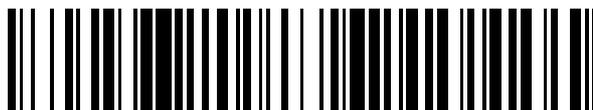


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 683**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/14** (2009.01)

**H04W 52/54** (2009.01)

**H04W 52/36** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2011 E 11722609 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2659720**

54 Título: **Métodos y aparatos para permitir una indicación de retroceso de potencia en PHR en un sistema de telecomunicación**

30 Prioridad:

**30.12.2010 US 201061428684 P**

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

**14.04.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BALDEMAIR, ROBERT;  
BOSTRÖM, LISA y  
WIEMANN, HENNING**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 533 683 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 y aparatos para permitir una indicación de retroceso de potencia en PHR en un sistema de telecomunicación

**Campo técnico**

- 5 Las realizaciones descritas ahora se refieren de manera general al campo de las telecomunicaciones inalámbricas y, más en particular, a métodos y aparatos para permitir una indicación de retroceso de potencia en al menos un Informe de Margen de Potencia (PHR) en un sistema de comunicación.

**Antecedentes**

- 10 En un sistema de telecomunicaciones tales como LTE (Evolución a Largo Plazo) se usa OFDM (Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal) en el enlace descendente y OFDM de propagación DFT (Transformada Discreta de Fourier) (también conocida como Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Portadora Única, SC-FDMA) en el enlace ascendente. El recurso físico de enlace descendente LTE básico se puede ver de esta manera como una cuadrícula de tiempo-frecuencia como se ilustra en la figura 1 donde cada elemento de recursos corresponde a una subportadora OFDM durante un intervalo de símbolo OFDM.

- 15 En el dominio del tiempo, se organizan transmisiones de enlace descendente de LTE en tramas radio de 10 ms, cada trama radio que comprende diez subtramas dimensionadas por igual de longitud  $T_{\text{subtrama}} = 1 \text{ ms}$  (ver la figura 2).

- 20 Por otra parte, la asignación de recursos en LTE se describe típicamente 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.

- 25 Las transmisiones de enlace descendente se programan dinámicamente, es decir, 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. Un sistema de enlace descendente con 3 símbolos OFDM como región de control se ilustra en la figura 3.

En LTE, se definen una pluralidad de canales tales como el Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH) y el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH) que se describen más adelante.

- 30 Para el PUCCH LTE se configura para usar ARQ híbrida (Petición de Repetición Automática híbrida), donde, después de recibir datos de enlace descendente en una subtrama, el terminal móvil o a menudo conocido como el Equipo de Usuario (UE) intenta decodificarlos y notifica a la estación base si la decodificación fue un éxito de Reconocimiento (ACK) o no (NACK) (No Reconocimiento). En caso de un intento de decodificación sin éxito, la estación base puede retransmitir los datos erróneos.

- 35 La señalización de control de enlace ascendente desde el terminal (por ejemplo, UE) a la estación base puede incluir:

- reconocimientos de ARQ híbrida para datos de enlace descendente recibidos;
- informes del terminal relacionados con las condiciones de canal de enlace descendente, usados como ayuda para al menos la programación de enlace descendente (también conocida como Indicador de Calidad de Canal (CQI));
- 40 - peticiones de programación, que indican que el terminal necesita recursos de enlace ascendente para transmisiones de datos de enlace ascendente.

- 45 Si no ha sido asignado al terminal móvil un recurso de enlace ascendente para transmisión de datos, la información de control de L1/L2 (Capa 1 y/o Capa 2) (informes de estado de canal, reconocimientos de ARQ híbrida y peticiones de programación) se transmite en recursos de enlace ascendente (bloques de recursos) asignados para información de control de L1/L2 de enlace ascendente en el PUCCH. Se usan diferentes formatos de PUCCH para diferente información. Por ejemplo, el Formato de PUCCH 1a/1b y 3 se usan para realimentación de ARQ híbrida, el Formato de PUCCH 2/2a/2b para notificación de condiciones de canal y el Formato de PUCCH 1 para peticiones de programación. Los diferentes formatos de PUCCH se describen en las Especificaciones Técnicas TS 36.213 del 3GPP relacionadas con el estándar de LTE del Proyecto de Cooperación de Tercera Generación.

- 50 Para transmitir datos en el enlace ascendente tiene que ser asignado al terminal móvil un recurso de enlace ascendente para transmisión de datos, en el *Canal Físico Compartido de Enlace Descendente* (PUSCH), ver la figura 4.

El símbolo de portadora única del medio en cada intervalo se usa para transmitir un símbolo de referencia. Si se ha asignado al terminal móvil un recurso de enlace ascendente para transmisión de datos y en el mismo instante de tiempo tiene información de control a transmitir, transmitirá la información de control junto con los datos en el PUSCH.

5 La Rel-8 (Publicación 8) de LTE se ha estandarizado recientemente, soportando anchos de banda de hasta 20 MHz. No obstante, a fin de cumplir los requisitos de Telecomunicaciones Móviles Internacionales Avanzadas (IMT-Avanzadas), el 3GPP ha iniciado el trabajo sobre la Rel-10 de LTE. Uno de los componentes clave de la Rel-10 de LTE es el soporte de anchos de banda más allá de 20 MHz mientras que asegura la compatibilidad hacia atrás con la Rel-8 de LTE. Esta también debería incluir compatibilidad espectral e implica que una portadora de la Rel-10 de LTE, potencialmente más ancha que 20 MHz se puede considerar como un número de portadoras de LTE para un terminal de Rel-8 de LTE (por ejemplo, un UE). Cada portadora tal se puede conocer como una *Portadora Componente* (CC). Para los primeros despliegues de Rel-10 de LTE se puede esperar que haya un número más pequeño de terminales capaces de Rel-10 de LTE comparado con muchos terminales legados de LTE. Por lo tanto, puede ser necesario asegurar un uso eficiente de una portadora ancha también para terminales legados, es decir, que es posible implementar portadoras donde los terminales legados se pueden programar en todas partes de la portadora de Rel-10 de LTE de banda ancha. Una forma de obtener esto sería por medio de *Agregación de Portadora* (CA) de manera que un terminal de Rel-10 de LTE puede recibir múltiples CC, donde una CC tiene o al menos tiene la posibilidad de tener, la misma estructura que una portadora de Rel-8. La CA se ilustra en la figura 5.

El número de CC agregadas así como el ancho de banda de la CC individual puede ser diferente para un enlace ascendente y un enlace descendente. Una configuración simétrica se refiere al caso donde el número de CC en un enlace descendente y un enlace ascendente es el mismo mientras que una configuración asimétrica se refiere al caso en que el número de CC es diferente. Se debería señalar que el número de CC configuradas en un área de celda puede ser diferente del número de CC visto o usado por un terminal: Un terminal puede soportar por ejemplo más CC de enlace descendente que CC de enlace ascendente, incluso aunque la red se configure con el mismo número de CC de enlace ascendente y enlace descendente.

Las CC también se conocen como celdas y/o celdas de servicio. En una red LTE las portadoras componentes agregadas por un terminal generalmente se designan celda primaria (PCell) y celdas secundarias (SCells). El término Celda de Servicio comprende tanto PCell como SCells. La PCell es específica del terminal y se considera "más importante", debido a que la señalización de control y otra señalización importante se maneja típicamente a través de la Pcell. La CC configurada como la PCell es la CC primaria mientras que todas las otras portadoras componentes son CC secundarias.

LTE también soporta control de potencia de enlace ascendente. 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 con 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 usa para fijar un punto de operación, alrededor del cual opera 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 y 5.1.2.1 respectivamente de la TS 36.213 del 3GPP, Procedimientos de Capa Física.

A fin de controlar la potencia del enlace ascendente (UL) del terminal móvil o del UE la estación base o eNB también llamada Nodo B evolucionado usa comandos de TPC (Control de Potencia de Transmisión) para ordenar al UE 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 CC. 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 CC Primaria dado que esta es la única CC de UL configurada para transportar el PUCCH.

Se debería señalar que dado que los comandos de TPC no tienen ningún bit de ACK/NACK, el eNB no puede asegurar que se reciben por el UE y dado que el UE puede decodificar falsamente el Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH) y pensar/asumir que recibió un comando de TPC, el recuento de los comandos de TPC usados no se puede usar para estimar una potencia de salida actual fiable desde el UE. El UE también puede compensar su nivel de potencia autónomamente (en base a las estimaciones de la pérdida de trayecto) y este ajuste no se conoce por la estación base eNB. Por estas dos razones la estación base eNB puede necesitar recibir informes de PHR (Informe de Margen de Potencia) regularmente a fin de tomar decisiones de programación competentes y controlar la potencia de UL del UE.

55 Por ejemplo en la Rel-8/9 la estación base del eNB configura la potencia de salida máxima del UE. Dado que se permite al UE hacer retrocesos de potencia, la potencia de transmisión real de la que es capaz el UE puede desviarse de la potencia configurada. El UE está configurado o adaptado para seleccionar un valor, aquí designado, P<sub>max</sub> que es la potencia de transmisión máxima real después del retroceso de potencia y que se puede usar para calcular el margen de potencia dejado en el UE.

5 Se permite al UE retroceder su potencia de transmisión para asegurar que las emisiones fuera de banda no exceden los valores máximos especificados. Esta operación de retroceso también se puede usar en otras publicaciones u otros sistemas/tecnologías también para asegurar que las emisiones fuera de banda no exceden los valores máximos especificados. La reducción de potencia permitida correspondiente se conoce como MPR (Reducción de Potencia Máxima) y A-MPR (MPR Adicional). Se permite al UE retroceder su potencia de transmisión en hasta el valor de MPR + A-MPR definido, pero no se requiere al UE retroceder siempre que cumpla los requisitos de emisión entre bandas. La reducción de potencia máxima permitida para un UE en un despliegue específico usando un MCS (Esquema de Modulación y Codificación) y un número de bloques de recursos específicos por ejemplo se define en tablas en la TS 36.101 del 3GPP. Las tablas, no obstante, solamente definen los valores máximos permitidos y la estación base eNB no conoce por lo tanto el valor exacto de la MPR/A-MPR aplicada.

10 En la Rel-10, la estación base eNB configura la potencia de salida máxima para cada CC individualmente. Similar a cómo se seleccionó la  $P_{\text{cmx}}$  por el UE en la Rel-8/9, el UE selecciona una  $P_{\text{cmx},c}$  para cada CC que usa para calcular el margen de potencia para la CC asociada.  $P_{\text{cmx},c}$  es la potencia de transmisión máxima real para una CC específica configurada por el UE en un TTI (Intervalo de Tiempo de Transmisión) específico. Se fija dentro de un intervalo con el límite superior definido por el valor máximo de la clase de potencia de UE y la potencia de CC máxima configurada por la estación base eNB y el límite inferior definido tomando en consideración la reducción de potencia máxima (MPR/A-MPR).

15 Además del retroceso de potencia para cumplir las emisiones fuera de banda, el UE también se configura/adapta para cumplir los requisitos de SAR (Tasa de Absorción Específica) que también pueden requerir al UE retroceder su potencia de transmisión (posiblemente además de los retrocesos hechos para cumplir las emisiones fuera de banda). Este puede ser el caso cuando el UE soporta tecnologías tanto LTE como WCDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha) y opera ambas tecnologías de acceso radio simultáneamente. Por lo tanto se ha acordado en el 3GPP que los UE de la Rel-10 de LTE puedan realizar un retroceso de potencia adicional para los denominados propósitos de "gestión de potencia". Esta comprende pero no se limita a retroceso de potencia relacionado con SAR. También se ha decidido que el UE, cuando se realiza tal retroceso de potencia, lo reflejará en el cálculo de  $P_{\text{cmx}}$  y/o  $P_{\text{cmx},c}$ .

Consecuentemente, esta reducción de potencia adicional se reflejará en el informe de  $P_{\text{cmx}}$  y/o  $P_{\text{cmx},c}$  así como en los informes de PHR (ver la siguiente sección).

20 Como se describió previamente, en la Rel-8 de LTE, la estación base puede configurar el UE para enviar los informes de PHR periódicamente o cuando el cambio en la pérdida de trayecto exceda un cierto umbral configurable y/o predeterminado. Los informes de PHR indican cuánta potencia de transmisión ha dejado el UE para una subtrama  $l$ , es decir, la diferencia entre la potencia de transmisión máxima del UE real ( $P_{\text{cmx},c}$  o  $P_{\text{cmx}}$ ) y la potencia requerida estimada. El valor notificado está en el intervalo de 40 a -23 dB, donde un valor negativo muestra que el UE no tuvo bastante potencia para dirigir la transmisión.

25 La estación base eNB puede usar el informe de PHR como entrada al programador. Como ejemplo, en base al margen de potencia disponible el programador de la estación base eNB se configura para decidir un número adecuado de PRB (Bloques de Recursos Físicos) y un MCS bueno/adecuado/suficiente así como un ajuste de potencia de transmisión (comando TPC) adecuado. En la agregación de portadora la estación base eNB haría tal evaluación por CC de UL debido a que la potencia se controla por CC según decisiones del RAN1.

30 Dado que uno tiene control de potencia de UL por CC y separado para el PUSCH y el PUCCH, esto también se reflejará en el informe de PHR. En la Rel-10, el UE calculará un valor de  $P_{\text{cmx},c}$  por CC y también calculará un margen de potencia separado por CC. Para la Rel-10 se pueden usar al menos dos tipos de informes de PHR de potencia:

- Informe de PHR de Tipo 1 – calculado como:  $P_{\text{cmx},c}$  menos potencia del PUSCH:  $(P_{\text{cmx},c} - P_{\text{PUSCH}})$

35 - Informe de PHR de Tipo 2 – calculado como:  $P_{\text{cmx},c}$  menos potencia del PUCCH menos potencia del PUSCH:  $(P_{\text{cmx},c} - P_{\text{PUCCH}} - P_{\text{PUSCH}})$

Las CC Secundarias siempre pueden notificar un informe de PHR de Tipo 1 dado que no están configuradas para el PUCCH. La CC Primaria puede notificar tanto un informe de PHR de Tipo 1 como de Tipo 2. El informe de PHR de Tipo 1 y de Tipo 2 se puede notificar en la misma subtrama o en subtramas separadas.

40 En la Rel-10, un informe de PHR para una CC se puede transmitir en otra CC. Esto permitiría notificar cambios de pérdida de trayecto rápidos en una o más CC tan pronto como el terminal tenga recursos de PUSCH concedidos en cualquier CC de UL activada. Más específicamente, un cambio de pérdida de trayecto en más de  $dl\text{-PathlossChange}$  dB en cualquier CC activada puede desencadenar informes de PHR para todas las CC activadas, independiente de si está disponible o no una concesión de PUSCH válida para una CC. Todos los informes de PHR se pueden transmitir juntos en el mismo elemento de control (CE) de MAC en la misma subtrama en la misma CC. Esta CC puede ser cualquier CC para la cual el terminal ha concedido recursos de PUSCH.

En la Rel-10, todos los PHR a ser notificados en una subtrama específica se pueden incluir en el mismo CE de MAC

y transmitir en una de las CC de UL activadas. Hay a lo sumo un informe de PHR o CE de MAC de PHR Extendido por TTI.

5 Además del informe de PHR, puede haber un informe de P<sub>max,c</sub> por CC notificando la potencia de transmisión máxima real del UE, designada P<sub>max,c</sub> en la TS 36.213 del 3GPP. Como se explicó antes, el valor de P<sub>max,c</sub> está afectado por las reducciones de potencia de UE debidas a los requisitos de emisiones fuera de banda (MPR/A-MPR) o los requisitos de SAR (gestión de potencia). El valor de P<sub>max,c</sub> que se envía además del valor de PHR permite a la red o los nodos de red (por ejemplo, estación base) estimar la razón para el cambio en el margen de potencia, es decir, si fue debido a un cambio en la potencia de transmisión disponible (P<sub>max,c</sub>) o debido a un cambio en la pérdida de trayecto y errores de comando TPC.

10 En la Rel-10, la P<sub>max,c</sub> se incluye en el mismo CE de MAC de PHR Extendido como el PHR asociado.

15 El CE de MAC (Control de Acceso al Medio) de PHR Extendido se define en la Rel-10 de la TS 36.321 del 3GPP. Un ejemplo de la estructura se muestra en la Figura 6. Para definiciones de campos incluidos consultar la TS 36.321 del 3GPP. Los acrónimos usados por ejemplo R, V también se definen en la TS 36.321 del 3GPP. El PHR, en la Rel-10, se puede notificar para todas las CC configuradas y activadas. Esto significa que algunas de las CC que notifican PHR pueden no tener una concesión de UL válida en el TTI donde se notifica el PHR. Entonces usarán un formato de referencia PUSCH y/o PUCCH para notificar un denominado PHR de formato virtual/referencia. Estos formatos de referencia se definen en la TS 36.213 del 3GPP.

20 Es posible reducir la sobrecarga de notificación omitiendo los informes de P<sub>max,c</sub> para las CC para las que no se ha proporcionado una concesión de UL válida. Se debería señalar que un informe de P<sub>max,c</sub> calculado para un formato de referencia no comprende necesariamente ninguna información nueva/beneficiosa para la red.

En RAN2 (protocolos radio de Capa 2 de LTE de Red de Acceso Radio) está siendo discutido actualmente cómo impactarán a la notificación del Margen de Potencia las reducciones de potencia relacionadas con los requisitos de SAR (y gestión de potencia en general).

25 Como se explicó anteriormente, para la Rel-10, el retroceso de potencia adicional se incluirá en el valor de P<sub>max,c</sub> notificado junto con el PHR asociado para una CC específica.

30 Dado que el valor de P<sub>max,c</sub> será dependiente entonces de dos factores desconocidos; la MPR+A-MPR y la reducción de potencia de gestión de potencia adicional, puede no ser posible para el eNB derivar qué MPR/A-MPR se usó mirando la P<sub>max,c</sub> notificada y el PHR asociado. En otras palabras, la información adicional obtenida notificando explícitamente la P<sub>max,c</sub> en la Rel-10 de LTE desaparece parcialmente introduciendo el retroceso de potencia adicional.

Esto es problemático ya que es importante para el(los) nodo(s) de red (por ejemplo, estación base eNB) ser capaz(capaces) de hacer el seguimiento del comportamiento de la MPR/A-MPR a fin de optimizar la adaptación y programación de enlace. El retroceso de potencia adicional añade algún "ruido" a los informes de P<sub>max,c</sub> haciendo incluso más difícil de realizar el seguimiento de la MPR/A-MPR.

35 Se debería señalar que dado que no siempre se puede aplicar la reducción de SAR (gestión de potencia), podría ser útil para la estación base eNB conocer qué informes de PHR puede usar para derivar a partir de la MPR/A-MPR. Actualmente no hay forma para el eNB de conocer esto y adivinar qué parte de la reducción de potencia tenida en cuenta en la P<sub>max,c</sub> no es factible considerando que solamente se definen intervalos/tablas en la TS 36.101 del 3GPP como se describió previamente.

40 Un borrador del 3GPP de última tecnología; R4-104779 titulado "Power Headroom Report for Re.10" trata la reducción de potencia debida a la SAR. En estos antecedentes de la técnica se discute que el UE incluye el retroceso de SAR en el valor de margen además de la P<sub>max,c</sub>: XP050499961.

### Compendio

45 Por lo tanto es un objeto de las realizaciones ejemplares abordar al menos los problemas mencionados anteriormente y proporcionar métodos y aparatos (por ejemplo, un UE y/o una estación base) para permitir a una estación base ser informada de que se ha usado/aplicado una reducción de potencia (adicional) por un UE, de manera que se logra una optimización de red en términos de al menos adaptación y programación de enlace.

50 De esta manera, según un aspecto de las realizaciones ejemplares, al menos algunos de los problemas expuestos anteriormente se resuelven por medio de un método, para uso en un equipo de usuario para notificar informes de margen de potencia a una estación base radio en el sistema de telecomunicaciones, el método comprende: decidir sobre la aplicación de un retroceso de potencia; indicar en un informe de margen de potencia de la aplicación del retroceso de potencia; y enviar, a la estación base radio, el informe de margen de potencia indicando que el retroceso de potencia se ha aplicado por el equipo de usuario.

Según un aspecto adicional de las realizaciones ejemplares, al menos algunos de los problemas expuestos

anteriormente se resuelven por medio de un método para uso en una estación base radio en un sistema de telecomunicaciones, el método comprende: recibir un informe de margen de potencia desde un equipo de usuario y determinar a partir del informe de margen de potencia recibido si se ha aplicado un retroceso de potencia por el equipo de usuario.

5 Además se describe, según un aspecto adicional de las realizaciones ejemplares, un equipo de usuario para notificar informes de margen de potencia a una estación base radio, para gestión de potencia en un sistema de telecomunicaciones, el equipo de usuario comprende una unidad de procesamiento configurada para decidir sobre la aplicación de un retroceso de potencia; la unidad de procesamiento está configurada además para indicar en un informe de margen de potencia de la aplicación del retroceso de potencia; y un transceptor configurado para enviar,  
10 a la estación base radio, el informe de margen de potencia que indica que se ha aplicado el retroceso de potencia por el equipo de usuario.

Además se describe, aún según otro aspecto adicional de las realizaciones ejemplares, una estación base radio en un sistema de telecomunicaciones, la estación base comprende: un transceptor configurado para recibir un informe de margen de potencia desde un equipo de usuario; y una unidad de procesamiento configurada para determinar a  
15 partir del informe de margen de potencia recibido si se ha aplicado un retroceso de potencia por el equipo de usuario.

Según una realización ejemplar, el equipo de usuario (UE) usa un bit existente del informe de margen de potencia para informar (o indicar a) al nodo de red (por ejemplo estación base o estación base eNB) que se ha aplicado una  
20 reducción de potencia adicional (es decir, distinta de MPR/A-MPR y  $\Delta T_C$ ) a los valores de  $P_{max,c}$  o  $P_{max}$  notificados en un TTI dado. Esto permite a la estación base determinar/conocer si se puede usar un informe de PHR (específico) para derivar y aprender la MPR/A-MPR esperada del UE.

Se debería señalar que no está decidido/se conoce actualmente si el retroceso de potencia se aplicará por portadora componente o por UE. Dependiendo de qué solución se elija, una realización ejemplar es permitir que la indicación  
25 ocurra una vez por TTI donde se notifica el PHR. Otra realización es tener la indicación para cada margen de potencia individual o valor de  $P_{max,c}$  notificado en el TTI dado.

Según una realización adicional, si la reducción de potencia de SAR (gestión de potencia) va a ser notificada como un elemento separado, se podría usar un bit en el PHR Extendido para informar a la estación base que espera tal  
elemento en la misma subtrama.

Una ventaja de las realizaciones es permitir, por medio de esta indicación del retroceso de potencia en el informe de PHR, a la estación base conocer cuándo es posible usar el PHR notificado para estimar el impacto de por ejemplo  
30 unas combinaciones de Esquema de Modulación y Codificación y un número de bloques de recursos en la potencia de transmisión disponible del equipo de usuario.

Una ventaja adicional de las realizaciones es permitir a la estación base radio hacer el seguimiento y/o aprender del comportamiento de la MPR/A-MPR (Reducción de Potencia Máxima/MPR Adicional) del(de los) UE a fin de optimizar  
35 la adaptación y programación de enlace.

Aún otra ventaja de las realizaciones es permitir a la estación base radio distinguir entre al menos dos tipos de retrocesos de potencia en la red y decidir en base a la indicación cómo usar los valores notificados.

Aún otros objetos y rasgos y ventajas de las ejemplares llegarán a ser evidentes a partir de la siguiente descripción detallada en conjunto con los dibujos.

#### 40 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un diagrama simplificado de un recurso físico de enlace descendente de LTE.

La Figura 2 muestra una estructura de dominio de tiempo de LTE simplificada.

La Figura 3 es una estructura simplificada de una subtrama de Enlace Descendente.

La Figura 4 representa una asignación de recursos de PUSCH simplificada.

45 La Figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de agregación de múltiples portadoras componentes en LTE.

La Figura 6 ilustra el CE de MAC de PHR Extendido de la técnica anterior como se representa en la TS 36.321 del 3GPP.

La Figura 7 ilustra una realización ejemplar donde el bit P en el primer octeto está fijado a "1" para indicar que se ha aplicado un retroceso de potencia.

50 La Figura 8 muestra otra realización ejemplar donde el bit P de la subcabecera de MAC se usa para indicar que se ha aplicado un retroceso de potencia.

La Figura 9 muestra una realización ejemplar donde el bit P en cada octeto de P<sub>max,c</sub> está fijado a “1” para indicar que se ha aplicado un retroceso de potencia al menos para esta portadora.

5 La Figura 10 muestra otra realización ejemplar donde el bit P está fijado a “1” para indicar que se ha aplicado un retroceso de potencia y donde el bit T está fijado a “1” para indicar que el retroceso de potencia aplicado excede un cierto umbral.

La Figura 10A: Tabla 1: Ejemplo de los bit P y T usados para codificar cuatro valores de retroceso diferentes. El punto de código “00” puede indicar por ejemplo que el retroceso de potencia no excedió el “valor de retroceso 0”; el punto de código “01” puede indicar que el retroceso de potencia no excedió el “valor de retroceso 1”; y así sucesivamente.

10 La Figura 11 representa una implementación ejemplar en un UE de una realización ejemplar donde se usa un bit en un CE de MAC para indicar un retroceso de potencia adicional.

La Figura 12 ilustra otra implementación ejemplar en un UE de una realización ejemplar donde se usa un bit por octeto PH o P<sub>max,c</sub> para indicar un retroceso de potencia adicional.

15 La Figura 13 es un diagrama simplificado que ilustra un sistema de telecomunicaciones inalámbricas ejemplar en donde se pueden aplicar realizaciones ejemplares.

La Figura 14 un diagrama que ilustra un diagrama de flujo de un método, realizado en un UE según las realizaciones ejemplares.

La Figura 15 es un diagrama que ilustra un diagrama de flujo de un método, realizado en una estación base según realizaciones ejemplares.

20 La Figura 16 ilustra un diagrama de bloques de un UE ejemplar según realizaciones ejemplares.

La Figura 17 ilustra un diagrama de bloques de una estación base ejemplar según realizaciones ejemplares.

### Descripción detallada

25 Las realizaciones ejemplares describen diferentes formas de indicar a una estación base radio por ejemplo una estación base eNB que se ha hecho un retroceso de potencia adicional en un UE por ejemplo para cumplir los requisitos de SAR además de un retroceso de potencia habitual tal como por ejemplo MPR/A-MPR y/o  $\Delta T_C$  y que ha impactado la potencia de transmisión real de la(las) CC de UL utilizada(s) por el UE. Esta potencia de transmisión (P<sub>max,c</sub>) se puede notificar por CC al eNB como parte del informe de margen de potencia.

30 Se debería señalar que el tipo de retroceso de potencia que se indica según una o varias realizaciones ejemplares puede ser cualquier tipo de retroceso de potencia adicional. Las realizaciones no limitan el tipo o razón para una gestión de potencia considerada como “habitual” o “adicional” de ninguna manera. Por lo tanto permite a la estación base radio distinguir al menos dos tipos de retrocesos de potencia en la red y decidir en base a la indicación cómo usar los valores notificados (margen de potencia y/o P<sub>max,c</sub>).

35 Ejemplos donde se puede aplicar el método ejemplar es indicar un retroceso de potencia debido a requisitos de SAR u otros tipos de retroceso de potencia adicional aplicado por el UE. El retroceso indicado también se puede restringir por un valor umbral, es decir, la indicación se puede fijar si el retroceso de potencia adicional excede o cae por debajo de un cierto umbral. Este umbral o bien se puede codificar por programa/predefinir, elegir o seleccionar por el UE o configurar por uno o varios nodos de red o bien fijar de alguna otra forma no enumerada aquí.

40 En las realizaciones ejemplares el bit usado para indicación de retroceso de potencia se designa P, pero las realizaciones no se limitarán a esta denotación o cualquier otra denotación usada en los ejemplos de más adelante. En las realizaciones ejemplares de más adelante el bit P está fijado a un valor predefinido por ejemplo a “1” para indicar que se ha aplicado el retroceso de potencia adicional. Señalar que las realizaciones ejemplares serían válidas también si se usa el valor predefinido “0” para indicar que se ha aplicado retroceso de potencia.

45 Se debería señalar que las diferentes realizaciones ejemplares se describen en la presente memoria a modo de referencia a escenarios ejemplo particulares. En particular, las realizaciones se describen en un contexto general no limitante en relación a comunicar informes de margen de potencia en un sistema multiportadora que se basa en el concepto de LTE (por ejemplo, LTE Avanzada). Se debería señalar que las realizaciones no se restringen a LTE pero pueden ser aplicables en otros sistemas inalámbricos por ejemplo WIMAX o WCDMA (3G) o WLAN o una combinación de tecnologías de acceso en donde se pueda comunicar una notificación del margen de potencia. Además, las realizaciones ejemplares no están restringidas a un sistema multiportadora aunque las siguientes realizaciones ejemplares se describirán en relación al sistema LTE multiportadora.

50 Según una realización, el retroceso de potencia se indica en el octeto del mapa de bits del CE de MAC de PHR Extendido. Por ejemplo en el CE de MAC de PHR Extendido de la Rel-10 hay actualmente un bit reservado (R) en el

mapa de bits que indica qué portadoras componentes están notificando PHR en este CE de MAC (ver primer octeto en la Figura 6). Según una realización ejemplar (ver la figura 7) este bit se puede fijar a un valor predefinido por ejemplo a "1" para indicar que se ha aplicado retroceso de potencia. En esta realización ejemplar el retroceso de potencia se puede o bien asumir para impactar todos los valores de  $P_{\text{max,c}}$  o bien un subconjunto de ellos. Como se describió previamente, el bit se puede fijar a "0" en lugar de "1" para el mismo propósito de indicar que se ha aplicado retroceso de potencia por el UE.

Según otra realización (ver la figura 8), el retroceso de potencia se indica en la subcabecera de MAC. En la subcabecera de MAC usada por el CE de MAC de PHR Extendido hay dos bits reservados. Cualquiera de estos bits se podría usar como un indicador de retroceso de potencia según una realización ejemplar. Este bit se puede fijar a un valor predefinido por ejemplo a "1" para indicar que se ha aplicado retroceso de potencia. En esta realización el retroceso de potencia se puede o bien asumir para impactar todos los valores de  $P_{\text{max,c}}$  o bien un subconjunto de ellos.

Se debería mencionar que esta realización se puede aplicar también al CE de MAC de PHR existente en la versión Rel-8/9 de la especificación TS 36.321 del 3GPP. Por lo tanto, el UE puede enviar el PHR en un CE de MAC de PHR extendido o en un CE de MAC de PHR "habitual" o "normal" y el suministro de la indicación (por ejemplo el establecimiento del bit a un valor predefinido) de aplicación de retroceso de potencia se hace en el CE de MAC de PHR extendido o en el o en un CE de MAC de PHR "habitual" o "normal" o en una subcabecera de MAC usada por el CE de MAC de PHR extendido.

Según una realización adicional (ver la figura 9), el retroceso de potencia se indica por  $P_{\text{max}}$  o  $P_{\text{max,c}}$ . Como ejemplo, cada octeto de  $P_{\text{max,c}}$  del CE de MAC de PHR Extendido definido en la TS 36.321 del 3GPP contiene 2 bits reservados. Uno de estos se puede usar como un indicador de retroceso de potencia según una realización ejemplar. Este bit se puede fijar a un valor predefinido por ejemplo a "1" para indicar que se ha aplicado retroceso de potencia. En esta realización el retroceso de potencia se puede asumir para impactar solamente los valores de  $P_{\text{max,c}}$  con el bit de indicación fijado al valor predefinido.

Dado que cada  $P_{\text{max,c}}$  está asociada con un octeto de PHR, otra realización puede ser para usar un bit reservado del octeto de PHR para indicar el retroceso de potencia. Esta realización se puede aplicar también al CE de MAC de PHR existente en la versión Rel-8/9 de la especificación TS 36.321 del 3GPP.

Otra realización es para usar cualquier bit reservado que se identificaría en los estándares, para indicar que ha ocurrido un retroceso de potencia. Usar más de un bit (por ejemplo un campo de bits) permitiría incluso una indicación de retroceso por CC.

Otra realización ejemplar (ver la figura 10) es para indicar con dos bits separados que:

- 1) ha ocurrido retroceso de potencia y
- 2) el retroceso ha excedido un cierto umbral.

Un bit entonces se puede fijar a un valor predefinido por ejemplo a "1" para indicar que se ha aplicado retroceso de potencia. El otro bit además se puede fijar a un valor predefinido por ejemplo a "1" para indicar que se ha excedido un umbral definido/configurado. Estos dos bits usados para indicación pueden ser dos bits reservados del CE de MAC de PHR Extendido existente o CE de MAC de PHR en cualquier combinación. Estos dos bits también se pueden combinar para ser capaces de indicar más selectivamente el retroceso de potencia aplicado, por ejemplo uno de los cuatro puntos de código podría indicar retroceso no aplicado y los otros tres puntos de código podrían indicar aumento de niveles del retroceso aplicado. Los límites entre los niveles se pueden configurar o codificar por programa. Ver la Tabla 1 de la figura 10A como ejemplo.

Una realización ejemplar se puede realizar combinando la realización que describe que una indicación de retroceso de potencia se puede proporcionar en el octeto del mapa de bits de CE de MAC de PHR Extendido con la realización que describe que la indicación de retroceso de potencia se proporciona por  $P_{\text{max,c}}$ . El bit del mapa de bits (P en la figura 7) entonces indicaría que se aplicó un retroceso de potencia adicional para este UE y el bit para cada informe de  $P_{\text{max,c}}$  (P en la Figura 9) se usaría para indicar a qué informes de  $P_{\text{max,c}}$  aplica esto o qué informes de  $P_{\text{max,c}}$  tienen un retroceso por encima de un cierto valor umbral.

Esta combinación de bits también se puede usar para indicar un intervalo para un valor específico o gama de valores del retroceso similar.

Según las realizaciones ejemplares descritas anteriormente, es el UE por ejemplo un terminal móvil o cualquier terminal adecuado, el que se configura para decidir sobre aplicar una potencia de retroceso es decir una reducción de potencia (adicional) y el UE además está configurado o adaptado para indicar en uno o varios informes de PHR la aplicación de la potencia de retroceso. El UE además está configurado o adaptado para enviar el PHR a la estación base (eNB). La estación base puede ser la estación base de servicio. La estación base (eNB) está configurada para recibir un informe de PHR desde un UE y el eNB además está configurado para determinar en base al informe de PHR recibido si el UE ha aplicado retroceso de potencia. La indicación de que se hace/aplica retroceso de potencia

adicional o especial por el UE y también cuándo se hace/aplica y la razón para aplicarlo, se notifica a la estación base o estación base eNB. Es decir, la estación base es consciente de cuándo se ha aplicado un retroceso de potencia “adicional” o “especial” (por ejemplo para cumplir los requisitos de SAR) y por ello capaz de distinguirlo de un retroceso de potencia o reducción de potencia “normal” (por ejemplo MPR, A-MPR) o si el retroceso de potencia se ha aplicado por el UE debido a gestión de potencia cuando el retroceso de potencia impacta la potencia de transmisión real utilizada por el UE. Estas son ventajas, debido a que sin esta indicación ella (la estación base) no será consciente de ello y solo obtiene el informe de PHR resultante que comprende el(los) valor(es) de margen de potencia y opcionalmente el(los) valor(es) de  $P_{\text{max},c}$ .

Además si la indicación de retroceso de potencia se usa solamente para tipos específicos de retrocesos de potencia, esta información será incluso más valiosa para el eNB. Por ejemplo, si el estándar se especifica solamente para usar esta indicación para retroceso de potencia que es debido a otra razón distinta de MPR/A-MPR, la estación base eNB podría usar, ventajosamente, esta indicación para conocer cuándo es posible usar el PHR notificado para estimar el impacto de combinaciones de MCS y RB en la potencia de transmisión disponible. Esta información se puede usar por la red (eNB) para hacer el seguimiento del comportamiento de la MPR/A-MPR a fin de optimizar la adaptación y programación de enlace.

También si la indicación de retroceso de potencia es dependiente de un cierto umbral de retroceso de potencia, el eNB puede aprender si ha habido o no un retroceso de potencia significativo. En base a eso la estación base puede juzgar si el informe de margen de potencia aún se podría usar para todas o algunas CC para estimar la MPR/A-MPR de las combinaciones de MCS y RB usadas, lo cual es una ventaja adicional.

Como se describió previamente, el UE o terminal móvil está adaptado para informar/indicar a la estación base de la aplicación de retroceso de potencia. La Figura 11 ilustra una implementación ejemplar en un UE de una realización ejemplar donde se usa un bit en un CE de MAC para indicar retroceso de potencia adicional, para el UE o para todas las SCell individuales. Como se muestra en este ejemplo, el UE comienza obteniendo unos valores de PHR y valores de  $P_{\text{max},c}$  a partir de capas inferiores y construye un elemento de control de MAC. Se realiza una comprobación de si se aplica retroceso de potencia adicional por el UE en un TTI definido. Si la determinación es “Sí”, el bit P se fija a “1” de otro modo si la determinación es “N”, el bit P se fija a “0”.

La Figura 12 ilustra otra implementación ejemplar en un UE donde un bit por  $P_{\text{max},c}$  u octeto PHR se usa para indicar retroceso de potencia adicional, individualmente para cada SCell. Como se muestra en este ejemplo, el UE comienza obteniendo unos valores de PHR y valores de  $P_{\text{max},c}$  a partir de las capas inferiores y construye un elemento de control de MAC. Se realiza una comprobación de si se aplica retroceso de potencia adicional por el UE en un TTI definido y para el valor de  $P_{\text{max},c}$ . Si la determinación es “Sí”, el bit P se fija a “1” de otro modo si la determinación es “N”, el bit P se fija a “0”.

La Figura 13 es un diagrama simplificado que ilustra un sistema de telecomunicaciones inalámbricas ejemplar en donde se pueden aplicar las realizaciones ejemplares. En general y como se describió previamente el UE está configurado o adaptado para decidir sobre aplicar una potencia de retroceso es decir reducción de potencia (adicional) y el UE está configurado o adaptado además para indicar en uno o varios informes de PHR la aplicación de potencia de retroceso. El UE está configurado o adaptado además para enviar el PHR a la estación base (eNB). La estación base puede ser la estación base de servicio. La estación base (eNB) está configurada para recibir un informe de PHR desde un UE y el eNB está configurado además para determinar en base al informe de PHR recibido si el UE aplica retroceso de potencia. La estación base es consciente de cuándo se ha aplicado un retroceso de potencia “adicional” o “especial” debido a gestión de potencia por ejemplo para cumplir requisitos de SAR, cuando el retroceso de potencia impacta la potencia de transmisión real utilizada por el UE o debido a gestión de potencia además de cualquier retroceso de potencia aplicado por el UE para MPR/A-MPR y por ello la estación base radio es capaz de distinguir del retroceso de potencia o reducción de potencia “normal” (por ejemplo, MPR, A-MPR). Como se describió previamente, el UE, según una realización, está configurado para usar un bit existente del informe de margen de potencia para informar o indicar al nodo de red por ejemplo una estación base o estación base eNB que se ha aplicado reducción de potencia adicional, es decir, distinta de MPR/A-MPR y  $\Delta T_c$  a los valores de  $P_{\text{max},c}$  o  $P_{\text{max}}$  notificados en un TTI dado. Esto permite a la estación base determinar si un informe de PHR (específico) se puede usar para derivar y aprender la MPR/A-MPR esperada del UE.

La Figura 14 ilustra los pasos principales realizados por un UE según las realizaciones descritas previamente. En aras de la claridad los pasos principales realizados por el UE y las diferentes realizaciones se repiten de nuevo.

Como se muestra en la figura 14, el procedimiento o método para uso en el UE para notificar informes de margen de potencia a una estación base radio o eNB, para gestión de potencia, comprende:

(141) decidir sobre la aplicación de un retroceso de potencia;

(142) indicar en un informe de margen de potencia de la aplicación del retroceso de potencia; y

(143) enviar, a la estación base radio, el informe de margen de potencia que indica que el retroceso de potencia se ha aplicado por el UE.

Según una realización, el UE indica en el informe de margen de potencia la aplicación de retroceso de potencia debida a gestión de potencia, además de indicar en el mismo informe de margen de potencia una potencia de transmisión máxima usada por el UE.

5 Según otra realización, el UE envía el informe de margen de potencia en un elemento de control de acceso al medio de margen de potencia extendido (CE de MAC de PHR extendido) o en un CE de MAC de PHR y la indicación de aplicación del retroceso de potencia se proporciona en el CE de MAC de PHA extendido o en el CE de MAC de PHR o en la subcabecera de MACH usada por el CE de MAC de PHR extendido.

Según una realización adicional, el UE indica el retroceso de potencia que es un retroceso de potencia adicional aplicado por el UE en un intervalo de tiempo de transmisión (TTI).

10 En una realización adicional, el UE realiza la indicación fijando un bit reservado en el informe de margen de potencia a un valor predefinido por ejemplo a "1" cuando el UE decide aplicar retroceso de potencia. El UE además puede indicar en el informe de margen de potencia que el retroceso de potencia ha excedido un cierto umbral de retroceso de potencia definido, fijando un bit adicional en el informe de margen de potencia a un valor predefinido por ejemplo a "1".

15 Aún según otra realización, el UE indica la aplicación del retroceso de potencia cada vez que una potencia de transmisión máxima usada por el UE se indica en el informe de margen de potencia.

Aún según otra realización, el UE indica la aplicación del retroceso de potencia debido a gestión de potencia cuando el retroceso de potencia impacta la potencia de transmisión real utilizada por el UE.

20 Aún según otra realización, el UE indica la aplicación del retroceso de potencia debido a gestión de potencia además de cualquier retroceso de potencia aplicado por el UE para MPR/A-MPR.

Pasos adicionales o pasos complementarios realizados por el UE ya se han descrito antes y no se repiten de nuevo.

La Figura 15 ilustra los pasos principales realizados por una estación base según realizaciones descritas previamente. En aras de la claridad los pasos principales realizados por la estación base o eNB y las diferentes realizaciones se repiten de nuevo.

25 Como se muestra en la figura 15, los pasos principales realizados por la estación base radio son:

(151) recibir un informe de margen de potencia desde un UE y

(152) determinar a partir del informe de margen de potencia recibido si se ha aplicado un retroceso de potencia por el equipo de usuario.

30 Según una realización, la estación base radio determina a partir del informe de margen de potencia recibido si se ha aplicado retroceso de potencia por el UE debido a gestión de potencia y además determina a partir del informe una potencia de transmisión máxima usada por el UE.

35 Según otra realización la estación base radio determina si un bit reservado en el informe de margen de potencia está fijado a un valor predefinido por ejemplo "1". Aún según otra realización, la estación base radio también determina si un bit reservado adicional en el informe de margen de potencia está fijado a un valor predefinido por ejemplo "1" indicando que el retroceso de potencia ha excedido un cierto umbral de retroceso de potencia definido.

Según una realización adicional, la estación base radio determina si el retroceso de potencia es un retroceso de potencia adicional aplicado por el UE en un TTI.

40 Según una realización adicional, la estación base radio determina si se ha aplicado el retroceso de potencia por el UE debido a una gestión de potencia cuando el retroceso de potencia impacta la potencia de transmisión real utilizada por el UE.

Según una realización adicional, la estación base radio determina si se ha aplicado el retroceso de potencia por el UE debido a una gestión de potencia además de cualquier retroceso de potencia aplicado por el equipo de usuario para reducción de potencia máxima, MPR y MPR adicional, A-MPR.

45 Aún según otra realización, la estación base radio recibe el informe de margen de potencia en un CE de MAC de PHR extendido o en un CE de MAC de PHR. Si el retroceso de potencia se ha aplicado por el UE, tal indicación se recibe por la estación base radio en el CE de MAC de PHR extendido o en el CE de MAC de PHR o en la subcabecera de MAC usada por el CE de MAC de PHR.

50 De esta forma, la estación base radio o eNB será capaz de distinguir una MPR/A-MPR (sistemática) relacionada con un retroceso de potencia de por ejemplo una gestión de potencia impredecible relacionada con reducciones de potencia y por lo tanto el eNB adaptará el enlace de una forma más eficiente es decir el rendimiento de la adaptación del enlace se mejora comparado con el de si el eNB no puede distinguir una MPR/A-MPR.

Con referencia a la figura 16 se ilustra un diagrama de componentes ejemplares del UE 700. Como se ilustra, el UE 700 puede incluir una o varias antenas (solamente se muestra una antena) 730, un transceptor 705, lógica de procesamiento 710, una memoria 715, un(os) dispositivo(s) de entrada 720, un(os) dispositivo(s) de salida 725 y un canal principal 730. La antena 730 puede incluir una o más antenas para transmitir y/o recibir señales de radiofrecuencia (RF) por el aire. La antena 730 puede recibir, por ejemplo, señales de RF desde el transceptor 705 y transmitir las señales de RF por el aire a un eNB y recibir señales de RF por el aire desde dicho eNB y proporcionar las señales de RF al transceptor 705. La lógica o circuito de procesamiento 710 del UE está configurada por ejemplo para decidir sobre aplicar potencia de retroceso y además está configurada para formar e indicar en al menos un informe de PHR de su decisión fijando un bit o combinación de bits, etc. según realizaciones descritas previamente y la antena 730 y/o el transceptor está/están configurado/s para enviar al menos el informe de PHR a la estación base. El transceptor 705 puede incluir, por ejemplo, un transmisor que puede convertir señales en banda base a partir de la lógica de procesamiento 710 a señales de RF y/o un receptor que puede convertir señales de RF a señales en banda base. Alternativamente, el transceptor 705 puede incluir un transceptor para realizar funciones tanto de un transmisor como de un receptor. El transceptor 705 puede conectar con la antena 730 para transmisión y/o recepción de las señales de RF. La unidad de procesamiento 710 está configurada, como se describió previamente, para indicar en el informe de margen de potencia la aplicación del retroceso de potencia debido a una gestión de potencia y además está configurada para indicar en el mismo informe de margen de potencia una potencia de transmisión máxima usada por el UE. El transceptor 705 está configurado, según una realización, para enviar el informe de margen de potencia en un CE de MAC de PHR extendido o en un CE de MAC de PHR. La unidad de procesamiento 710 además está configurada para indicar el retroceso de potencia como un retroceso de potencia adicional aplicado por el UE en un TTI. La unidad de procesamiento 710 está configurada para fijar un bit reservado en el informe de margen de potencia a un valor predefinido por ejemplo a "1" cuando la unidad de procesamiento 710 decide aplicar retroceso de potencia. Según una realización, la unidad de procesamiento 710 además está configurada para indicar en el informe de margen de potencia que el retroceso de potencia ha excedido un cierto umbral de retroceso de potencia definido, fijando un bit adicional en el informe de margen de potencia a un valor predefinido por ejemplo a "1". La(s) indicación(indicaciones) de bit se proporcionan en el CE de MAC de PHR extendido o en el CE de MAC de PHR o en la subcabecera de MAC.

La unidad de procesamiento 710 según otra realización, se configura para aplicar el retroceso de potencia cada vez que una potencia de transmisión máxima usada por el UE se indica en el informe de margen de potencia. La unidad de procesamiento 710 además está configurada para determinar si se ha aplicado el retroceso de potencia debido a una gestión de potencia cuando el retroceso de potencia impacta la potencia de transmisión real utilizada por el UE. La unidad de procesamiento 710 además está configurada para determinar si se ha aplicado el retroceso de potencia por el UE debido a una gestión de potencia además de cualquier retroceso de potencia aplicado por el UE para reducción de potencia máxima, MPR, y MPR adicional, A-MPR.

La lógica/unidad de procesamiento 710 puede incluir un procesador, microprocesador, un circuito integrado de aplicaciones específicas (ASIC), una disposición de puertas programables en campo (FPGA) o similares. La lógica de procesamiento 710 puede controlar la operación del UE 700 y sus componentes. Con referencia a la figura 16, el UE además comprende una memoria 715 que puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria solo de lectura (ROM) y/u otro tipo de memoria para almacenar datos e instrucciones que se pueden usar por la lógica de procesamiento 710. El(los) dispositivo(s) de entrada 720 pueden incluir mecanismos para entrada de datos en el UE 700. Por ejemplo, el(los) dispositivo(s) de entrada 720 puede(n) incluir mecanismos de entrada, tales como micrófono, elementos de entrada, visualizador, etc. El(los) dispositivo(s) de salida 725 pueden incluir mecanismos para sacar datos en audio, video y/o formato de copia impresa. Por ejemplo, el(los) dispositivo(s) de salida 725 puede(n) incluir altavoz, visualizador, etc. El canal principal 730 puede interconectar los diversos componentes del UE 700 para permitir a los componentes comunicarse unos con otros. Aunque la Fig. 16 muestra componentes ejemplares del UE 700, en otras implementaciones, el UE 700 puede contener menos componentes, diferentes o adicionales que los representados en la Fig. 16. Aún en otras implementaciones, uno o más componentes del UE 700 pueden realizar las tareas descritas como que se realizan por uno o más de otros componentes del UE 700.

Con referencia a la figura 17 se ilustra un diagrama de bloques de una estación base radio ejemplar 600 (por ejemplo eNB o eNodeB). Como se ilustra, el eNB 600 puede incluir antenas 610, transceptores 620, un sistema de procesamiento 630 y una interfaz 640. Las antenas 610 pueden incluir una o más antenas direccionales y/u omnidireccionales. Los transceptores 620 se pueden asociar con las antenas 610 e incluir circuitería de transceptor para transmitir y/o recibir secuencias de símbolos en una red a través de las antenas 610. El sistema de procesamiento 630 puede controlar la operación del eNB 600. El sistema de procesamiento 630 también puede procesar información recibida a través de los transceptores 620 y la interfaz 640. Como se ilustra, el sistema de procesamiento 630 puede incluir lógica de procesamiento 632 y una memoria 634. Se apreciará que el sistema de procesamiento 630 puede incluir componentes adicionales y/o diferentes de los ilustrados en la figura 6. La lógica de procesamiento 632 puede incluir un procesador, microprocesador, un ASIC, una FPGA o similares. La lógica de procesamiento 632 puede procesar información recibida a través de los transceptores 620 y la interfaz 640. La antena y/o transceptor están configurados para recibir al menos un informe de PHR desde un UE y la lógica de procesamiento puede determinar a partir del al menos un informe de PHR si el UE aplica o aplicó una potencia de retroceso. Según una realización, la unidad de procesamiento 632 además está configurada para determinar a partir del informe de margen de potencia recibido una potencia de transmisión máxima usada por el UE. La unidad de

- procesamiento 632 además está configurada para determinar si un bit reservado en el informe de margen de potencia está fijado a un valor predefinido por ejemplo a "1". Según una realización adicional, la unidad de procesamiento 632 además está configurada para determinar si un bit reservado adicional en el informe de margen de potencia está fijado a un valor predefinido por ejemplo a "1" indicando que el retroceso de potencia ha excedido un cierto umbral de retroceso de potencia definido. La unidad de procesamiento 632 además se puede configurar para determinar si el retroceso de potencia es un retroceso de potencia adicional aplicado por el UE en un TTI.
- Como se describió previamente el transceptor 620 del eNB 600 está configurado para recibir el informe de margen de potencia en un CE de MAC de PHR extendido o en un CE de MAC de PHR y la indicación de que el UE aplicó retroceso de potencia se puede proporcionar en el CE de MAC de PHR o en el CE de MAC o en la subcabecera de MAC como se describió previamente.
- Aunque la Fig. 17 muestra componentes ejemplares del eNB 600, en otras implementaciones, el eNB 600 puede contener menos componentes, diferentes o adicionales que los representados en la Fig. 17. Aún en otras implementaciones, uno o más componentes del eNB 600 pueden realizar las tareas descritas como que se realizan por uno o más de otros componentes del eNB 600.
- Se debería señalar que no está decidido/se conoce actualmente si el retroceso de potencia se aplicará por CC o por UE. Dependiendo de qué solución se elija, una realización ejemplar podría ser permitir que ocurra la indicación una vez por TTI donde se notifica un PHR. Otra realización es tener la indicación para cada valor de margen de potencia individual o  $P_{max,c}$  notificado en el TTI dado. Según una realización adicional, si la reducción de potencia (gestión de potencia) de SAR va a ser notificada como un elemento separado, se podría usar un bit en el PHR Extendido para informar a la estación base que espere tal elemento en la misma subtrama.
- Se debería mencionar que las realizaciones se han adoptado/aprobado por el grupo de estandarización del 3GPP como se decidió en la reunión #73 del TSG-RAN2 del 3GPP en Taipéi, Taiwán, el 21-25 de febrero de 2011, en particular en las peticiones de cambio (CR) disponibles públicamente R2-111601 y R2-111680 tituladas "Adding a Power management indication in PHR".
- Mientras que las comunicaciones según el estándar LTE se discuten a modo de ejemplo, las comunicaciones se pueden proporcionar según otros estándares de comunicaciones inalámbricas tal como se mencionó previamente y también tales como bandas de frecuencia del Servicio de Telefonía Móvil Avanzado (AMPS), ANSI-136, comunicación de Estándar Global para Móvil (GSM), Servicio General de Radio por Paquetes (GPRS), tasas de datos mejoradas para evolución de GSM (EDGE), DCS, PDC, PCS, acceso múltiple por división de código (CDMA), CDMA de banda ancha, CDMA2000 y/o Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Además, los terminales/equipos de usuario o móviles según las realizaciones pueden ser, por ejemplo, cualquier terminal de comunicación inalámbrica ("móvil") ("terminales inalámbricos" o "terminales") que estén configurados para llevar a cabo comunicaciones celulares (por ejemplo, comunicaciones de voz y/o de datos) usando múltiples portadoras componentes, portadora componente única y/o una combinación de las mismas.
- Se han descrito completamente en la presente memoria diversas realizaciones con referencia a las figuras anexas, en las que se muestran diversas realizaciones. Estas realizaciones, no obstante, se puede encarnar de muchas formas alternativas y no se deberían interpretar como limitadas a las realizaciones expuestas en la presente memoria.
- Por consiguiente, mientras que las realizaciones son susceptibles de diversas modificaciones o formas alternativas, las realizaciones específicas de las mismas se muestran a modo de ejemplo en los dibujos y se describieron en detalle en la presente memoria. Se debería entender, no obstante, que no hay ningún intento de limitar las realizaciones a las formas particulares descritas, sino al contrario, las realizaciones son para cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen en el alcance de las realizaciones como se define por las reivindicaciones. Números de referencia iguales se refieren a elementos iguales en toda la descripción de las figuras.
- La terminología usada en la presente memoria es con el propósito de describir realizaciones particulares solamente y no se pretende que sean limitantes. Como se usa en la presente memoria, las formas singulares "un", "uno" y "el" se pretende que incluyan las formas plurales también, a menos que el contexto lo indique claramente de otro modo. Se entenderá además que los términos "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "tiene", "que tiene" o variantes de los mismos cuando se usan en la presente memoria, especifican la presencia de rasgos, enteros, pasos, operaciones, elementos y/o componentes fijados, pero no excluyen la presencia o adición de uno o más de otros rasgos, enteros, pasos, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos. Además, cuando se refiere a un elemento como que es "sensible" o que está "conectado" a otro elemento o variantes de los mismos, puede ser sensible o estar conectado directamente al otro elemento o pueden estar presentes elementos que intervienen. Por el contrario, cuando se refiere a un elemento como que es "sensible directamente" o que está "conectado directamente" a otro elemento o variantes de los mismos, no hay presentes elementos que intervienen. Como se usa en la presente memoria el término "y/o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los ítem enumerados asociados y se puede abreviar como "y".

Se entenderá que, aunque los términos primero, segundo, etc. se pueden usar en la presente memoria para describir diversos elementos, estos elementos no deberían estar limitados por estos términos. Estos términos se usan solamente para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento se podría denominar un segundo elemento y, de manera similar, un segundo elemento se podría denominar un primer elemento sin apartarse de las enseñanzas de la descripción. Además, 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 darse en la dirección opuesta a las flechas representadas.

Las realizaciones ejemplares se describen en la presente memoria con referencia a ilustraciones de diagramas de bloques y/o de diagramas 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 diagramas de flujo y combinaciones de bloques en las ilustraciones de diagramas de bloques y/o de diagrama de flujos, se pueden implementar mediante 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 otros aparatos de procesamiento de datos programables, transforman y controlan transistores, valores almacenados en ubicaciones de memoria y otros componentes hardware dentro de tal circuitería para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque o bloques de diagrama de flujo y por ello crear medios (funcionalidad) y/o estructura para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque(s) de diagrama de flujo.

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

Un medio legible por ordenador tangible, 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 solo de lectura (ROM), un circuito de memoria solo de lectura programable borrable (EPROM o memoria rápida), una memoria solo de lectura de disco compacto (CD-ROM) portátil y una memoria solo de lectura de disco de video digital (DVD/Blue Ray) portátil.

Las instrucciones de programa de ordenador también se pueden cargar en 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 u otro aparato programable proporcionen pasos para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque o bloques de diagrama de flujo.

Por consiguiente, las realizaciones descritas en la presente memoria se pueden encarnar 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 "circuitería", "un módulo" o variantes de los mismos.

También se debería señalar 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 se pueden ejecutar de hecho sustancialmente concurrentemente o los bloques se pueden ejecutar algunas veces 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.

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 e ilustrar literalmente cada combinación y subcombinación de estas realizaciones. Por consiguiente, la presente especificación, incluyendo los dibujos, se interpretará que constituye una descripción escrita completa de todas las combinaciones y subcombinaciones de las realizaciones descritas en la presente memoria y de la manera y proceso de hacerlas y usarlas y soportará reivindicaciones de cualquier combinación o subcombinación tal.

A menos que se defina de otro modo, todos los términos (incluyendo términos técnicos y científicos) usados en la presente memoria tienen el mismo significado que se entiende comúnmente 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 la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal a menos que así se defina expresamente en la presente memoria.

En la especificación, han sido descritas realizaciones ejemplares y, aunque se emplean términos específicos, se usan en un sentido genérico y descriptivo solamente y no con propósitos de limitación.

**Abreviaturas**

- CCI – Identificador de Portadora Componente
- 5 CC – Portadora Componente
- PCC – Portadora Componente Primaria
- SCC – Portadora Componente Secundaria
- PHR – Margen de Potencia
- PCell – Celda Primaria
- 10 SCell – Celda Secundaria
- UL – Enlace Ascendente
- DL – Enlace Descendente
- MPR – Reducción de Potencia Máxima
- A-MPR – Reducción de Potencia Máxima Adicional
- 15 SAR – Relación de Absorción Específica

**REIVINDICACIONES**

1. Un método, para usar un equipo de usuario (700), para notificar informes de margen de potencia a una estación base radio (600), para gestión de potencia en un sistema de telecomunicaciones, el método que comprende:
- decidir (141) sobre la aplicación de un retroceso de potencia;
- 5 - indicar (142) en un informe de margen de potencia de la aplicación del retroceso de potencia; caracterizado por que el método además comprende
- enviar (143), a la estación base radio (600), el informe de margen de potencia que indica que el retroceso de potencia se ha aplicado por el equipo de usuario (700), en donde enviar (143) comprende el envío del informe de margen de potencia en un elemento de control de acceso al medio de margen de potencia extendido o en un
- 10 elemento de control de acceso al medio de margen de potencia y proporcionar dicha indicación de aplicación de retroceso de potencia en el elemento de control de acceso al medio de margen de potencia extendido o en el elemento de control de acceso al medio de margen de potencia o en una subcabecera de control de acceso al medio usados por el elemento de control de acceso al medio de margen de potencia extendido.
2. El método según la reivindicación 1 en donde indicar (142) comprende la indicación en el informe de margen de potencia de la aplicación de retroceso de potencia debido a gestión de potencia, además de indicar en el mismo
- 15 informe de margen de potencia una potencia de transmisión máxima usada por el equipo de usuario (700).
3. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-2 en donde indicar (142) comprende la indicación del retroceso de potencia que es un retroceso de potencia adicional aplicado por el equipo de usuario (700) en un intervalo de tiempo de transmisión.
- 20 4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-3 en donde indicar (142) comprende fijar un bit reservado en el informe de margen de potencia a un valor predefinido cuando el equipo de usuario (700) decide aplicar retroceso de potencia.
- 25 5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4 que además comprende indicar (142) en el informe de margen de potencia que el retroceso de potencia ha excedido un cierto umbral de retroceso de potencia definido, fijando un bit adicional en el informe de margen de potencia a un valor predefinido.
6. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde indicar (142) comprende la indicación de la aplicación del retroceso de potencia cada vez que una potencia de transmisión máxima usada por el equipo de usuario (700) se indica en el informe de margen de potencia.
- 30 7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-5 en donde indicar (142) comprende la indicación de la aplicación del retroceso de potencia debido a gestión de potencia cuando dicho retroceso de potencia impacta la potencia de transmisión real utilizada por el equipo de usuario (700).
8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-5 en donde la indicación (142) comprende la indicación de la aplicación del retroceso de potencia debido a la gestión de potencia además de cualquier retroceso de potencia aplicado para reducción de potencia máxima, MPR y MPR adicional, A-MPR.
- 35 9. Un método, para uso en una estación base radio (600) en un sistema de telecomunicaciones, el método caracterizado por que comprende:
- recibir (151) un informe de margen de potencia desde un equipo de usuario (700) en un elemento de control de acceso al medio de margen de potencia extendido o en un elemento de control de acceso al medio de margen de potencia;
- 40 - determinar (152) a partir del informe de margen de potencia recibido si un retroceso de potencia se ha aplicado por el equipo de usuario (700) y si el retroceso de potencia se ha aplicado por el equipo de usuario recibir (151) tal indicación de la aplicación del retroceso de potencia en el elemento de control de acceso al medio de margen de potencia extendido o en el elemento de control de acceso al medio de margen de potencia o en una subcabecera de control de acceso al medio usados por el elemento de control de acceso al medio de margen de
- 45 potencia extendido.
10. El método según la reivindicación 9 en donde determinar (151) comprende además la determinación a partir del informe de margen de potencia recibido si un retroceso de potencia ha sido aplicado por el equipo de usuario debido a gestión de potencia y además determinar a partir del informe de margen de potencia una potencia de transmisión máxima usada por el equipo de usuario (700).
- 50 11. El método según la reivindicación 9 o la reivindicación 10 en donde determinar (152) comprende además la determinación de si un bit reservado en el informe de margen de potencia está fijado a un valor predefinido.

12. El método según la reivindicación 11 en donde determinar (152) además comprende la determinación de si un bit reservado adicional en el informe de margen de potencia está fijado a un valor predefinido que indica que el retroceso de potencia ha excedido un cierto umbral de retroceso de potencia definido.
- 5 13. Un equipo de usuario (700) para notificar informes de margen de potencia a una estación base radio, (600) para gestión de potencia en un sistema de telecomunicaciones, el equipo de usuario (700) que comprende:
- una unidad de procesamiento (710) configurada para decidir sobre la aplicación de un retroceso de potencia;
  - la unidad de procesamiento (710) además está configurada para indicar en un informe de margen de potencia la aplicación del retroceso de potencia;
- caracterizado por que el equipo de usuario (700) además comprende
- 10 - un transceptor (705) configurado para enviar a la estación base radio (600), el informe de margen de potencia que indica que el retroceso de potencia se ha aplicado por el equipo de usuario (700); el transceptor (705) está configurado para enviar el informe de margen de potencia en un elemento de control de acceso al medio de margen de potencia extendido o en un elemento de control de acceso al medio de margen de potencia y proporcionar dicha indicación de aplicación de retroceso de potencia en el elemento de control de acceso al medio de margen de potencia extendido o en el elemento de control de acceso al medio de margen de potencia
- 15 o en una subcabecera de control de acceso al medio usada por el elemento de control de acceso al medio de margen de potencia extendido.
14. El equipo de usuario (700) según la reivindicación 13 en donde la unidad de procesamiento (710) está configurada para indicar en el informe de margen de potencia la aplicación de retroceso de potencia debido a gestión de potencia y además está configurada para indicar en el mismo informe de margen de potencia una potencia de transmisión máxima usada por el equipo de usuario (700).
- 20 15. El equipo de usuario (700) según cualquiera de las reivindicaciones 13-14 en donde la unidad de procesamiento (710) está configurada para indicar el retroceso de potencia como un retroceso de potencia adicional aplicado por el equipo de usuario (700) en un intervalo de tiempo de transmisión.
- 25 16. El equipo de usuario (700) según cualquiera de las reivindicaciones 13-15 en donde la unidad de procesamiento (710) se configura para fijar un bit reservado en el informe de margen de potencia a un valor predefinido cuando la unidad de procesamiento (710) decide aplicar retroceso de potencia.
17. El equipo de usuario (700) según cualquiera de las reivindicaciones 13-16 en donde la unidad de procesamiento (710) además está configurada para indicar en el informe de margen de potencia que el retroceso de potencia ha excedido un cierto umbral de retroceso de potencia definido, ajustando un bit adicional en el informe de margen de potencia a un valor predefinido.
- 30 18. El equipo de usuario (700) según cualquiera de las reivindicaciones 13-17 en donde la unidad de procesamiento (710) además está configurada para aplicar el retroceso de potencia cada vez que una potencia de transmisión máxima usada por el equipo de usuario (700) se indica en el informe de margen de potencia.
- 35 19. El equipo de usuario (700) según cualquiera de las reivindicaciones 13-17 en donde la unidad de procesamiento (710) además está configurada para aplicar el retroceso de potencia debido a gestión de potencia cuando dicho retroceso de potencia impacta la potencia de transmisión real utilizada por el equipo de usuario (700).
20. El equipo de usuario (700) según cualquiera de las reivindicaciones 13-17 en donde la unidad de procesamiento (710) además está configurada para aplicar el retroceso de potencia debido a gestión de potencia además de cualquier retroceso de potencia aplicado por el equipo de usuario para reducción de potencia máxima, MPR y MPR adicional, A-MPR.
- 40 21. Una estación base radio (600) en un sistema de telecomunicaciones, la estación base radio (600) caracterizada por que comprende:
- un transceptor (620) configurado para recibir un informe de margen de potencia desde un equipo de usuario (700); en donde el transceptor (620) se configura para recibir el informe de margen de potencia en un elemento de control de acceso al medio de margen de potencia extendido o en un elemento de control de acceso al medio de margen de potencia;
  - una unidad de procesamiento (632) configurada para determinar a partir del informe de margen de potencia recibido si se ha aplicado un retroceso de potencia por el equipo de usuario (700); y si se ha aplicado retroceso de potencia por el equipo de usuario (700), el transceptor (620) se configura para recibir tal indicación de la aplicación del retroceso de potencia en el elemento de control de acceso al medio de margen de potencia extendido o en el elemento de control de acceso al medio de margen de potencia o en una subcabecera de control de acceso al medio usados por el elemento de control de acceso al medio de margen de potencia
- 50

extendido.

- 5 22. La estación base radio (600) según la reivindicación 21 en donde la unidad de procesamiento (632) además está configurada para determinar a partir del margen de potencia recibido si una potencia de transmisión máxima se ha aplicado por el equipo de usuario (700) debido a la gestión de potencia y además determinar a partir del informe de margen de potencia una potencia de transmisión máxima usada por el equipo de usuario (700).
23. La estación base radio (600) según la reivindicación 21 o la reivindicación 22 en donde la unidad de procesamiento (632) además está configurada para determinar si un bit reservado en el informe de margen de potencia está fijado a 1.
- 10 24. La estación base radio (600) según la reivindicación 23 en donde la unidad de procesamiento (632) además está configurada para determinar si un bit reservado adicional en el informe de margen de potencia está fijado a un valor predefinido que indica que el retroceso de potencia ha excedido un cierto umbral de retroceso de potencia definido.

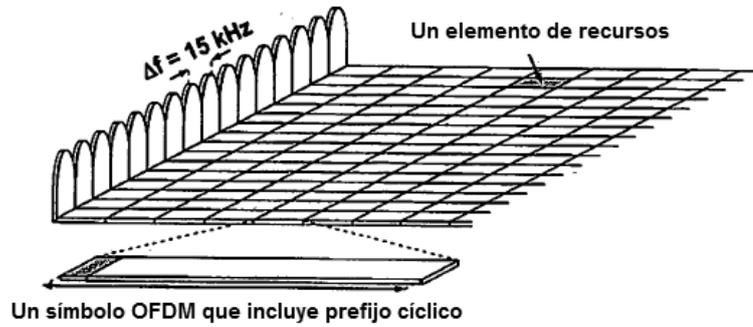


Figura 1 El recurso físico de enlace descendente de LTE

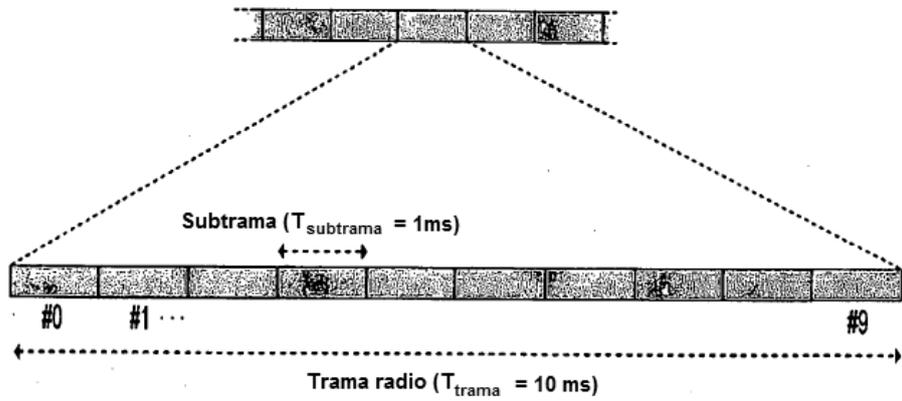


Figura 2 Estructura en el dominio del tiempo de LTE

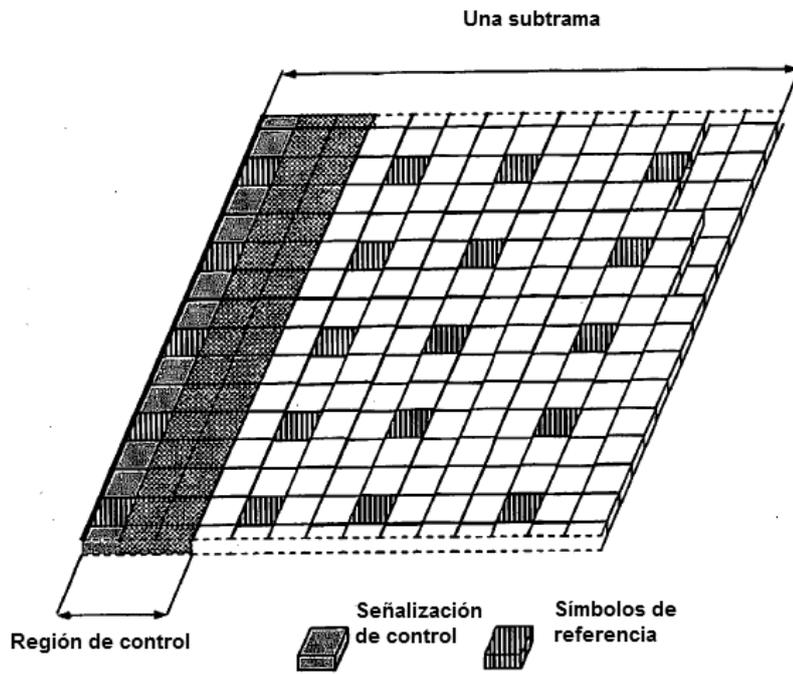


Figura 3 Subtrama de enlace descendente

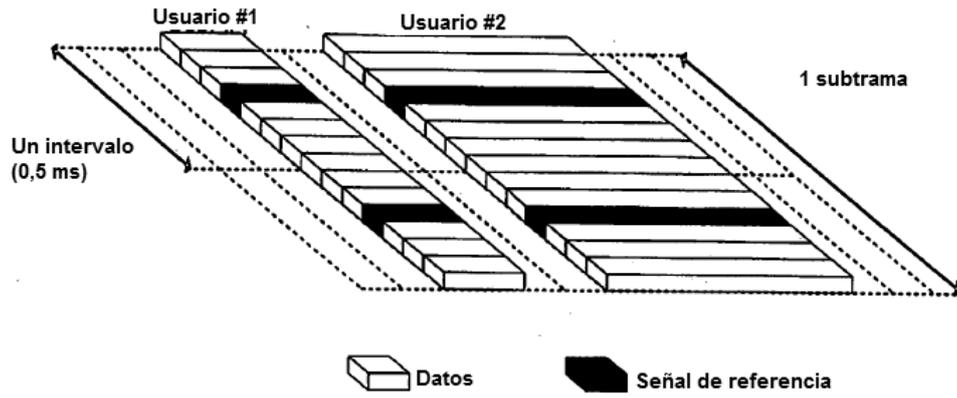


Figura 4: Asignación de recursos de PUSCH

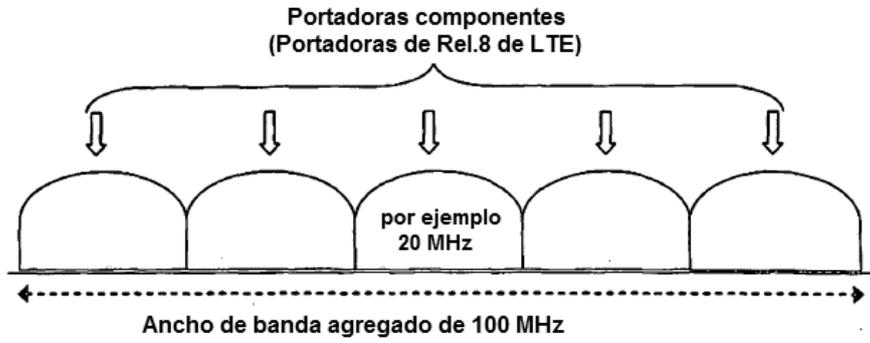


Figura 5 - Agregación de Portadoras

$C_7$	$C_6$	$C_5$	$C_4$	$C_3$	$C_2$	$C_1$	R
R	V	PH (Tipo 1, PCell)					
R	R	$P_{\text{CMAX,C } 1}$					
R	V	PH (Tipo 1, Scell 1)					
R	R	$P_{\text{CMAX,C } 2}$					
...							
R	V	PH (Tipo 1, Scell n)					
R	R	$P_{\text{CMAX,C } m}$					

Figura 6 - CE de MAC de PHR Extendido como se representa en la TS 36.321 del 3GPP

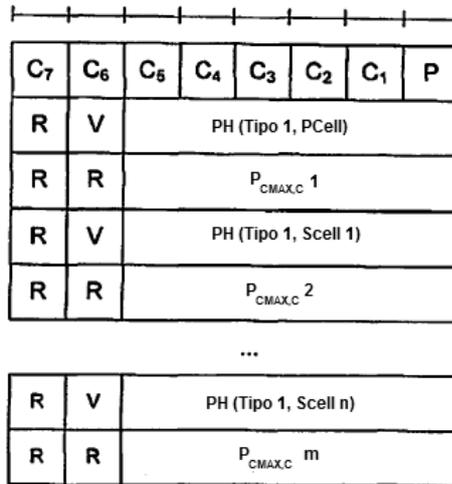
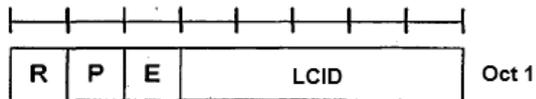


Figura 7



Subcabecera R/R/E/LCID

Figura 8

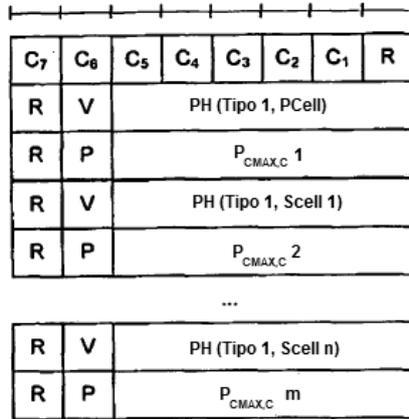


Figura 9

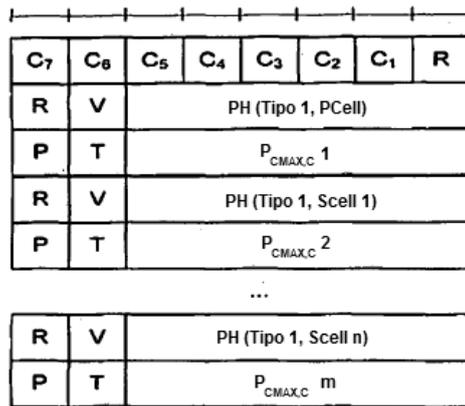


Figura 10

bit P	bit T	Retrosceso aplicado
0	0	Valor de retrosceso 0
0	1	Valor de retrosceso 1
1	0	Valor de retrosceso 2
1	1	Valor de retrosceso 3

Figura 10A

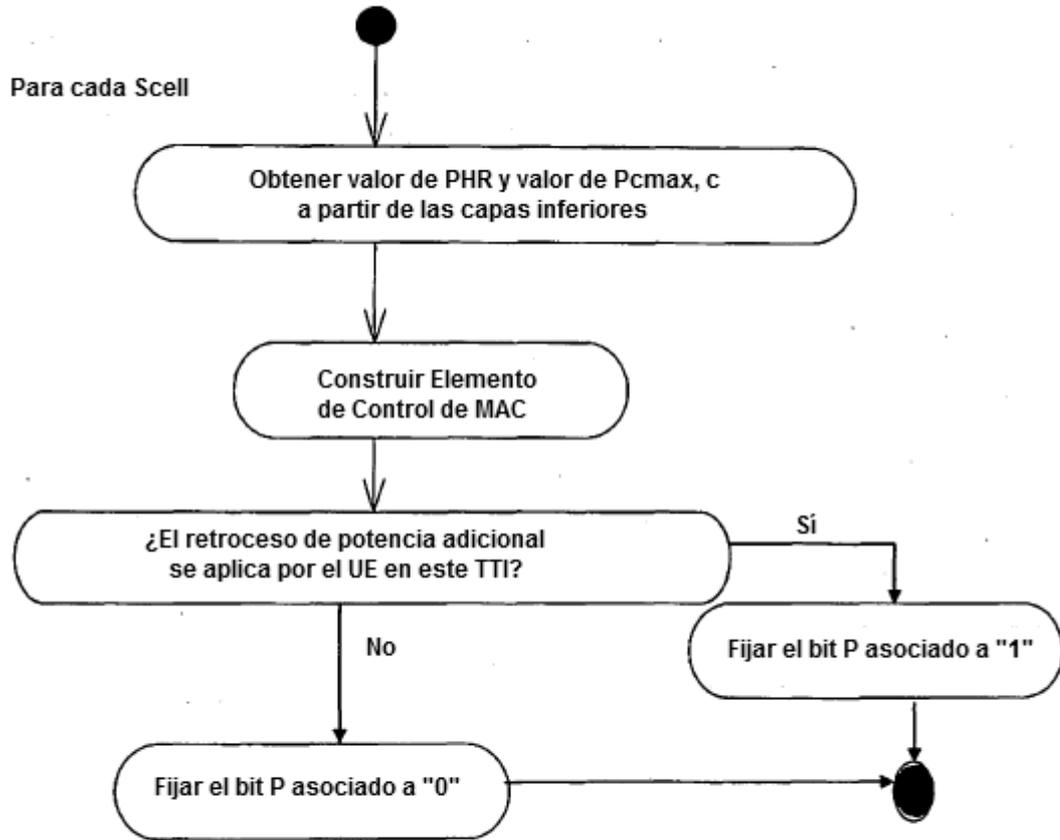


Figura 11

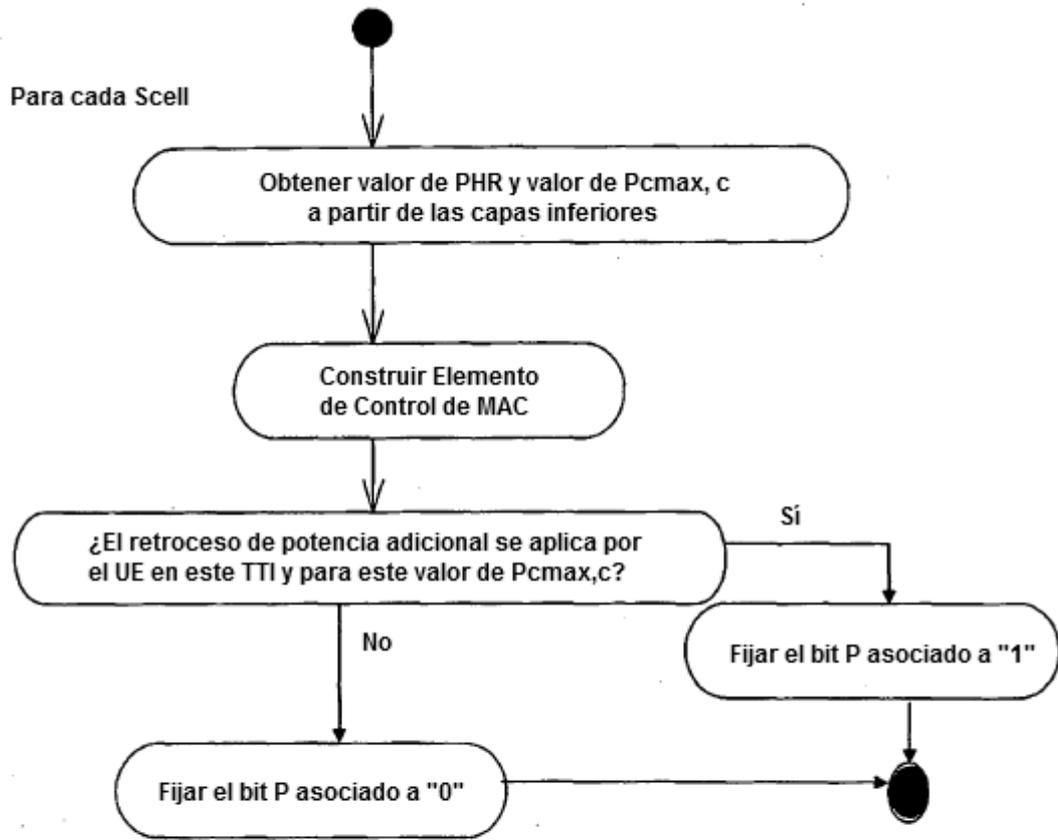


Figura 12

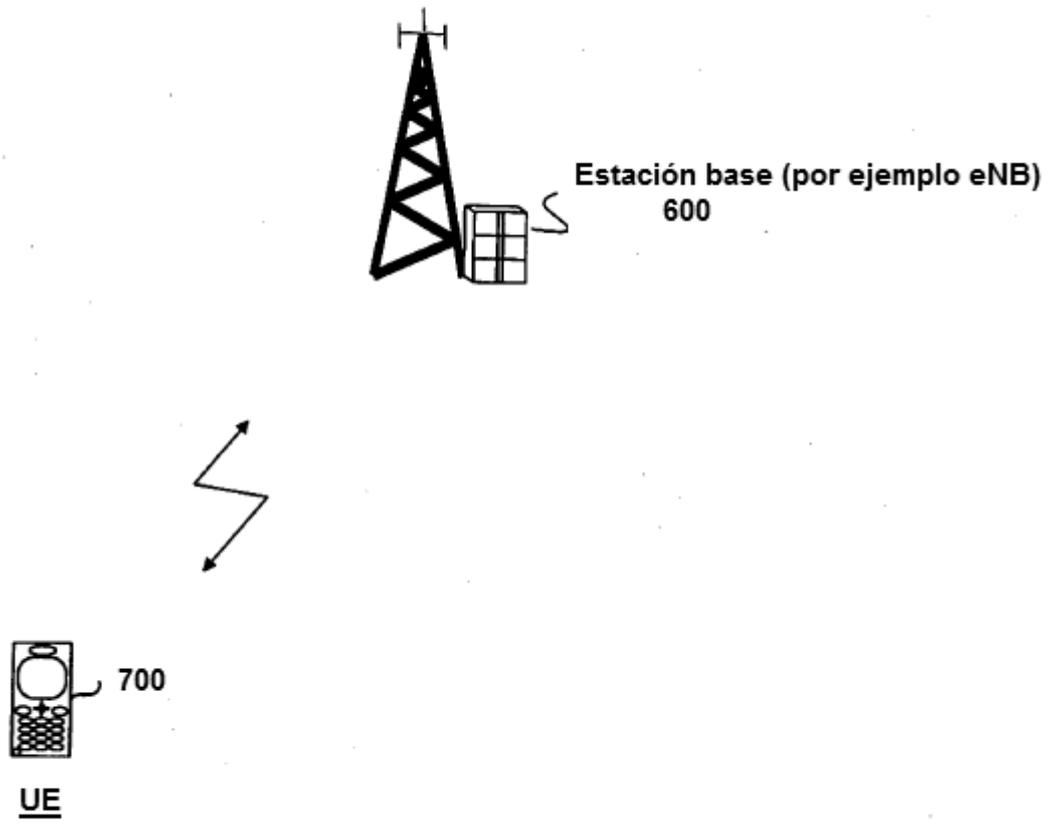
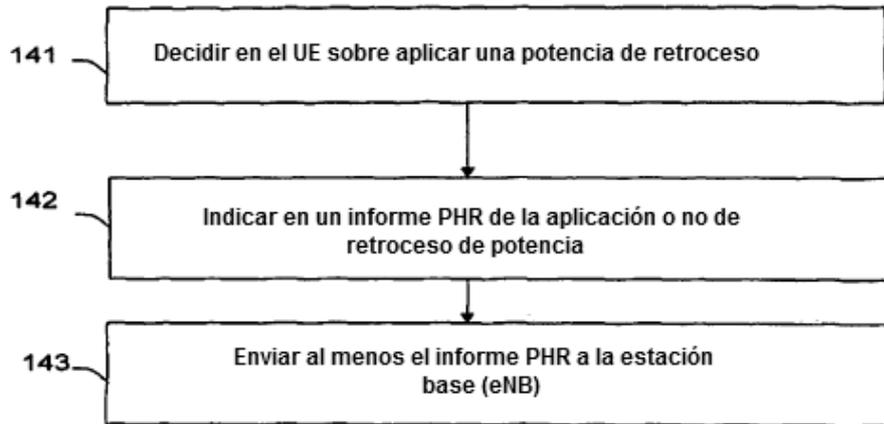
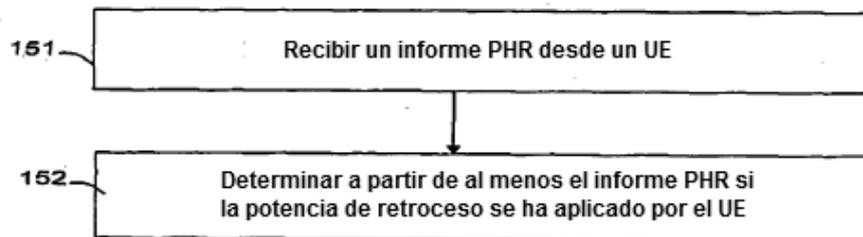


Figura 13



**Figura 14**



**Figura 15**

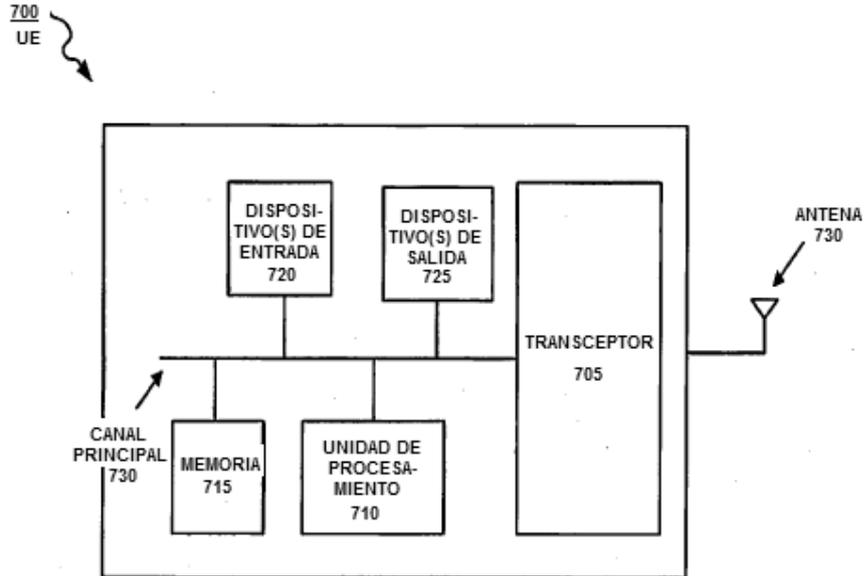


Figura 16

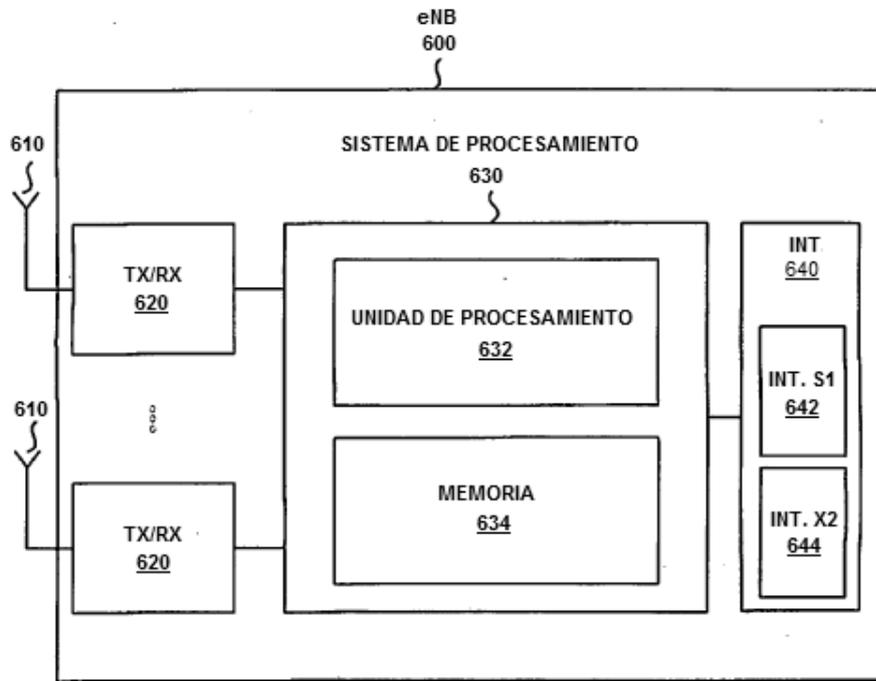


Figura 17