde cada elemento de recursos corresponde a una subportadora OFDM durante un intervalo de símbolo OFDM. En el dominio del tiempo, las transmisiones de enlace descendente de LTE se puede organizar en tramas radio de 10 ms y cada trama radio puede constar de diez subtramas dimensionadas por igual de longitud $T_{\text{subtrama}} = 1$ ms, como se ilustra en la Figura 3.

Uno o más programadores de recursos en la RAN de LTE 100 asignan recursos para el enlace ascendente y el enlace descendente en términos de bloques de recursos, donde un bloque de recursos corresponde a un intervalo

(0,5 ms) en el dominio del tiempo y 12 subportadoras en el dominio de frecuencia. Los bloques de recursos se numeran en el dominio de frecuencia, comenzando con 0 desde un extremo del ancho de banda del sistema.

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 OFDM en cada subtrama. La Figura 4 ilustra una cuadrícula de recursos para una subtrama de enlace descendente que incluye 3 símbolos OFDM en cada subportadora como región de control.

El estándar LTE usa ARQ híbrida (Petición 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 fue un éxito (ACK o acuse de recibo) o no (NAK o acuse de recibo negativo). En el caso de un intento de decodificación sin éxito (es decir, la estación base recibe un informe de NAK desde el terminal inalámbrico), la estación base puede retransmitir los datos erróneos.

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 de enlace descendente recibidos; (2) informes de terminal relacionados con las condiciones de canal de enlace descendente, usados como ayuda para la programación de enlace descendente (también conocidos como Indicador de Calidad de Canal (CQI)); y (3) peticiones de programación, que indican que un terminal móvil necesita recursos de enlace ascendente para transmisiones de datos de enlace ascendente. Si no se ha asignado un recurso de enlace ascendente al terminal móvil para transmisión de datos, la información de control de L1/L2 (Capa 1 y/o Capa 2) (por ejemplo, que incluye informes de estado de canal, acuses de recibo de ARQ híbrida y/o peticiones de programación) se transmite en recursos de enlace ascendente (bloques de recursos) específicamente asignados para información de control de L1/L2 de enlace ascendente en el Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH). Se usan diferentes formatos de PUCCH para diferente información. Por ejemplo, los formatos PUCCH 1a/1b se usan para notificar realimentación de ARQ híbrida, los Formatos de PUCCH 2/2a/2b se usan para informar de las condiciones de canal y el Formato de PUCCH 1 se usa para programar peticiones.

Para que un terminal inalámbrico transmita datos sobre 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 una asignación de recursos de PUSCH se ilustra en la Figura 5. Como se muestra, una señal de referencia se puede transmitir en el símbolo SC intermedio en cada intervalo. Si se ha asignado un recurso de enlace ascendente al terminal inalámbrico para transmisión de datos y en el mismo instante de tiempo tiene información de control para transmitir, el terminal inalámbrico transmitirá la información de control junto con los datos en el PUSCH.

El estándar Rel-8 de LTE ha sido estandarizado recientemente, soportando anchos de banda de hasta 20 MHz. El 3GPP ha iniciado el trabajo en la Rel-10 de LTE para soportar anchos de banda mayores de 20 MHz y soportar otros requisitos definidos por los Requisitos Avanzados de IMT. Otro requisito para la Rel-10 de LTE es proporcionar compatibilidad hacia atrás con la Rel-8 de LTE, incluyendo compatibilidad espectral. Este requisito puede hacer a una portadora de la Rel-10 de LTE aparecer como un número de portadoras de LTE para un terminal de la Rel-8 de LTE. Cada portadora tal se puede conocer como una *Portadora Componente* (CC) o como una celda. Para despliegues precoces de la Rel-10 de LTE, se espera que haya un menor número de terminales con capacidad de la Rel-10 de LTE comparado con muchos terminales legados de LTE. Por lo tanto, puede ser importante proporcionar un uso eficiente de la portadora amplia por los terminales legados, tal como habilitando los terminales legados para ser programados en todas partes de la portadora de la Rel-10 de LTE de banda ancha. Una forma de obtener esto puede ser por medio de Agregación de Portadoras. Agregación de Portadoras se refiere a un terminal de la Rel-10 de LTE 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 (primarias y secundarias), las señales de referencia, la información del sistema, etc. se transmiten en cada portadora. La Figura 6 ilustra gráficamente una Agregación de Portadoras de 100 MHz ejemplar de cinco CC de 20 MHz.

Con referencia a la Figura 6, el número 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 donde el número de CC en el enlace descendente y el enlace ascendente es el mismo, mientras que una configuración asimétrica se refiere al caso en que el número de CC en el enlace descendente y el enlace ascendente es diferente. Es importante señalar que el número de CC ofrecidas por la red puede ser diferente del número de CC visto por un terminal. Por ejemplo, un terminal puede soportar más CC de enlace descendente que CC de enlace ascendente, incluso aunque la red ofrezca el mismo número de CC de enlace ascendente y de enlace descendente.

El control de potencia de enlace ascendente se usa tanto en el PUSCH como en el PUCCH. El propósito es permitir que el terminal móvil transmita con potencia suficientemente alta pero no con potencia demasiado alta dado que esta última puede aumentar la interferencia a otros usuarios en la red. En ambos casos, se puede usar un bucle abierto parametrizado combinado con un mecanismo de bucle cerrado. A grandes rasgos, la parte de bucle abierto

se puede usar para fijar un punto de operación, alrededor del cual puede operar el componente de bucle cerrado. Se pueden usar diferentes parámetros (objetivos y 'factores de compensación parcial') para el plano de usuario y de control. Para una descripción adicional del control de potencia del PUSCH y PUCCH, ver las secciones 5.1.1.1 de la 36.213 del 3GPP, Procedimientos de Capa Física.

- 5 Para controlar la potencia del UL (Enlace Ascendente) del UE (Equipo de Usuario), la estación base eNB (Nodo B Evolucionado) puede usar Comandos de TPC (Control de Potencia de Transmisión) que ordenarán al UE (Equipo de Usuario) cambiar su potencia de transmisión o bien de una forma acumulada o bien absoluta. En la Rel-10 de LTE, el control de potencia de UL se gestiona por Portadora Componente. Como en la Rel-8/9 el control de potencia del PUSCH y PUCCH es separado. En la Rel-10 de LTE, el control de potencia del PUCCH se aplicará solamente a la
- 10 Portadora Componente Primaria (PCC) dado que esta es la única CC de UL configurada para transportar el PUCCH.

Debido a que el UE no proporciona respuestas de ACK/NACK a los comandos de TPC desde la estación base eNB, la estación base eNB no puede estar segura de que los comandos de TPC se reciben por el UE. Debido a que el UE puede decodificar falsamente el PDCCH como que incluye un comando de TPC, el recuento de los comandos de TPC usados no se puede usar para estimar fiablemente una potencia de salida actual desde el UE. Además, el UE

15 también puede compensar su nivel de potencia autónomamente (en base a las estimaciones de la pérdida de trayecto) y estos ajustes autónomos pueden no ser conocidos por la estación base eNB. Por estas razones, la estación base eNB puede necesitar recibir informes PHR (Informe de Margen de Potencia) regularmente para tomar decisiones de programación competentes y controlar la potencia del UL del UE.

Por consiguiente, se puede requerir al UE calcular Informes de Margen de Potencia para cada portadora componente que se usan para transmisiones de enlace ascendente desde el UE al eNB. A pesar de las técnicas conocidas de notificar el margen de potencia, sigue existiendo una necesidad de notificar el margen de potencia mejorado que proporcione un aumento de la eficiencia.

20

La WO2010/065759 describe un método para notificar el margen de potencia para un número de portadoras, donde se pueden incluir múltiples PHR en una PDU de MAC

- 25 La contribución R2-102770 del 3GPP "Remaining issues on PHR for CA" (XP050422890) trata el informe de margen de potencia para agregación de portadoras. Se describe un elemento de control de MAC de margen de potencia, donde se incluyen varios informes de margen de potencia y en donde los bits reservados "R" se usan para indicar el índice de CC para cada informe.

Compendio

- 30 Según algunas realizaciones, los informes de margen de potencia se pueden transmitir desde un terminal inalámbrico a una estación base, en donde una portadora componente primaria y al menos una portadora componente secundaria se proporcionan para transmisiones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico a la estación base y en donde un índice de portadora componente respectivo se asigna a cada una de la al menos una portadoras componentes secundarias proporcionadas para el terminal inalámbrico. Se pueden generar informes de
- 35 margen de potencia respectivos para la portadora componente primaria y para cada una de la al menos una portadoras componentes secundarias y se puede generar un elemento de control de MAC que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias. Además, los informes de margen de potencia para cada una de la al menos una portadoras componentes secundarias se puede disponer en orden de los índices de portadoras componentes para las portadoras componentes secundarias respectivas. El elemento de
- 40 control de MAC que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias se puede transmitir desde el terminal inalámbrico a la estación base sobre una de las portadoras componentes.

Transmitiendo los informes de margen de potencia para diferentes portadoras componentes en un elemento de control de MAC único sobre una de las portadoras componentes, se pueden reducir los recursos de comunicaciones requeridos para transmitir los informes de margen de potencia. Por ejemplo, el elemento de control de MAC puede

45 requerir solamente un único campo de cabecera/dirección cuando se comunican todos los informes de margen de potencia, mientras que se pueden requerir elementos de control de MAC separados con campos de cabecera/dirección separados respectivos si se transmiten separadamente informes de margen de potencia para diferentes portadoras componentes. Además, transmitiendo todos los informes de margen de potencia en un

50 elemento de control de MAC, se puede proporcionar notificación del margen de potencia sobre cualquier recurso disponible sobre cualquier portadora componente disponible sin tener que esperar un recurso disponible sobre una portadora componente particular para transmitir un informe de margen de potencia para esa portadora componente. Además, las identificaciones separadas de los informes de margen de potencia se pueden omitir del elemento de control de MAC de PHR usando índices de portadoras componentes conocidos tanto por el terminal inalámbrico

55 como la estación base para ordenar los informes de margen de potencia en el elemento de control de MAC que se transmite desde el terminal inalámbrico a la estación base. Por consiguiente, se pueden reducir aún más los recursos de comunicación requeridos para notificación de margen de potencia.

Según algunas realizaciones, los informes de margen de potencia se pueden recibir en una estación base desde un terminal inalámbrico. Una portadora componente primaria y al menos una portadora componente secundaria se pueden proporcionar para comunicaciones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico a la estación base y un índice de portadora componente respectivo se puede asignar a cada una de la al menos una portadoras componentes secundarias proporcionadas para el terminal inalámbrico. Un elemento de control de MAC que incluye informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias se puede recibir desde el terminal inalámbrico sobre una de las portadoras componentes. Cada uno de los informes de margen de potencia del elemento de control de MAC se puede asociar con una respectiva de las portadoras componentes primarias y/o secundarias en base a un orden en el que se disponen los informes de margen de potencia en el elemento de control de MAC y en base a los índices de portadoras componentes asignados a cada una de la al menos una portadoras componentes secundarias.

Aún según otras realizaciones, un terminal inalámbrico puede incluir un procesador y un transceptor acoplado al procesador. El procesador se puede configurar para generar información para transmisiones de enlace ascendente proporcionadas sobre una portadora componente primaria y al menos una portadora componente secundaria desde el terminal inalámbrico a una estación base y un índice de portadora componente respectivo se puede asignar a cada una de la al menos una portadoras componentes secundarias proporcionadas para el terminal inalámbrico. El procesador además se puede configurar para generar informes de margen de potencia respectivos para las portadoras componentes primarias y secundarias y generar un elemento de control de MAC que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias con informes de margen de potencia para cada una de la al menos una portadoras componentes secundarias que se disponen en orden de los índices de portadoras componentes respectivos. El transceptor se puede configurar para transmitir el elemento de control de MAC que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias desde el terminal inalámbrico a la estación base sobre una de las portadoras componentes.

Aún según otras realizaciones, una estación base puede incluir un procesador de asignación y circuitería de RF acoplada al procesador de asignación. El procesador de asignación se puede configurar para proporcionar una portadora componente primaria y al menos una portadora componente secundaria para comunicaciones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico a la estación base y un índice de portadora componente respectivo se puede asignar a cada una de la al menos una portadoras componentes secundarias proporcionadas para el terminal inalámbrico. La circuitería de RF se puede configurar para recibir un elemento de control de MAC que incluye informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias desde el terminal inalámbrico (110-1) sobre una de las portadoras componentes. El procesador de asignación (732) se puede configurar además para asociar cada uno de los informes de margen de potencia del elemento de control de MAC con una respectiva de las portadoras componentes primarias y/o secundarias en base a un orden en el cual los informes de margen de potencia se disponen en el elemento de control de MAC y se basan en los índices de portadoras componentes asignados a las portadoras componentes secundarias.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos anexos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan en y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran cierta(s) reivindicación(reivindicaciones) de la invención. En los dibujos:

Las 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 tiempo que se pueden programar para uso de comunicación entre un nodo de red y los UE;

La Figura 3 ilustra un ejemplo de una trama 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 OFDM en cada subportadora como región de control;

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 Componentes;

La Figura 7 es un diagrama de bloques de una parte de una RAN y una pluralidad de UE que se configuran según algunas realizaciones;

Las Figuras 8 y 9 son diagramas que ilustran ordenaciones de informes de margen de potencia de un elemento de control de PHR según algunas realizaciones;

Las Figuras 10A y 10B son diagramas que ilustran ordenaciones de informes de margen de potencia de elementos de control de PHR extendidos según algunas realizaciones;

Las Figuras 11 y 12 son diagramas de flujo que ilustran operaciones de nodos de red de estación base según algunas realizaciones; y

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de terminales inalámbricos según algunas realizaciones.

5 Descripción detallada

La invención se describirá ahora más plenamente en lo sucesivo con referencia a los dibujos anexos, en los que se muestran realizaciones de la invención. Esta invención, no obstante, se puede realizar de muchas formas diferentes y no se debería interpretar como limitada a las realizaciones expuestas en la presente memoria; más bien, estas realizaciones se proporcionan de manera que esta descripción sea minuciosa y completa y traslade completamente el alcance de la invención a los expertos en la técnica.

Con propósitos de ilustración y explicación solamente, se describen en la presente memoria varias realizaciones de la presente invención en el contexto de operación en una RAN de LTE, tal como la RAN 100 de la Figura 1. Se entenderá, no obstante, que la presente invención no está limitada a tales realizaciones y se puede realizar de manera general en cualquier tipo de RAN que esté configurada para transmitir y/o recibir según una o más RAT (Tecnologías de Acceso Radio).

En la Rel-8 de LTE, la estación base eNB puede configurar el UE para enviar informes de margen de potencia periódicamente o cuando el cambio en la pérdida de trayecto exceda un cierto umbral configurable. Los informes de margen de potencia indican cuánta potencia de transmisión tiene que dejar el UE para una subtrama I (es decir, la diferencia entre la potencia de transmisión máxima nominal del UE y la potencia requerida estimada). Según algunas realizaciones, el valor notificado puede estar en el intervalo de 40 a -23 dB, donde un valor negativo muestra que el UE no tuvo potencia suficiente para conducir la transmisión. Según algunas realizaciones, un informe de margen de potencia puede incluir 6 bits que definen uno de 64 valores diferentes que corresponden a los 64 valores diferentes entre y que incluyen 40 dB y -23 dB.

La estación base eNB usa informes PHR como entradas a su programador de recursos. En base al margen de potencia disponible para una portadora componente (CC) de enlace ascendente (UL), el programador de recursos elegirá un número de PRB (Bloques de Recursos Físicos), un MCS (Esquema de Modulación y Codificación) y un comando de ajuste de potencia de transmisión (TPC) adecuado para esa portadora componente (CC) de enlace ascendente (UL). En agregación de portadoras, la estación base eNB haría estas evaluaciones por CC (Portadora Componente) de UL (Enlace Ascendente) debido a que la potencia se controla por CC según decisiones RAN1. Dicho en otras palabras, el programador de recursos de la estación base eNB puede elegir números de PRB, MCS y/o comandos de TPC separadamente para cada CC configurada/activa para el UE en base a un(unos) informe(s) de margen de potencia para esa CC y/o en base a un(unos) informe(s) de margen de potencia para esa CC y una o más de otras CC configuradas/activadas para el UE.

Debido a que el control de potencia de UL se proporciona separadamente por CC y separadamente para el PUSCH y el PUCCH, se puede requerir una notificación de PHR separada para cada CC (por ejemplo, para cada portadora componente primaria y secundaria) y se puede requerir una notificación de PHR separada para el PUSCH y el PUCCH para la portadora componente primaria PCC. Para la Rel-10, habrá dos tipos de informes PHR:

Informes de margen de potencia de Tipo 1 calculados como:

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

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

Informes de margen de potencia de Tipo 2 calculados como:

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

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

En estas ecuaciones, $P_{\text{cmax},c}$ es la potencia de salida configurada para la portadora componente respectiva para la cual está siendo calculado el nivel de margen de potencia. Las fórmulas detalladas para los cálculos de margen de potencia se definen en la TS 36.213, V10.1.0 del 3GPP, Acceso Universal Radio Terrestre Evolucionado (E-UTRA), Procedimientos de Capa Física, Publicación 10, marzo de 2011.

Las Portadoras Componentes Secundarias (SCC) pueden notificar un PHR de Tipo 1 sin notificar un PHR de Tipo 2, debido a que las SCC no están configuradas para PUCCH. Una Portadora Componente Primaria (PCC), no obstante, puede notificar tanto unos PHR de Tipo 1 como de Tipo 2. Los PHR de Tipo 1 y Tipo 2 se pueden notificar en la misma subtrama debido a que se pueden necesitar ambos informes para tener una comprensión del margen de potencia total de las PCC de UL (Enlace Ascendente). En una alternativa, los PHR de Tipo 1 y Tipo 2 para una PCC se pueden notificar en diferentes subtramas.

Aplicando una estructura de la Rel-8 para Notificación del Margen de Potencia (PHR) a Agregación de Portadoras (CA), se puede enviar un PHR para una portadora componente específica en la portadora componente para la cual está notificando. Un PHR, no obstante, solamente se puede transmitir en una portadora componente si el terminal tiene concedidos recursos de PUSCH en esa portadora componente.

- 5 En la Rel-10, un PHR para una portadora componente se puede transmitir en otra portadora componente. Esto puede permitir una notificación rápida de cambios de la pérdida de trayecto en una portadora componente tan pronto como el terminal tiene concedidos recursos de PUSCH en cualquier portadora componente de UL configurada. Más específicamente, un cambio de la pérdida de trayecto en más de *dl-PathlossChange* dB en cualquier portadora componente puede desencadenar la transmisión de un PHR en cualquier (la misma u otra) portadora componente para la cual el terminal ha concedido recursos de PUSCH.

En la Rel-8 de LTE, todos los CE (Elementos de Control) de MAC (Control de Acceso al Medio) se refieren a la portadora particular sobre la que está operando el UE. Con la introducción de Agregación de Portadoras en la Rel-10, puede ser útil asociar la información contenida en un CE de MAC con una portadora componente particular.

- 15 Si se transmite un PHR en una CC distinta de la que está notificando (como puede ocurrir en la Rel-10), la estación base eNB puede ser incapaz de distinguir en/para qué CC está notificando el PHR. Por consiguiente, puede ser difícil para la estación base eNB usar el PHR para calcular la pérdida de trayecto del UE para la CC particular. Por consiguiente, el eNB puede necesitar identificar una CC con 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 con la que está notificando.

- 20 La Figura 7 es un diagrama de bloques de una parte de un nodo de red 700 y los UE 110-1 a 110-L que están configurados según algunas realizaciones de la presente invención. El nodo de red 700 se puede proporcionar como uno o más nodos de estación base radio (eNodosB) de la Figura 1. Dicho en otras palabras, el nodo de red 700 puede ser un nodo de red de estación base. Con referencia a la Figura 7, el nodo de red 700 incluye un programador de recursos 730 que puede incluir un procesador de asignación de elemento de recursos 732 y una base de datos 734. El procesador de asignación 732 puede incluir uno o más circuitos de memoria y procesamiento de datos, tales como un procesador de propósito general y/o de propósito especial (por ejemplo, un microprocesador y/o procesador de señal digital) con un dispositivo de memoria a bordo y/o separado. El procesador de asignación 732 se configura para ejecutar las instrucciones de programa de ordenador desde un dispositivo de memoria, descrito más adelante como un medio legible por ordenador, para configurar/desconfigurar/activar/desactivar portadoras componentes (incluyendo portadoras componentes o CC primarias y/o secundarias) a los UE 110-1 a 110-L y comunicar esas asignaciones a las mismas.

- 30 El nodo de red 700 incluye circuitería de RF 720 que tiene una pluralidad de transceptores (TX/RX) 722-1 a 722-x que comunican usando diferentes subportadoras de frecuencia a través de las antenas 724a-n para proporcionar la parte de portadora múltiple ejemplar de la cuadrícula de recursos mostrada en la Figura 2. Aunque se muestra una correlación uno a uno ejemplar de transceptores a antenas, se tiene que entender que se puede usar cualquier número de antenas y/o transceptores dependiendo de las restricciones de configuración y diseño de antena.

- 35 El nodo de red 700 también puede incluir una pluralidad de almacenadores temporales de protocolo de control de enlace radio (RLC) 710-1 a 710-M donde los datos de enlace descendente, que se reciben desde la red central 130, a través de la interfaz (I/F) 740, se almacenan temporalmente esperando transmisión a los UE direccionados. El procesador de asignación 732 puede usar información de Almacenador Temporal de RLC para identificar qué UE requieren asignación de elementos de recursos y determinar cuántos elementos de recursos asignar a esos UE.

- 40 Cada uno de los UE 110-1 a 110-L puede incluir un transceptor (TX/RX) 711, procesador 712 y una base de datos 714. El transceptor 711 puede comunicar con el nodo de red 700 a través de circuitería de RF 720 usando las portadoras componentes de frecuencia diferente para soportar la parte de portadora múltiple ejemplar de la cuadrícula de recursos mostrada en la Figura 2. El procesador 712 puede incluir uno o más circuitos de memoria y procesamiento de datos, tales como un procesador de propósito general y/o de propósito especial (por ejemplo, un microprocesador y/o procesador de señal digital) con un dispositivo de memoria a bordo y/o separado. El procesador 712 se puede configurar para ejecutar instrucciones de programa de ordenador 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 trata en mayor detalle más adelante. La base de datos 714 puede contener un listado de portadoras componentes secundarias que se han configurado/activado para el UE por el procesador de asignación 732 e índices de portadoras componentes respectivos usados para identificar las portadoras componentes secundarias que se han configurado/activado.

- 45 El procesador de asignación 732 del nodo de red 700 puede configurar y/o activar portadoras componentes primarias y/o secundarias para transmisiones de enlace ascendente desde el UE 110-1 al nodo de red 700 y se puede asignar a cada una de las portadoras configuradas y/o activadas para el UE 110-1 un índice de portadora componente único conocido tanto por el procesador de asignación 732 como por el UE 110-1. Por ejemplo, el procesador de asignación 732 puede asignar un índice de portadora componente cada vez que se configura y/o activa una portadora componente primaria o secundaria para el UE 110-1 y el índice de portadora componente se puede transmitir al UE 110-1 cuando la portadora componente respectiva se configura y/o activa para el UE 110-1.

La base de datos 734 puede mantener de esta manera un listado de portadoras componentes primarias y/o secundarias configuradas/activadas para cada UE junto con un índice de portadora componente asignado a las portadoras componentes para cada UE.

5 Según algunas otras realizaciones, un índice de portadora componente para cada portadora componente primaria y/o secundaria configurada/activada para el UE 110-1 se puede determinar en un orden en el que las portadoras componentes configuradas/activadas fueron configuradas/activadas para el UE 110-1. El procesador de asignación 732 y el procesador de UE 712 pueden determinar independientemente de esta manera los mismos índices de portadoras componentes para cada una de las portadoras componentes configuradas/activadas sin requerir transmisión de los índices de portadoras componentes entre el nodo de red 700 y el UE 110-1.

10 No importa cómo se determinan/asignan los índices de portadoras componentes para el UE 110-1, la base de datos 714 del UE 110-1 y base de datos 734 de programador de recursos 730 son capaces ambas de identificar todas las portadoras componentes configuradas/activadas para el UE 110-1 usando los índices de portadoras componentes respectivos. Debido a que una portadora componente secundaria se puede configurar/activar por el procesador de asignación 732 para múltiples UE al mismo tiempo, se pueden usar diferentes índices de portadoras componentes para identificar la misma portadora componente secundaria para diferentes UE al mismo tiempo.

15 Según algunas realizaciones, el procesador de asignación 732 puede configurar/activar una portadora componente primaria (PCC) y una pluralidad de portadoras componentes secundarias (SCC) para comunicaciones de enlace ascendente desde el UE 110-1 al nodo de red 700 y los informes de margen de potencia (PHR) para todas las portadoras componentes primarias y secundarias configuradas/activadas se pueden transmitir en un mismo Elemento de Control (CE) de Control de Acceso al Medio (MAC) sobre una de las portadoras componentes configuradas/activadas. Proporcionando los índices de portadoras componentes para cada portadora componente primaria y/o secundaria que se configura/activa para el UE 110-1, los informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y/o secundarias se pueden ordenar dentro del CE de MAC según los índices de portadoras componentes respectivos para las portadoras componentes asociadas con los informes de margen de potencia. Por consiguiente, los informes de margen de potencia se pueden proporcionar en un elemento de control de MAC sin requerir identificaciones separadas para las portadoras componentes a ser transmitidas con el mismo. Además, el procesador de asignación 732 puede asociar los informes de margen de potencia con las portadoras componentes respectivas usando el orden en base a los índices conocidos.

20 La indexación (también conocida como ordenación) de las CC en base a los índices de CC (también conocidos como índices de celda), que se conocen tanto por el UE 110-1 como por el nodo de red de estación base eNB 700, se puede usar 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) de MAC usado para reenviar los PHR. La indexación/ordenación de las CC por UE se puede usar para 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 de red de estación base eNB 700 siempre que se asigna un índice de CC único para cada CC que se configura para un UE específico.

30 Con una identificación de PHR basada en un índice de CC conocido tanto por el UE 110-1 como por el nodo de red de estación base eNB 700, 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 PHR desde todas las CC de UL (por ejemplo, para la PCC de UL y para cada SCC de UL) se pueden apilar (dentro del mismo CE de MAC) en el orden del índice comenzando con el PHR de Tipo 2 de la PCC de UL y luego añadiendo todos los PHR de Tipo 1 en orden en base al orden del valor del índice de CC de UL. Se pueden prever también esquemas de indexación/ordenación alternativos. Un aspecto distintivo de algunas realizaciones puede ser que todos los PHR se pueden apilar dentro del mismo CE de MAC transmitido en una única de las CC de Enlace Ascendente del UE.

35 Dado que el nodo de red eNB 700 conocerá cuántas CC de UL ha configurado/activado para un UE específico, el nodo 700 puede conocer implícitamente el número de filas (por ejemplo, octetos) a esperar en el CE de MAC de PHR. El CE de MAC de PHR puede incluir de esta manera una fila de subcabecera única (por ejemplo, octeto) que identifica el CE como un CE de MAC de PHR (usando una Identificación de Canal Lógico o LCID) seguida por una fila (por ejemplo, octeto) para cada PHR (por ejemplo, un PHR de Tipo 1 para cada PCC y SCC y un PHR de Tipo 2 para la PCC solamente). Transmitiendo un CE de MAC de PHR que incluye los PHR para todas las portadoras componentes sobre una de las portadoras componentes, solamente se requiere una cabecera/subcabecera de CE.

40 La Figura 8 es un diagrama que ilustra una ordenación de informes de margen de potencia dentro de un elemento de control (por ejemplo, un CE de MAC) transmitido desde el UE 110-1 al nodo de red 700, según algunas realizaciones. Como se muestra en la Figura 8, se puede proporcionar primero el PHR de Tipo 2 para la PCC y luego, para todas las CC de UL (incluyendo la PCC y todas las SCC) que notifican un PHR para este UE en este Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI), se pueden añadir unas PHR de Tipo 1 según un índice/orden de CC (por ejemplo, el valor de CIF o Campo Indicador de Portadora) en un orden específico (por ejemplo, en orden consecutivo o bien comenzando con el índice más bajo o bien el más alto). Todos los PHR (tanto de Tipo 1 como de Tipo 2) para un Enlace Ascendente del UE se puede transmitir de esta manera en un mismo Elemento de Control

(CE) en una misma portadora componente (CC) solamente con una fila de cabecera seguida por una fila para cada PHR.

Aunque no se muestra en la Figura 8, el CE puede comenzar con una fila o filas de subcabecera (por ejemplo, un octeto que incluye una Identificación de Canal Lógico o LCID de 5 bits que identifica el CE como que proporciona informes de margen de potencia) y el nodo de red de estación base eNB 700 conocerá que el primer PHR (proporcionado como un primer octeto de 8 bits que sigue a la cabecera) es un PHR de Tipo 2 para la PCC y también se conocerá el índice/orden para cada CC y de esta manera será capaz de decir a todos los informes PHR consecutivos (proporcionados como octetos de 8 bits posteriores en el mismo Elemento de Control) qué informes PHR están asociados con qué CC. Un CE de MAC de PHR puede ser de esta manera un bloque de datos que incluye filas secuenciales (por ejemplo, octetos) que comienzan con una fila o filas de subcabecera seguidas por las filas de PHR y transmitidas sobre una misma CC.

Según algunas realizaciones, el PHR de Tipo 2 se puede incluir primero (siguiendo la fila o filas de subcabecera) y entonces los PHR de Tipo 1 para todas las CC de UL activadas se pueden añadir en orden consecutivo según el índice de CC. El nodo de red de estación base eNB 700 entonces conocerá 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 de activación/desactivación explícito en el sistema. Aún según otras realizaciones, el PHR de Tipo 2 se puede ordenar después de que se han ordenado los PHR de Tipo 1 según su índice de CC que sigue la fila o filas de subcabecera.

Aún según otras realizaciones, los PHR se pueden ordenar independientes del tipo, según el índice de CC. Debido a que el UE conoce los índices de CC, el UE conoce 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 Tipo 1 de PCC y con la segunda fila para el PHR de Tipo 2 de PCC (o al revés). Como se muestra en la Figura 9, los índices de CC son {CCI0, CCI1, CCI2, CCI3, CCI4} proporcionados en el orden establecido. Por otra parte, CCI2 es un índice de CC asignado a la PCC en la realización de la Figura 9. Como se trató anteriormente, el CE de MAC de PHR puede tener una fila o filas de subcabecera iniciales (no mostradas) que incluyen una LCID y seguida por las filas ilustradas para cada PHR.

Cada PHR puede ocupar de esta manera una fila de 8 bits de un CE de MAC que se transmite en una de las CC y R representa un bit reservado (por ejemplo, reservado para uso futuro). Por consiguiente, cada PHR puede usar solamente 6 de los bits en la fila de 8 bits respectiva para representar un nivel de margen de potencia que tiene uno de 64 valores diferentes (por ejemplo, que representan valores de 40 dB a -23 dB). Además, un tamaño del CE de MAC usado para transmitir los PHR puede variar dependiendo de un número de SCC asignadas al UE. Según algunas realizaciones, un enlace ascendente UL de comunicaciones desde el UE 110-1 al nodo de red de estación base eNB 700 puede requerir una PCC y 0 a 4 SCC se pueden configurar/activar para el enlace ascendente según los requisitos de ancho de banda. Un informe de margen de potencia (proporcionado desde el UE 110-1 al nodo de red de estación base eNB 700) como se trató anteriormente con respecto a las Figuras 8 y 9 puede incluir de esta manera: dos filas para los PHR de Tipo 1 y Tipo 2 de PCC cuando el enlace ascendente incluye solamente una PCC; dos filas para los PHR de Tipo 1 y Tipo 2 de PCC y una fila para un PHR de Tipo 1 para una SCC cuando se configura/activa una SCC única; 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 se configuran/activan dos SCC; dos filas para los PHR de Tipo 1 y Tipo 2 de PCC y tres filas para tres PHR de Tipo 1 para tres SCC cuando se configuran/activan tres SCC; y dos filas para los PHR de Tipo 1 y Tipo 2 de PCC y cuatro filas para cuatro PHR de Tipo 1 cuando se configuran/activan cuatro SCC. Debido a que tanto el UE 110-1 como el nodo de red de estación base eNB 700 conocen el número de CC asignadas al Enlace Ascendente y tanto el UE 110-1 como el nodo de red de estación base eNB 700 conocen el índice/orden a ser usado para los PHR en un CE de MAC de PHR, el UE 110-1 puede preparar y transmitir el CE de MAC de PHR en un formato que se puede recibir y entender en el nodo de red de estación base eNB 700.

Según algunas realizaciones ilustradas en las Figuras 10A y 10B, cada informe de margen de potencia (PHR) de un elemento de control de MAC de PHR puede incluir un nivel de margen de potencia (PH) de 6 bits y una potencia de salida ($P_{\text{CMAX},c}$) configurada de 6 bits que se usa para calcular el nivel de margen de potencia (PH) respectivo. Como se trató 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 64 valores diferentes (por ejemplo, que representan 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 componente secundaria. En las realizaciones de Figuras 10A a 10B, una portadora componente primaria (PCC) se puede conocer como una PCell, una portadora componente secundaria (SCC) se puede conocer como una SCell y un índice de portadora componente se puede conocer como un índice de celda. Además, un índice de portadora componente se puede conocer como un ServCellIndex (que tiene un valor posible de 0 a 7) usado 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) usado para identificar cada SCC. En otras palabras, ServCellIndex = 0 puede ser el índice usado para identificar la PCC para el UE 110-1 y ServCellIndex (o SCellIndex) = 1 a 7 pueden ser los índices usados para identificar las SCC para el UE 110-1. Los elementos de control de MAC de margen de potencia extendida se tratan, por ejemplo, en la Sección 6.1.3.6a (titulada "Extended Power Headroom MAC Control Element") del Proyecto de Cooperación de 3ª Generación; Grupo de Especificación Técnica de Red de Acceso Radio; Acceso Universal Radio Terrestre Evolucionado (E-UTRA); Especificación de Protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC) (Publicación 10); TS 36.321, V10.0.0 del 3GPP (12-2010) y en la Sección

6.1.3.6a (titulada "Extended Power Headroom MAC Control Element") del Proyecto de Cooperación de 3ª Generación; Grupo de Especificación Técnica de Red de Acceso Radio; Acceso Universal Radio Terrestre Evolucionado (E-UTRA); Especificación de Protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC) (Publicación 10); TS 36.321, V10.1.0 del 3GPP (03-2011).

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 usados para proporcionar un nivel de margen de potencia (PH) y con 6 bits de la segunda fila usados para proporcionar una potencia de salida configurada ($P_{\text{CMAX},c}$) usada para calcular el nivel de margen de potencia asociado. Además, un bit V (también conocido como un bit indicador) se puede proporcionar con cada nivel de margen de potencia donde el bit V se usa para indicar si el nivel de margen de potencia respectivo (que se incluye en la misma fila/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 sobre el 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 de 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 sobre el 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 de 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/octeto del informe de margen de potencia asociado se puede omitir debido a que una potencia de salida configurada ($P_{\text{CMAX},c}$) no se proporciona/necesita para un nivel de margen de potencia que se basa en un formato de referencia. Por consiguiente, un primer valor de V (por ejemplo, V=0) puede indicar que el informe de margen de potencia asociado incluye dos filas/octetos que proporcionan un nivel de margen de potencia (PH) en base a una transmisión real y una potencia de salida configurada ($P_{\text{CMAX},c}$), mientras que un segundo valor de V (por ejemplo, V=1) puede indicar que el informe de margen de potencia asociado incluye solamente una fila/octeto que proporciona un nivel de margen de potencia (PH) en base a un formato de referencia. Como se señaló anteriormente, R designa un bit que se reserva para uso futuro y los R bits se pueden fijar a cero.

En las realizaciones de las Figuras 10A y 10B, la portadora componente primaria se puede designar con un índice de 0 y hasta siete portadoras componentes secundarias se pueden configurar/activar con índices respectivos de 1 a 7. Además, una fila/octeto que incluye los bits C_1 a C_7 se puede proporcionar para identificar un estado de activación/desactivación de cada una de las portadoras componentes secundarias (también conocidas como SCells) y los bits C_1 a C_7 se pueden asociar respectivamente con niveles de margen de potencia para la primera hasta séptima portadoras componentes secundarias respectivas. Si no están configuradas/activadas ninguna CC secundaria 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 la segunda hasta séptima CC 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 la primera y segunda CC secundarias están configuradas/activadas para el UE 110-1, pero la tercera hasta séptima CC 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 la primera hasta tercera CC secundarias están configuradas/activadas para el UE 110-1, pero la tercera hasta séptima CC 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 la primera hasta cuarta CC secundarias están configuradas/activadas para el UE 110-1, pero la quinta hasta séptima CC 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 la primera hasta quinta CC secundarias están configuradas/activadas para el UE 110-1, pero la sexta y séptima CC 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 la primera hasta sexta CC secundarias 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 las siete CC secundarias están 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, una(s) fila(s)/octeto(s) adicional(es) se puede(n) proporcionar en el comienzo del elemento de control con una LCID de 5 bits como se trató 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 $P_{\text{CMAX},c2}$) como un informe de margen de potencia de Tipo 2 (que incluye un PH (Tipo 2, PCell) y $P_{\text{CMAX},c2}$) para la portadora componente primaria. Según otras realizaciones, partes del elemento de control para la portadora componente primaria pueden incluir solamente un informe de margen de potencia de Tipo 1 (que incluye PH (Tipo 1, PCell) y $P_{\text{CMAX},c2}$) y se puede omitir un informe de margen de potencia de Tipo 2 (que incluye PH (Tipo 2, PCell) y $P_{\text{CMAX},c1}$) para la portadora componente primaria. En la Figura 10B, P indica un bit que se puede usar para indicar si el UE aplica una reducción de potencia adicional debido a gestión de potencia. El UE puede fijar P=1 si la $P_{\text{CMAX},c}$ correspondiente hubiera tenido un valor diferente si no se ha aplicado ninguna gestión de potencia adicional.

La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de un nodo de red de estación base 700 según algunas realizaciones. En el bloque 1110, el procesador de asignación 732 puede proporcionar una o más portadoras componentes de enlace ascendente para comunicaciones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico UE 110-1 al nodo de red de estación base 700. Más particularmente, el procesador de asignación 732 puede proporcionar (por ejemplo, asignar/configurar/activar) una portadora componente primaria (PCC) y una pluralidad de portadoras componentes secundarias (SCC) para comunicaciones de enlace ascendente desde el terminal

inalámbrico a la estación base y un índice de portadora componente secundaria respectiva se puede asignar a cada una de las portadoras componentes secundarias proporcionadas para el terminal inalámbrico.

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

En respuesta a recibir el elemento de control de MAC que incluye los informes de margen de potencia, el procesador de asignación 732 puede asignar recursos para la portadora componente primaria y/o las portadoras componentes secundarias en el bloque 1140. Por ejemplo, el procesador de asignación 732 puede elegir un número de bloques de recursos físicos (PRB), asignar esquemas de modulación codificación (MCS) y/o elegir un comando de ajuste de potencia de transmisión (TPC) adecuado para una o más de las portadoras componentes primaria y/o secundaria en respuesta a informes de margen de potencia respectivos para las portadoras componentes particulares. Más particularmente, el procesador de asignación 732 puede asignar recursos para una o más portadoras componentes primaria y/o secundaria en respuesta a los informes de margen de potencia respectivos para las portadoras componentes primaria y/o secundaria recibidas en el elemento de control.

Las operaciones de proporcionar portadoras componentes desde el bloque 1110 de la Figura 11 se tratarán ahora en mayor detalle con respecto al diagrama de flujo de la Figura 12. En el bloque 1210, el procesador de asignación 732 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 de asignación 732 puede asignar una portadora componente primaria (PCC) para el terminal inalámbrico UE 110-1 en el bloque 1220. Cuando la portadora componente primaria está configurada/activada para transmisiones de UL desde el terminal inalámbrico UE 110-1, la base de datos 734 puede crear un fichero para el terminal inalámbrico UE 110-1 y el fichero puede identificar la PCC para el terminal inalámbrico UE 110-1 junto con un índice (por ejemplo, 0) para la PCC. Una vez que una portadora componente primaria se ha configurado/activado para el terminal inalámbrico UE 110-1 en el bloque 1210, el procesador de asignación 732 puede determinar en el bloque 1230 si se necesitan portadoras componentes adicionales para el terminal inalámbrico UE 110-1. Si se necesita(n) un(as) portadora(s) componente(s) adicional(es) en el bloque 1230, el procesador de asignación puede configurar/activar una o más portadoras componentes secundarias para el terminal inalámbrico UE 110-1 en el bloque 1240. Si se necesitan menos portadora(s) componente(s) para el terminal inalámbrico UE 110-1 en el bloque 1250, el procesador de asignación puede desconfigurar/desactivar una o más portadoras componentes secundarias y/o primarias en el bloque 1260.

Según se configuran/activan portadoras componentes en los bloques 1220 y/o 1240 y/o desconfiguran/desactivan en el bloque 1250, se informa al terminal inalámbrico UE 110-1 (a través de transmisión desde la circuitería de RF 720) de manera que el terminal inalámbrico UE 110-1 pueda tomar cualquier acción necesaria para configurar/activar y/o desconfigurar/desactivar portadoras componentes. Además, para cada portadora componente configurada/activada, la base de datos 714 del terminal inalámbrico UE 110-1 puede crear un registro que identifica 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 de datos 714 del terminal inalámbrico UE 110-1 y la base de datos 734 del nodo de red de estación base 700 pueden identificar de esta manera 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, un índice de CC único se proporciona para cada portadora componente secundaria configurada/activada para el UE 110-1. Cuando una misma portadora componente secundaria se configura/activa por el procesador de asignación 732 para el primer y segundo UE al mismo tiempo, no obstante, el procesador de asignación 732 y el primer UE pueden usar un primer índice para identificar la portadora componente secundaria compartida que se usa por el primer UE y el procesador de asignación 732 y el segundo UE pueden usar un segundo índice para identificar la portadora componente secundaria compartida que se usa por el segundo UE.

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones del terminal inalámbrico UE 110-1 según algunas realizaciones. En el bloque 1310, el procesador 712 del terminal inalámbrico UE 110-1 y/o el transceptor 711 pueden proporcionar una portadora componente primaria (PCC) y una pluralidad de portadoras componentes secundarias (SCC) para transmisiones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico UE 110-1 al nodo de red de estación base 700 en respuesta a la instrucción del procesador de asignación 732 del nodo de red de estación base 700 (por ejemplo, en respuesta a la instrucción de un eNB). Por ejemplo, se puede asignar un índice de portadora componente secundaria respectiva a cada una de las portadoras componentes secundarias proporcionadas para el terminal inalámbrico UE 110-1 y se pueden configurar/activar las portadoras componentes y se pueden asignar índices en respuesta a las operaciones del nodo de red de estación base 700 tratado anteriormente con respecto a la Figura 12 y operaciones 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 componente primaria y para cada una de las portadoras componentes secundarias y en el bloque 1330, el procesador 712 puede generar un elemento de control

(por ejemplo, un elemento de control de MAC) que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias. Por ejemplo, los informes de margen de potencia para las portadoras componentes secundarias se pueden disponer en orden de los índices de portadoras componentes para las portadoras componentes secundarias respectivas. El terminal inalámbrico UT 110-1 entonces puede transmitir el elemento de control que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias a través del transceptor 711 y la circuitería de RF 720 al programador de recursos 730 del nodo de red de estación base 700 sobre una de las portadoras componentes en el bloque 1340. Además, los informes de margen de potencia para las portadoras componentes secundarias se pueden disponer en el elemento de control en orden de los índices de portadoras componentes para las portadoras componentes secundarias respectivas. Según algunas realizaciones, los índices de portadoras componentes se pueden asignar a las portadoras componentes primarias y secundarias y los informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias se pueden disponer en el elemento de control en orden de los índices de portadoras componentes. Debido a que siempre habrá una portadora componente primaria con portadoras componentes secundarias que son opcionales, se puede asignar a la portadora componente primaria un índice (por ejemplo, un índice más bajo) que siempre coloca el informe de margen de potencia para la portadora componente primaria primero en la ordenación de los informes de margen de potencia. Según algunas realizaciones, un índice para la portadora componente primaria puede no ser requerido debido a que cada elemento de control de MAC de PHR puede incluir un informe de margen de potencia para la portadora componente primaria en una ubicación conocida, pero los informes de margen de potencia para las portadoras componentes secundarias solamente se pueden incluir cuando se proporcionan para el UE las portadoras componentes secundarias respectivas. Por consiguiente, un elemento de control de MAC de PHR puede incluir un informe de margen de potencia para la portadora componente primaria (sin requerir una asignación de un índice de portadora componente para la portadora componente primaria) seguida por los informes de margen de potencia para cualquier portadora componente secundaria en orden de los índices de portadoras componentes para las portadoras componentes secundarias.

En la descripción anterior de diversas realizaciones de la presente invención, se tiene que entender que la terminología usada en la presente memoria es para el propósito de describir realizaciones particulares solamente y no se pretende que sea limitante de la invención. A menos que se defina de otro modo, todos los términos (incluyendo los términos técnicos y científicos) usados en la presente memoria tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por un experto en la técnica a la que pertenece esta invención. Se entenderá además que términos, tales como los definidos en diccionarios usados comúnmente, se deberían interpretar como que tienen un significado que es coherente con su significado en el contexto de esta especificación y la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal expresamente así definido en la presente memoria.

Cuando un elemento se conoce como que está “conectado”, “acoplado”, “en respuesta” o variantes de los mismos a otro elemento, se puede conectar, acoplar o reaccionar directamente al otro elemento o pueden estar presentes elementos intervinientes. En cambio, cuando un elemento se conoce como que está “conectado directamente”, “acoplado directamente”, “en respuesta directamente” o variantes de los mismos a otro elemento, no hay presentes elementos intervinientes. Números iguales se refieren a elementos iguales en todas partes. Por otra parte, “acoplado”, “conectado”, “en respuesta” o variantes de los mismos como se usa en la presente memoria pueden incluir acoplado, conectado o en respuesta inalámbricamente. Como se usa en la presente memoria, las formas singulares “un”, “uno”, “el” y “la” se pretende que incluyan las formas plurales también, a menos que el contexto lo indique claramente de otro modo. Funciones o construcciones bien conocidas pueden no ser descritas en detalle por brevedad y/o claridad. El término “y/o” incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los ítem enumerados asociados.

Como se usa en la presente memoria, los términos “comprenden”, “que comprende”, “comprende”, “incluyen”, “que incluye”, “incluye”, “tienen”, “tiene”, “que tiene” o variantes de los mismos son de composición abierta e incluyen uno o más rasgos, enteros, elementos, pasos, componentes o funciones fijadas pero no excluyen la presencia o adición de uno o más de otros rasgos, enteros, elementos, pasos, componentes, funciones o grupos de los mismos. Por otra parte, como se usa en la presente memoria, la abreviatura común “e.g.” (“por ejemplo”), que deriva de la frase latina “*exempli gratia*”, se puede usar para introducir o especificar un ejemplo o ejemplos generales de un ítem mencionado previamente y no se pretende que sea limitante de tal ítem. La abreviatura común “i.e.” (“es decir”), que deriva de la frase latina “*id est*”, se puede usar para especificar un ítem particular a partir de un relato más general.

Las realizaciones ejemplares se describen en la presente memoria con referencia a ilustraciones de diagramas de bloques y/o de diagrama de flujo de métodos, aparatos (sistemas y/o dispositivos) implementados por ordenador y/o productos de programas de ordenador. Se entiende que un bloque de las ilustraciones de diagramas de bloques y/o de diagrama de flujo y combinaciones de bloques en las ilustraciones de diagramas de bloques y/o de diagrama de flujo, se pueden implementar por instrucciones de programa de ordenador que se realizan por uno o más circuitos de ordenador. Estas instrucciones de programa de ordenador se pueden proporcionar a un circuito procesador de un circuito de ordenador de propósito general, circuito de ordenador de propósito especial y/u otro circuito de procesamiento de datos programable para producir una máquina, de manera que las instrucciones, que se ejecutan a través del procesador del ordenador y/u otro aparato de procesamiento de datos programable, transforman y controlan los transistores, valores almacenados en ubicaciones de memoria y otros componentes hardware dentro de tal circuitería para implementar las funciones/actos especificados en el bloque o bloques de diagramas de

bloques y/o de diagrama de flujo y crean por ello medios (funcionalidad) y/o estructura para implementar las funciones/actos especificados en el(los) bloque(s) de diagramas de bloques y/o de diagrama de flujo.

5 Estas instrucciones de programa de ordenador también se pueden almacenar en un medio tangible legible por ordenador que puede dirigir un ordenador u otro aparato de procesamiento de datos programable para funcionar de una manera particular, de manera que las instrucciones almacenadas en el medio legible por ordenador produzcan un artículo de fabricación que incluya instrucciones que implementen las funciones/actos especificados en el bloque o bloques de diagramas de bloques y/o de diagrama de flujo.

10 Un medio tangible legible por ordenador, no transitorio puede incluir un sistema, aparato o dispositivo de almacenamiento de datos electrónico, magnético, óptico, electromagnético o de semiconductores. Ejemplos más 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 sólo de lectura (ROM), un circuito de memoria sólo de lectura programable borrable (EPROM o memoria rápida), una memoria sólo de lectura de disco compacto portátil (CD-ROM) y una memoria sólo de lectura de disco de vídeo digital portátil (DVD/BlueRay).

15 Las instrucciones de programa de ordenador también se pueden cargar sobre un ordenador y/u otro aparato de procesamiento de datos programable para hacer que una serie de pasos de operación sean realizados en el ordenador y/u otro aparato programable para producir un proceso implementado por ordenador de manera que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador y otro aparato programable proporcionen pasos para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o el bloque o bloques de diagrama de flujo.

20 Por consiguiente, las realizaciones de la presente invención se pueden realizar en hardware y/o en software (incluyendo microprogramas, software residente, microcódigo, etc.) que se ejecuta en un procesador tal como un procesador digital de señal, que se puede conocer colectivamente como "circuitaría", "un módulo" o variantes de los mismos.

25 Se debería señalar también que en algunas implementaciones alternativas, las funciones/actos señalados en los bloques pueden ocurrir fuera del orden señalado en los diagramas de flujo. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión de hecho se pueden ejecutar sustancialmente concurrentemente o los bloques algunas veces se pueden ejecutar en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad/actos implicados. Además, la funcionalidad de un bloque dado de los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques se puede separar en múltiples bloques y/o la funcionalidad de dos o más bloques de los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques se pueden integrar al menos parcialmente. Finalmente, se pueden añadir/insertar otros bloques entre los bloques que se ilustran. Además, 30 aunque algunos de los diagramas incluyen flechas en trayectos de comunicación para mostrar una dirección de comunicación primaria, se tiene que entender que la comunicación puede ocurrir en la dirección opuesta a las flechas representadas.

35 Se han descrito en la presente memoria muchas realizaciones diferentes, en conexión con la descripción anterior y los dibujos. Se entenderá que sería excesivamente repetitivo y ofuscante describir literalmente e ilustrar cada combinación y subcombinación de estas realizaciones. Por consiguiente, la presente especificación, incluyendo los dibujos, se interpretará que constituye una descripción escrita completa de varias combinaciones y subcombinaciones ejemplares de realizaciones y de la manera y proceso de hacerlas y usarlas y apoyará las reivindicaciones para cualquier combinación o subcombinación tal.

40 Se pueden hacer muchas variantes y modificaciones a las realizaciones sin apartarse sustancialmente de los principios de la presente invención. Todas de tales variantes y modificaciones se pretende que estén incluidas en la presente memoria dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de informes de margen de potencia desde un terminal inalámbrico (110-1) a una estación base (700), en donde se proporcionan una portadora componente primaria y al menos una portadora componente secundaria para transmisiones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico (110-1) a la estación base (700), en donde se asigna un índice de portadora componente respectivo a cada una de las portadoras componentes proporcionadas para el terminal inalámbrico, el método que comprende:
 - generar (1320) informes de margen de potencia respectivos para la portadora componente primaria y para cada una de la al menos una portadoras componentes secundarias;
 - generar (1330) un elemento de control de MAC que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias, **caracterizado por que**
 - un informe de margen de potencia de Tipo 2 para la portadora componente primaria se proporciona primero y luego informes de margen de potencia de Tipo 1 para la portadora componente primaria y cada una de la al menos una portadoras componentes secundarias se añaden en un orden según los índices de portadoras componentes para las portadoras componentes respectivas,
 - y en donde no se incluye ningún campo identificador de portadora componente específico para cada informe de margen de potencia; y
 - transmitir (1340) el elemento de control de MAC que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias desde el terminal inalámbrico (110-1) a la estación base (700) sobre una de las portadoras componentes.
2. El método según la reivindicación 1, en donde los informes de margen de potencia de Tipo 1 se ordenan en orden consecutivo según los índices de portadoras componentes para las portadoras componentes respectivas;
3. El método según la reivindicación 2, en donde los informes de margen de potencia de Tipo 1 se ordenan en orden ascendente según los índices de portadoras componentes para las portadoras componentes respectivas;
4. Un método según una cualquiera de las Reivindicaciones 1-3 en donde el informe de margen de potencia de Tipo 1 para cada una de las portadoras componentes primarias y secundarias incluye un nivel de margen de potencia de Tipo 1 para un canal físico compartido de enlace ascendente de la portadora componente respectiva.
5. Un método según una cualquiera de las Reivindicaciones 1-4 en donde el informe de margen de potencia de Tipo 2 para la portadora componente primaria además incluye un nivel de margen de potencia de Tipo 2 de la portadora componente primaria.
6. Un método según una cualquiera de las Reivindicaciones 1-5 en donde cada una de la al menos una portadoras componentes secundarias se configuran y/o activan para transmisiones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico (110-1) a la estación base (700).
7. Un terminal inalámbrico (110-1) que comprende:
 - un procesador (712) configurado para generar información para transmisiones de enlace ascendente proporcionada sobre una portadora componente primaria y al menos una portadora componente secundaria desde el terminal inalámbrico (110-1) a una estación base (700) en donde se asigna un índice de portadora componente a la portadora componente primaria y a cada una de la al menos una portadoras componentes secundarias proporcionadas para el terminal inalámbrico (712), configurado para generar informes de margen de potencia respectivos para las portadoras componentes primarias y secundarias y configurado para generar un elemento de control de MAC que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias, **caracterizado por que**
 - el procesador (712) se configura además para proporcionar un informe de margen de potencia de Tipo 2 para la portadora componente primaria primero y luego añadir informes de margen de potencia de Tipo 1 para la portadora componente primaria y cada una de la al menos una portadoras componentes secundarias en un orden según los índices de portadoras componentes para las portadoras componentes respectivas,
 - y en donde no se incluye ningún campo identificador de portadora componente específica para cada informe de margen de potencia; y
 - un transceptor (711) acoplado al procesador (712) en donde el transceptor (711) se configura para transmitir el elemento de control de MAC que incluye los informes de margen de potencia para las portadoras componentes primarias y secundarias desde el terminal inalámbrico (110-1) a la estación base (700) sobre una de las portadoras componentes.

8. El terminal inalámbrico (110-1) según la reivindicación 7, en donde el procesador (712) se configura además para ordenar los informes de margen de potencia de Tipo 1 en orden consecutivo según los índices de portadoras componentes para las portadoras componentes respectivas;
- 5 9. El terminal inalámbrico (110-1) según la reivindicación 8, en donde el procesador (712) se configura además para ordenar los informes de margen de potencia de Tipo 1 en orden ascendente según los índices de portadoras componentes para las portadoras componentes respectivas;
- 10 10. Un terminal inalámbrico (110-1) según una cualquiera de las Reivindicaciones 7-9 en donde el informe de margen de potencia de Tipo 1 para cada una de las portadoras componentes primarias y secundarias incluye un nivel de margen de potencia de Tipo 1 para un canal físico compartido de enlace ascendente de la portadora componente respectiva.
11. Un terminal inalámbrico (110-1) según una cualquiera de las Reivindicaciones 7-10 en donde el informe de margen de potencia de Tipo 2 para la portadora componente primaria además incluye un nivel de margen de potencia de Tipo 2 de la portadora componente primaria.
- 15 12. Un terminal inalámbrico (110-1) según una cualquiera de las Reivindicaciones 7-11 en donde cada una de las portadoras componentes secundarias se configuran y/o activan para transmisiones de enlace ascendente desde el terminal inalámbrico (110-1) a la estación base (700).

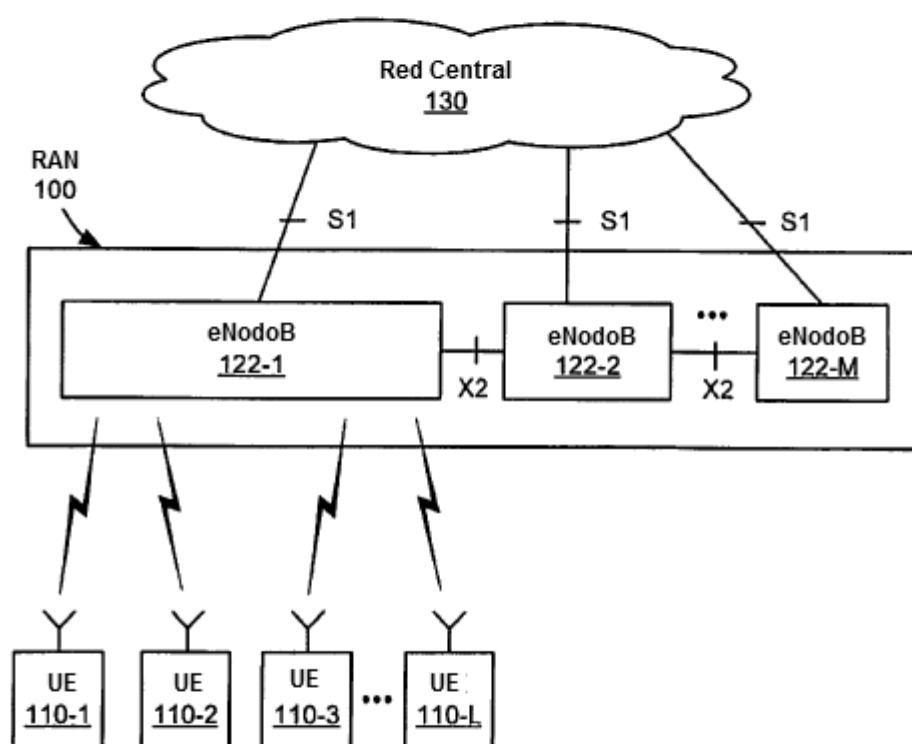


Figura 1

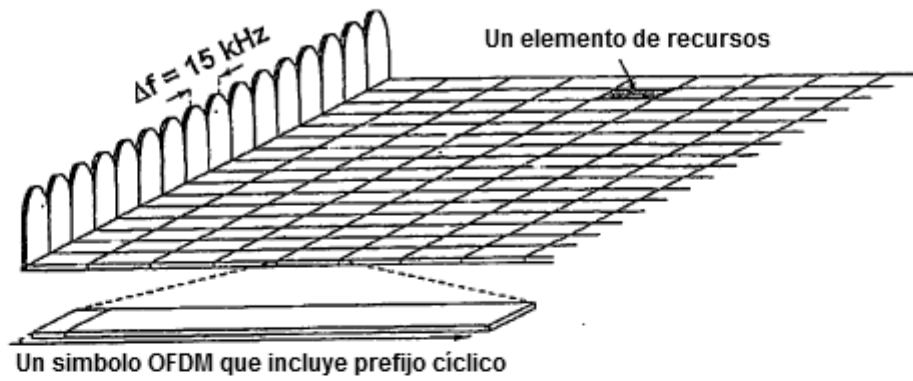


Figura 2

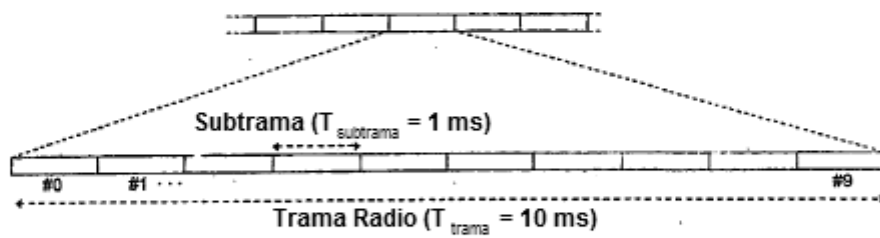


Figura 3

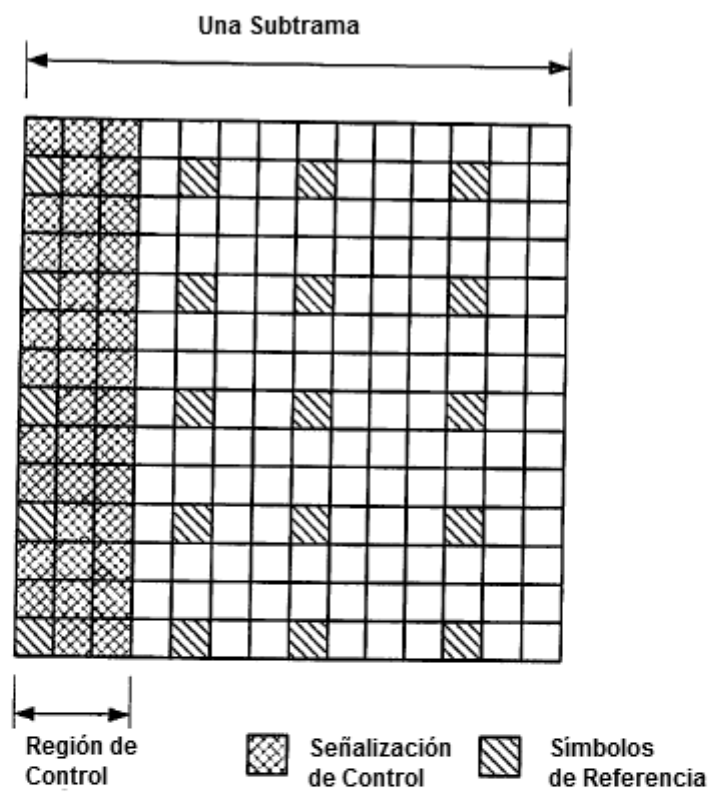


Figura 4



Figura 6

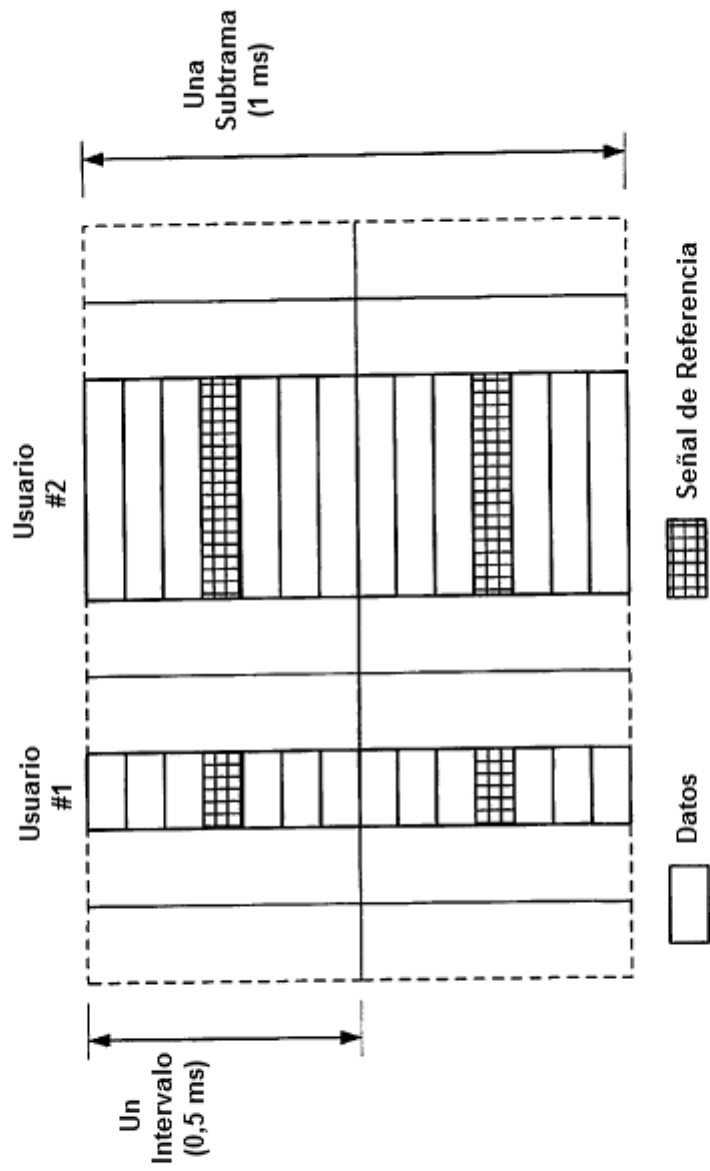


Figura 5

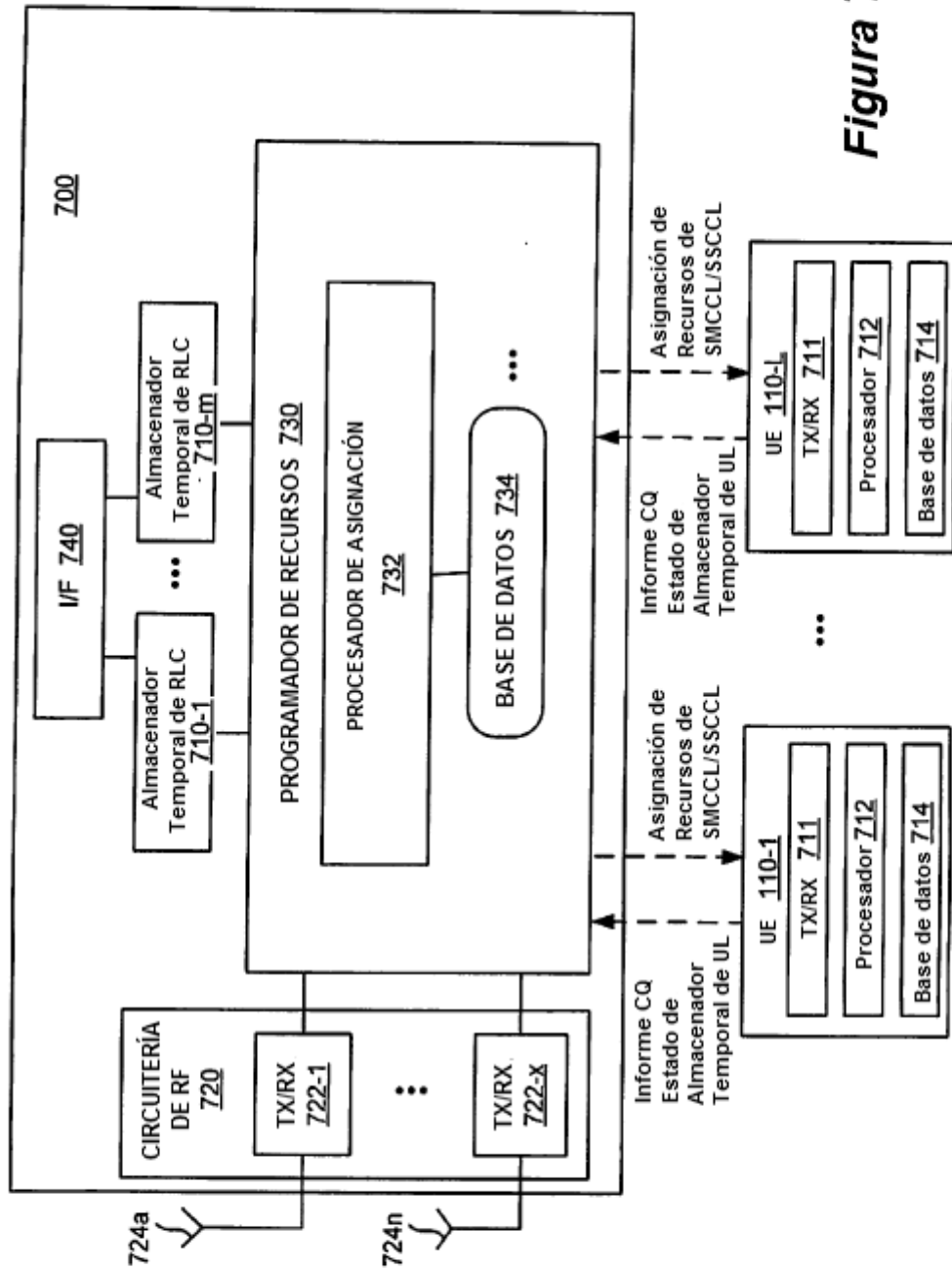


Figura 7

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 ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	R
P	V	PH (Tipo 2, PCell)					
R	R	P _{C MAX,c} 1					
P	V	PH (Tipo 1, PCell)					
R	R	P _{C MAX,c} 2					
P	V	PH (Tipo 1, SCell 1)					
R	R	P _{C MAX,c} 3					
...							
P	V	PH (Tipo 1, SCell n)					
R	R	P _{C MAX,c} m					

C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	R
R	V	PH (Tipo 2, PCell)					
R	R	P _{C MAX,c} 1					
R	V	PH (Tipo 1, PCell)					
R	R	P _{C MAX,c} 2					
R	V	PH (Tipo 1, SCell 1)					
R	R	P _{C MAX,c} 3					
...							
R	V	PH (Tipo 1, SCell n)					
R	R	P _{C MAX,c} m					

Figura 10B

C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	R
R	V	PH (Tipo 2, PCell)					
R	R	P _{C MAX,c} 1					
R	V	PH (Tipo 1, PCell)					
R	R	P _{C MAX,c} 2					
R	V	PH (Tipo 1, SCell 1)					
R	R	P _{C MAX,c} 3					
...							
R	V	PH (Tipo 1, SCell n)					
R	R	P _{C MAX,c} m					

Figura 10A

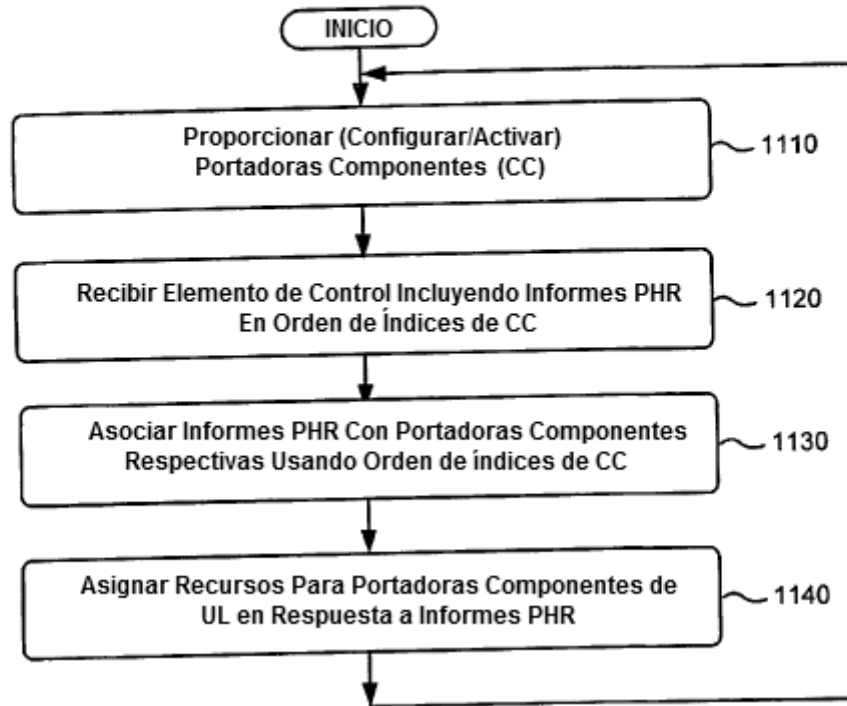


Figura 11

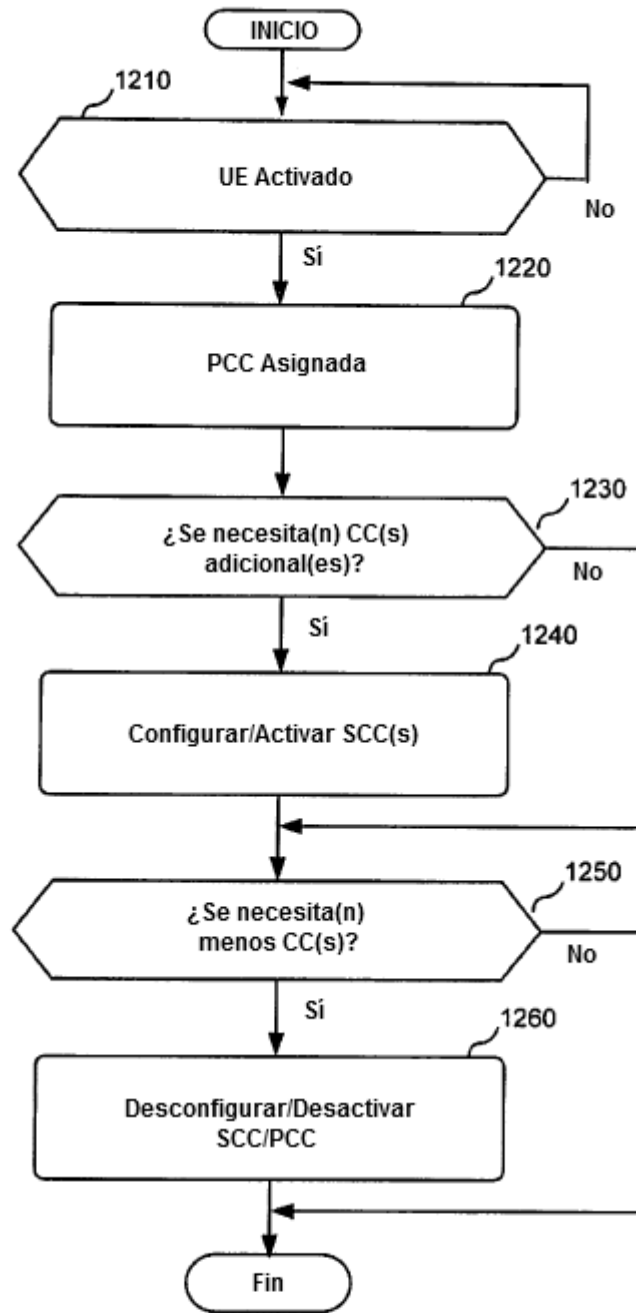


Figura 12

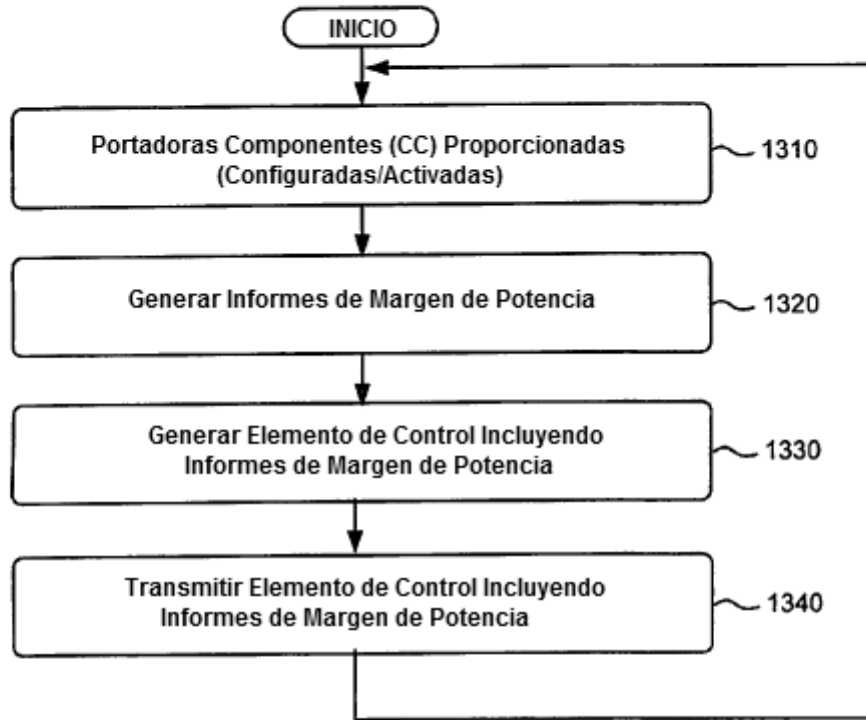


Figura 13