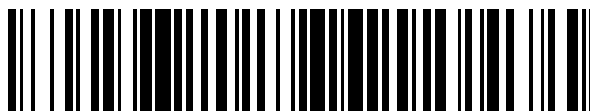


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 906**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/30** (2009.01)

**H04W 52/34** (2009.01)

**H04W 52/14** (2009.01)

**H04W 52/36** (2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2011 E 14150748 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2720499**

54 Título: **Presentación de informes de margen de potencia para agregación de portadoras**

30 Prioridad:

**04.05.2010 US 331164 P**

**28.05.2010 US 349605 P**

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

**28.07.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 541 906 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

Presentación de informes de margen de potencia para agregación de portadoras

## 5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere en general a sistemas de telecomunicaciones, y en particular a métodos, sistemas, dispositivos y software para presentación de informes de margen de potencia en sistemas de radiocomunicaciones.

## 10 ANTECEDENTES

15 Las redes de radiocomunicación fueron desarrolladas originalmente para proporcionar principalmente servicios de voz a través de redes de conmutación de circuitos. La introducción de portadoras de paquete conmutado en, por ejemplo, las denominadas redes 2.5G y 3G permitió que los operadores de red operen para proporcionar servicios de datos así como servicios de voz. Eventualmente, las arquitecturas de red evolucionarán probablemente hacia todas las redes de Protocolo de Internet (IP) que proporcionen ambos servicios de voz y de datos. Sin embargo, los  
20 operadores de red tienen una inversión sustancial en las infraestructuras ya existentes y podrían, por lo tanto, preferir típicamente migrar gradualmente a todas las arquitecturas de red de IP con el fin de permitirles extraer un rendimiento suficiente de su inversión en las infraestructuras existentes. También, para proporcionar las capacidades necesarias para soportar aplicaciones de radiocomunicación de siguiente generación, mientras al mismo tiempo se utilizan infraestructuras heredadas, los operadores de red podrían desplegar redes híbridas en  
25 donde un sistema de radiocomunicación de siguiente generación se superponga sobre una red existente de circuito conmutado o de paquete conmutado como una primera etapa en la transición a una red basada en IP en su totalidad. Alternativamente, un sistema de radiocomunicación puede evolucionar desde una generación a la siguiente mientras proporciona aún compatibilidad con versiones anteriores para equipos heredados.

30 Un ejemplo de una red evolucionada de ese tipo está basada en el Sistema de Telefonía Móvil Universal (UMTS) que es un sistema de radiocomunicación existente de tercera generación (3G) que está evolucionando hacia tecnología de Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSPA). Incluso otra alternativa adicional consiste en la introducción de una nueva tecnología de interfaz de aire dentro de la trama de UMTS, por ejemplo la llamada tecnología de Evolución a Largo Plazo (LTE). Las metas de rendimiento objetivo para sistemas de LTE incluyen, por ejemplo, soportar 200 llamadas activas por célula de 5 MHz y por debajo de 5 ms de latencia para paquetes de IP pequeños. Cada nueva generación, o generación parcial, de sistemas de comunicación móvil añade complejidad y capacidades a los sistemas de comunicación móvil y se puede esperar que esto continúe tanto para mejoras en los sistemas propuestos como en sistemas completamente nuevos en el futuro.

35 La LTE usa multiplexión por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en enlace descendente y transformada discreta de Fourier (DFT)-OFDM extendida en enlace ascendente. El recurso físico de enlace descendente de LTE básico puede ser así visto como una parrilla de tiempo-frecuencia según se ha ilustrado en la Figura 1, donde cada elemento de recurso corresponde a unas subportadora de OFDM durante un intervalo de símbolo de OFDM. En el dominio del tiempo, las transmisiones de enlace descendente de LTE están organizadas en tramas de radio de 10  
40 ms, consistiendo cada trama de radio en diez subtramas de igual tamaño de longitud  $T_{\text{subtrama}} = 1$  ms tal y como se muestra en la Figura 2.

Además, la asignación de recursos en LTE está descrita típicamente en términos de bloques de recursos, donde un bloque de recursos corresponde a una ranura (0,5 ms) en el dominio del tiempo y a 12 subportadoras en el dominio  
45 de la frecuencia. Los bloques de recursos están numerados en el dominio de la frecuencia, empezando por 0 desde un extremo del ancho de banda del sistema. Las transmisiones de enlace descendente están planificadas dinámicamente, es decir, en cada subtrama la estación de base (típicamente mencionada como un eNB en LTE) transmite información de control que indica a qué terminales y sobre cuáles bloques de recursos se transmiten los datos durante la subtrama actual de enlace descendente. Esta señalización de control es transmitida típicamente en  
50 los primeros 1, 2, 3 o 4 símbolos de OFDM en cada subtrama. Un sistema de enlace descendente con 3 símbolos de OFDM como región de control ha sido ilustrado en la Figura 3.

La LTE utiliza ARQ-híbrido cuando, tras recibir datos de enlace descendente en una subtrama, el terminal intenta descodificarlos e informa a la estación de base de si la descodificación ha tenido éxito (ACK) o no lo ha tenido  
55 (NAK). En caso de un intento de descodificación sin éxito, la estación de base puede retransmitir los datos erróneos. La señalización de control de enlace ascendente desde el terminal hasta la estación de base consiste por tanto en: reconocimientos de ARQ híbrido para datos de enlace descendente recibidos; informes de terminal relacionados con las condiciones de canal de enlace descendente, usados como ayuda para la programación de enlace descendente (también conocida como Indicador de Calidad de Canal (CQI)); y, peticiones de programación, que indican que un  
60 terminal móvil necesita recursos de enlace ascendente para transmisiones de datos de enlace ascendente.

Si el terminal móvil no ha sido asignado con un recurso de enlace ascendente para transmisión de datos, la información de control L1/L2 (informes de estado de canal, reconocimientos de ARQ híbrido, y peticiones de programación), se transmite en recursos de enlace ascendente (bloques de recursos) específicamente asignados  
65 para información de control L1/L2 de enlace ascendente en el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente (PUCCH). Se usan diferentes formatos de PUCCH para la diferente información, por ejemplo se usa el Formato

1a/1b de PUCCH para realimentación de ARQ híbrido, Formato 2/2a/2b de PUCCH para informar de condiciones de canal, y Formato 1 de PUCCH para peticiones de programación. Para transmitir datos en el enlace ascendente, el terminal móvil debe tener asignado un recurso de enlace ascendente para transmisión de datos, en el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH). Contrariamente a una cesión de datos en el enlace descendente, la cesión en el enlace ascendente debe ser siempre consecutiva en frecuencia, con el fin de mantener la propiedad de portadora de señal del enlace ascendente según se ha ilustrado en la Figura 4. En LTE Rel-10, esta restricción puede sin embargo relajarse, permitiendo transmisiones de enlace ascendente no contiguas.

El símbolo portador medio simple de cada ranura se usa para transmitir un símbolo de referencia. Si el terminal móvil ha sido asignado con un recurso de enlace ascendente para transmisión de datos, y en el mismo instante de tiempo tiene que transmitir información de control, éste transmitirá la información de control junto con los datos sobre PUSCH. En Rel-10, también está soportada la transmisión simultánea de PUSCH y PUCCH en la misma subtrama.

El control de potencia de enlace ascendente, es decir, el control de la potencia a la que el terminal móvil está transmitiendo a la estación de base, se usa tanto en PUSCH como en PUCCH. El propósito es el de asegurar que el terminal móvil transmite con una potencia suficientemente alta pero no demasiado alta puesto que esta última podría incrementar la interferencia con otros usuarios de la red. En ambos casos, se usa un bucle abierto parametrizado combinado con un mecanismo de bucle cerrado. Más o menos, la parte de bucle abierto se usa para establecer un punto de operación, en torno al cual opera el componente de bucle cerrado. Se usan diferentes parámetros (objetivos y "factores de compensación parcial") para usuario y plano de control.

Considerando control de potencia de enlace ascendente con mayor detalle, el terminal móvil establece para el PUSCH la potencia de salida conforme a:

$$P_{PUSCHc}(i) = \min\{P_{MAXc}, 10\log_{10}(M_{PUSCHc}(i) + P_{O\_PUSCHc}(j) + \alpha_c \cdot PL_c + \Delta_{TFc}(i) + f_c(i))\} \quad [\text{dBm}],$$

donde  $P_{MAXc}$  es la máxima potencia de transmisión para la portadora,  $M_{PUSCHc}(i)$  es el número de bloques de recursos asignados,  $P_{O\_PUSCHc}(j)$  y  $\alpha_c$  controlan la potencia de objetivo recibido,  $PL_c$  es la pérdida del recorrido estimada,  $\Delta_{TFc}(i)$  es el compensador de formato de transporte, y  $f_c(i)$  es el desvío específico de UE o corrección de bucle cerrado (la función  $f_c$  puede representar tanto desviaciones absolutas como acumulativas). El índice  $c$  numera la portadora de componente y solamente tiene relevancia para Agregación de Portadora. El control de potencia de PUCCH tiene una descripción similar.

El control de potencia de bucle cerrado puede ser operado de dos modos diferentes, a saber acumulado o absoluto. Ambos modos están basados en TPC, un comando que es parte de la señalización de control de enlace descendente. Cuando se usa control de potencia absoluto, la función de corrección de bucle cerrado se resetea cada vez que se recibe un nuevo comando de control de potencia. Cuando se usa control de potencia acumulado, el comando de control de potencia es una corrección delta con relación a la corrección de bucle cerrado previamente acumulada. El comando de control de potencia acumulada se define como  $f_c(i) = f_c(i-1) + \delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCHc})$ , donde  $\delta_{PUSCHc}$  es el comando TPC recibido en la subtrama  $K_{PUSCHc}$  con anterioridad a la subtrama actual  $i$ , y  $f_c(i-1)$  es el valor de control de potencia acumulado. El control de potencia absoluto no tiene memoria, es decir,  $f_c(i) = \delta_{PUSCHc}(i-K_{pusch})$ . El control de potencia de PUCCH tiene en principio los mismos parámetros configurables con la excepción de que PUCCH solamente tiene compensación de pérdida del recorrido completo, es decir, solamente cubre el caso de  $a = 1$ .

En Rel-10 de LTE, la estación de base puede configurar el UE para enviar informes de margen de potencia asociados al PUSCH periódicamente o cuando el cambio en la pérdida de recorrido exceda un umbral configurable. Los informes de margen de potencia indican cuánta potencia de transmisión ha dejado el UE para una subtrama  $i$ , es decir, la diferencia entre la máxima potencia nominal de transmisión del UE y la potencia requerida estimada. El valor notificado está en la gama de 40 a -23 dB, donde un valor negativo muestra que el UE no dispuso de potencia suficiente para realizar la transmisión. El margen de potencia  $PH_c$  del UE en dB para la subtrama  $i$  se define como:

$$PH_c(i) = P_{CMAXc} - \{10\log_{10}(M_{PUSCHc}(i)) + P_{O\_PUSCHc}(j) + \alpha_c(j) \cdot OL_c + \Delta_{TFc}(i) + f_c(i)\} \quad (1)$$

donde  $P_{CMAXc}$ ,  $M_{PUSCHc}(i)$ ,  $P_{O\_PUSCHc}(j)$ ,  $\alpha_c(j)$ ,  $PL_c$ ,  $\Delta_{TFc}(i)$  y  $f_c(i)$  han sido definidos en lo que antecede.

También es posible permitir informes de margen de potencia (PHR) separados para el PUCCH si el PUCCH puede ser transmitido simultáneamente con el PUSCH. En tales casos, se proporciona un PHR separado por PUCCH (en dB)

$$PH_{PUCCHc}(i) = P_{CMAXc} - \{P_{O\_PUCCHc} + PL_c + h_c(n_{CQI}, n_{NARQ}) + \Delta_{F\_PUCCHc}(F) + g(i)\} \quad (2)$$

o bien se combina con PUSCH (en dB)

$$PH_{PUSCH\_and\_PUCCH}(i) = P_{MAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left( \frac{10^{(10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O,PUSCH,c}(i) + \alpha_c(i) \cdot P_{L,c}(i) + \Delta_{FRA}(i) + f_c(i)) / 10}}{+ 10^{(P_{O,PUCCH} + P_{L,c} + h(n_{H,UL}, n_{H,DL}, n_{H,UL}, n_{H,DL}) + \Delta_{F,PUCCH}(i) + \Delta_{FRA}(i) + g(i)) / 10}} \right) \quad (3)$$

Las definiciones de parámetro asociadas a esas ecuaciones se han definido con anterioridad.

- 5 El estándar Rel-8 de LTE ha sido estandarizado recientemente, soportando anchos de banda de hasta 20 MHz. Sin embargo, con el fin de cumplir con los requisitos de IMT-Avanzado venidero, 3GPP ha iniciado trabajos sobre LTE-Release 10. Un aspecto de Rel-10 de LTE es el de soportar anchos de banda mayores de 20 MHz de una manera que asegure compatibilidad de versiones anteriores con Rel-8/9 de LTE, incluyendo compatibilidad de espectro. Esto implica que una portadora de Rel-10 de LTE, que tenga una anchura mayor de 20 MHz, pueda aparecer como un
- 10 número de portadoras de LTE para un terminal Rel-8/9 de LTE. Cada una de tales portadoras puede ser mencionada como una portadora de componente (CC). Las portadoras de componente se denominan también células, más específicamente las portadoras de componente primario se conocen como células primarias o PCell, y las portadoras de componente secundario se conocen como células secundarias o SCells.
- 15 Para despliegues prematuros de Rel-10 de LTE, se espera que exista un número más pequeño de terminales en funcionamiento habilitados para Rel-10 de LTE en comparación con muchos terminales heredados de LTE en funcionamiento. Por lo tanto, resulta deseable asegurar un uso eficiente de una portadora amplia también para terminales heredados, es decir, que sea posible implementar portadoras donde los terminales heredados puedan ser programados en todas las partes de la portadora de LTE-Avanzado de banda ancha. Una forma de conseguir este
- 20 objetivo es por medio de agregación de portadoras (CA). La agregación de portadoras implica que, por ejemplo, un terminal de Rel-10 de LTE pueda recibir múltiples portadoras de componente, donde las portadoras de componente tienen, o al menos tienen la posibilidad de tener, la misma estructura que una portadora de Rel-8. Un ejemplo de agregación de portadoras ha sido ilustrado en la Figura 5, en donde cinco portadoras 10 de componente de 20 MHz están agregadas para formar una sola portadora de banda ancha.
- 25 El número de CCs agregadas, así como también el ancho de banda de la CC individual, pueden ser diferentes para enlace ascendente y enlace descendente. Una configuración simétrica se refiere al caso en que el número de CCs en enlace descendente y en enlace ascendente sea el mismo, mientras que una configuración asimétrica se refiere al caso en que el número de CCs es diferente. Es importante apreciar que el número de CCs configuradas en un
- 30 área de célula puede ser diferente del número de CCs vistas o usadas por un terminal. Un terminal puede soportar, por ejemplo, más CCs de enlace descendente que CCs de enlace ascendente, incluso aunque la red esté configurada con el mismo número de CCs de enlace ascendente y de enlace descendente.
- 35 Aplicar la estructura de Rel-8 de LTE para Presentación de informes de Margen de Potencia a Agregación de Portadoras en, por ejemplo Rel-10 de LTE, podría implicar que una PHR para una portadora de componente específico podría ser enviada sobre esa propia portadora de componente. Además, no está claro si una PHR podría solamente ser transmitida sobre una portadora de componente si el terminal tiene concedidos recursos de PUSCH sobre esa portadora de componente. En RAN2 se ha propuesto extender esta estructura de modo que el PH para una portadora de componente pueda ser transmitido sobre otra portadora de componente. Esto podría permitir
- 40 cambios rápidos de presentación de informes de pérdida de recorridos en una portadora de componente tan pronto como el terminal tenga recursos PUSCH otorgados sobre cualquier portadora de componente de UL configurada. Más específicamente, un cambio de pérdida de recorrido de más de *dl-PathlossChange* dB sobre cualquier portadora de componente activa la transmisión de una PHR sobre cualquier portadora de componente (la misma u otra) para la que el terminal tiene recursos PUSCH concedidos.
- 45 Sin embargo, estos mecanismos de presentación de informes de margen de potencia en sistemas que emplean agregación de portadoras adolecen de ciertos inconvenientes potenciales. Por ejemplo, el cálculo de PHR está ligado a un formato de PUSCH dado. No se puede por lo tanto determinar una PHR para una portadora de componente sin recursos PUSCH debido a la falta de un formato de PUSCH válido. Lo mismo se aplica para una PHR de PUCCH. En consecuencia, puede resultar deseable proporcionar métodos, sistemas, dispositivos y software que direccionen esas potenciales deficiencias.
- 50 La publicación CATT: "Consideraciones sobre control de potencia de enlace ascendente en LTE-Avanzada", 3GPP DRAFT; R1-100D71, PROYECTO PARTNERSHIP DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650 ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX, FRANCIA, vol. RAN WG1, núm. Valencia, España; 20100118, 12 de Enero de 2010 (12-01-2010), XP050417814 describe el proceso general de control de potencia de transmisión de enlace ascendente y presentación de informes de margen de potencia en sistemas de agregación de portadoras de LTE avanzada. El documento no direcciona, sin embargo, la manera en que puede ocurrir la presentación de informes de margen de potencia cuando un UE no tiene ninguna concesión de
- 60 enlace ascendente válida para el PUSCH, o cuando un UE no tiene ninguna transmisión actual por el PUCCH.

SUMARIO

Las deficiencias mencionadas anteriormente son superadas mediante el objeto de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependiente describen realizaciones ventajosas.

La presentación de informes de margen de potencia y la gestión de la presentación de informes se discuten en el contexto de Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH), sobre el que un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna concesión válida de enlace ascendente, y un Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH) sobre el que un UE no tiene ninguna transmisión. Bajo estas circunstancias, no es posible calcular directamente uno o más parámetros que sean usados para calcular margen de potencia. En consecuencia, se proporcionan ejemplos de realizaciones para valores conocidos, predeterminados, que van a ser usados por el UE para calcular el margen de potencia, y por el eNodeB para entender el significado de una presentación de informes de margen de potencia recibida.

Conforme a un primer ejemplo de realización, un método para presentación de informes de margen de potencia en un sistema de radiocomunicación para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna concesión válida de enlace ascendente para el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH), incluye las etapas de calcular, por parte del UE, un margen de potencia para la portadora de componente sobre la que el UE no tiene ninguna concesión válida de enlace ascendente, usar al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado al PUSCH para calcular el margen de potencia puesto que no se puede obtener un valor para el al menos un parámetro, en donde el al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por el UE como por el eNodeB al que está conectado el UE, en donde el al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $M_{PUSCH}(i)$ , que representa un número de bloques de recursos asignados al PUSCH en la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, (b)  $\Delta_{TFC}(i)$ , que representa un compensador de formato de transporte asociado al PUSCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, y (c)  $\delta_{PUSCH}(i-K_{PUSCH})$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado al PUSCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, y transmitir, por parte del UE, una presentación de informes de margen de potencia en base al margen de potencia calculado.

Conforme a un segundo ejemplo de realización, un equipo de usuario (UE) incluye un procesador configurado para operar de modo que realice presentación de informes de margen de potencia para una portadora de componente en un modo durante el que el UE no tenga ninguna concesión de enlace ascendente válida para un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH) calculando un margen de potencia para la portadora de componente sobre la que el UE no tiene ninguna concesión de enlace ascendente válida, usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado al PUSCH para calcular el margen de potencia puesto que no se puede obtener un valor para el al menos un parámetro, en donde el al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por el UE como por el eNodeB al que está conectado el UE, en donde el al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $M_{PUSCH}(i)$ , que representa un número de bloques de recursos asignados al PUSCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, (b)  $\Delta_{TFC}(i)$ , que representa un compensador de formato de transporte asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, y (c)  $\delta_{PUSCH}(i-K_{PUSCH})$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida; y un transceptor configurado para transmitir una presentación de informes de margen de potencia en base al margen de potencia calculado.

Conforme a un tercer ejemplo de realización, un método para presentación de informes de margen de potencia en un sistema de radiocomunicación para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna transmisión actual por el Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH) incluye las etapas de calcular, por parte del UE, un margen de potencia para la portadora de componente sobre la que el UE no tiene ninguna transmisión por el PUCCH, usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado al PUCCH para calcular el margen de potencia puesto que no se puede obtener un valor para el al menos un parámetro, en donde el al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por el UE como por el eNodeB al que está conectado el UE, en donde el al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad mediante la que se adapta la potencia al número de bits de información de control que son transmitidos por el PUCCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión por el PUCCH, (b)  $\Delta_{F\_PUSCH}(F)$ , que representa una diferencia relativa de rendimiento entre el formato 1a de PUCCH y el PUCCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión por el PUCCH, y (c)  $\delta_{PUCCH}(i - k_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado al PUCCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión por el PUCCH; y transmitir, por medio del UE, una presentación de informes de margen de potencia en base al margen de potencia calculado.

Conforme a un cuarto ejemplo de realización, un equipo de usuario (UE) incluye un procesador configurado para realizar presentación de informes de margen de potencia para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna transmisión actual de Canal de Control Físico de Enlace Ascendente (PUCCH) calculando un margen de potencia para la portadora de componente sobre la que el UE no tiene ninguna transmisión

de PUCCH, usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado al PUCCH para calcular el margen de potencia puesto que no se puede obtener un valor para el al menos un parámetro, en donde el al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por el UE como por el eNodeB al que está conectado el UE, en donde el al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad mediante la que se adapta la potencia al número de bits que son transmitidos sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión por el PUCCH, (b)  $\Delta_{F\_PUSCHc}(F)$ , que representa una diferencia relativa de rendimiento entre PUCCH1a y el al menos un valor conocido para el al menos un parámetro del PUCCH asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión por el PUCCH, y (c)  $\delta_{PUSCHc}(i - k_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión por el PUCCH; y un transceptor configurado para transmitir una presentación de informes de margen de potencia en base al margen de potencia calculado.

Conforme a un quinto ejemplo de realización, un método para gestionar presentación de informes de margen de potencia en un sistema de radiocomunicación para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna concesión de enlace ascendente válida para el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH), incluye las etapas de recibir, por medio de un eNodeB, una presentación de informes de margen de potencia para la portadora de componente sobre la que el UE no tiene ninguna concesión de enlace ascendente válida, en donde la presentación de informes de margen de potencia ha sido calculada usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado al PUSCH puesto que no se podría obtener un valor para el al menos un parámetro, en donde el al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por el UE como por el eNodeB, en donde el al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $M_{PUSCHc}(i)$ , que representa un número de bloques de recursos asignados al PUSCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, (b)  $\Delta_{TFc}(i)$ , que representa un compensador de formato de transporte asociado al PUSCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, y (c)  $\delta_{PUSCHc}(i - K_{PUSCH})$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado al PUSCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida.

Conforme a un sexto ejemplo de realización, un eNodeB incluye un procesador configurado para recibir una presentación de informes de margen de potencia para una portadora de componente de un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH) en un modo durante el que un UE no tiene ninguna concesión de enlace ascendente válida, en donde la presentación de informes de margen de potencia ha sido calculada usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado al PUSCH puesto que no se puede obtener un valor para el al menos un parámetro, en donde el al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por el UE como por el eNodeB, en donde el al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $M_{PUSCHc}(i)$ , que representa un numero de bloques de recursos asignados al PUSCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, (b)  $\Delta_{TFc}(i)$ , que representa un compensador de formato de transporte asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, y (c)  $\delta_{PUSCHc}(i - K_{PUSCH})$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida; y un transceptor configurado para transmitir un comando de margen de potencia de control de potencia de enlace ascendente basado en la presentación de informes de margen de potencia.

Conforme a un séptimo ejemplo de realización, un método para gestión de presentación de informes de margen de potencia en un sistema de radiocomunicación para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna transmisión actual por el Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH), incluyendo el método las etapas de recibir, mediante un eNodeB, una presentación de informes de margen de potencia para la portadora de componente sobre la que el UE no tiene ninguna transmisión por el PUCCH, en donde la presentación de informes de margen de potencia ha sido calculada usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado al PUCCH puesto que no se puede obtener un valor para el al menos un parámetro; en donde el al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por el UE como por el eNodeB, en donde el al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad mediante la que se adapta la potencia al número de bits de información de control que son transmitidos por dicho PUCCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión por el PUCCH, (b)  $\Delta_{F\_PUSCHc}(F)$ , que representa una diferencia de rendimiento relativo entre el formato 1a de PUCCH y el PUCCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el PUCCH, y (c)  $\delta_{PUSCHc}(i - k_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado al PUCCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión en el PUCCH.

Conforme a un octavo ejemplo de realización, un eNodeB incluye un procesador configurado para recibir una presentación de informes de margen de potencia para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna transmisión actual de Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH), en donde la presentación de informes de margen de potencia ha sido calcula usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado al PUCCH dado que no se ha podido obtener un valor para el al menos un parámetro, en donde el al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por el UE como por el eNodeB, en donde el al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad mediante la que se adapta la potencia al número de bits que son transmitidos sobre dicha portadora de componente

cuando el UE tiene una transmisión por el PUCCH, (b)  $\Delta_{F, PUCCHc}(F)$ , que representa una diferencia de rendimiento relativo entre PUCCH 1a y el formato de referencia del PUCCH asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión por el PUCCH, y (c)  $\delta_{PUCCHc}(i-k_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión por el PUCCH; y un transceptor configurado para transmitir un comando de control de potencia de enlace ascendente basado en la presentación de informes de margen de potencia.

#### ABREVIATURAS/ACRÓNIMOS

|          |                                                |
|----------|------------------------------------------------|
| ACK      | Reconocimiento Positivo                        |
| ARQ      | Petición de Repetición Automática              |
| CA       | Agregación de Portadoras                       |
| CC       | Portadora de Componente                        |
| CQI      | Indicador de Calidad de Canal                  |
| DFT      | Transformada Discreta de Fourier               |
| eNB      | Véase eNodeB                                   |
| eNodeB   | NodeB Evolucionado                             |
| LTE      | Evolución a Largo Plazo                        |
| NAK/NACK | Reconocimiento Negativo                        |
| PH       | Margen de Potencia                             |
| PHR      | Presentación de informes de Margen de Potencia |
| PUCCH    | Canal Físico de Control de Enlace Ascendente   |
| PUSCH    | Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente   |
| RAN      | Red de Acceso de Radio                         |
| TPC      | Control de Potencia de Transmisión             |

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los ejemplos de realización descritos en lo que sigue podrán ser comprendidos junto con los dibujos anexos, en los que:

- La Figura 1 representa una señal de enlace descendente de OFDM de LTE en el dominio frecuencia/tiempo;
- La Figura 2 muestra una subtrama asociada a una señal de OFDM de LTE en el dominio del tiempo;
- La Figura 3 ilustra un sistema de enlace descendente con 3 símbolos de OFDM como región de control;
- La Figura 4 muestra asignaciones consecutivas de enlace ascendente en un sistema de LTE;
- La Figura 5 representa agregación de portadoras;
- La Figura 6 ilustra una estación de base y un terminal de usuario que pueden ser usados para implementar aspectos de ejemplos de realización;
- La Figura 7 muestra un sistema de comunicación en el que pueden ser implementados ejemplos de realización;
- La Figura 8 ilustra elementos de procesamiento dentro de un eNodeB y un terminal móvil o UE en el que pueden ser implementados ejemplos de realización;
- La Figura 9 ilustra elementos adicionales de un eNodeB o UE, y
- Las Figuras 10-13 son diagramas de flujo que ilustran métodos según ejemplos de realización.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

La descripción detallada que sigue de los ejemplos de realización se refiere a los dibujos que se acompañan. Los números de referencia iguales en los diferentes dibujos identifican elementos iguales o similares. También la descripción detallada que sigue no limita la invención. De hecho, el alcance de la invención está definido por las reivindicaciones anexas. Las realizaciones que siguen van a ser discutidas, por motivos de simplicidad, con relación a la terminología y la estructura de sistemas de LTE. Sin embargo, las realizaciones que van a ser discutidas a continuación no se limitan a sistemas de LTE sino que pueden ser aplicadas a otros sistemas de telecomunicaciones.

La referencia a lo largo de la descripción a “una realización” o “la realización” significa que un detalle, una estructura o una característica particular descrita en relación con una realización, está incluida en al menos una realización de la presente invención. Así, la aparición de las frases “en una realización” o “en la realización” en varios lugares a lo largo de la descripción no están todas ellas referidas necesariamente a la misma realización. Además, los detalles, las estructuras o las características particulares pueden ser combinados de cualquiera manera adecuada en una o más realizaciones.

Para proporcionar algún contexto a los ejemplos de realización que siguen relacionados con la presentación de informes de margen de potencia y con la señalización asociada, considérese el ejemplo de sistema de radiocomunicación según se muestra desde dos perspectivas diferentes en las Figuras 6 y 7, respectivamente. Para incrementar la tasa de transmisión de los sistemas, y para proporcionar diversidad adicional contra el desvanecimiento de los canales de radio, los sistemas modernos de comunicación inalámbrica incluyen transceptores que usan múltiples antenas (mencionados con frecuencia como sistemas MIMO). Las multi-antenas pueden estar distribuidas en el lado del receptor, en el lado del transmisor y/o proporcionadas a ambos lados según

se muestra en la Figura 6. Más específicamente, la Figura 6 muestra una estación de base 32 que tiene cuatro antenas 34 y un terminal de usuario 36 (denominado también en la presente memoria como “equipo de usuario” o “UE”) que tiene dos antenas 34. El número de antenas mostrado en la Figura 6 es un ejemplo y no se pretende que ello limite el número real de antenas usadas en la estación de base 32 o en el terminal de usuario 36 en los ejemplos de realización que van a ser discutidos en lo que sigue.

Adicionalmente, el término “estación de base” se utiliza en la presente memoria como un término genérico. Como podrán apreciar los expertos en la materia, en la arquitectura de LTE un NodeB evolucionado (eNodeB) puede corresponder a la estación de base, es decir, una estación de base es una implementación posible del eNodeB. Sin embargo, el término “eNodeB” es también más amplio en algunos sentidos que la estación de base convencional, puesto que el eNodeB se refiere, en general, a un nodo lógico. El término “estación de base” se utiliza en la presente memoria como inclusivo de una estación de base, un NodeB, un eNodeB u otros nodos específicos para otras arquitecturas. Un eNodeB en un sistema de LTE gestiona la transmisión y recepción en una o varias células, como se muestra por ejemplo en la Figura 7.

La Figura 7 muestra, entre otras cosas, dos eNodeBs 34 y un terminal de usuario 36. El terminal de usuario 36 usa canales dedicados 40 para comunicar con el (los) eNodeB(s) 34, por ejemplo mediante transmisión o recepción de segmentos PDU de RLC en consonancia con los ejemplos de realización que se describen a continuación. Los dos eNodeBs 34 están conectados a Controladores de Red de Radio (RNC) 42 correspondientes. Aunque no se ha representado como tal en la Figura 7, se apreciará que cada RNC 42 puede controlar más de un eNodeB 32. Los RNCs 42 están conectados a una Red Central 44. En alguna red, por ejemplo en la LTE, se omite el RNC.

Un ejemplo de arquitectura de LTE para procesar datos para su transmisión por un eNodeB 34 hasta un UE 36 (enlace descendente), ha sido mostrado en la Figura 8. En la misma, los datos que van a ser transmitidos por el eNodeB 34 (por ejemplo, paquetes de IP) hasta un usuario particular son procesados en primer lugar por una entidad 50 de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) en la que las cabeceras de IP son (opcionalmente) comprimidas y se realiza el cifrado de los datos. La entidad 52 de control de enlace de radio (RLC) gestiona, entre otras cosas, la segmentación (y/o concatenación) de los datos recibidos desde la entidad 50 de PDCP en unidades de datos de protocolo (PDUs). Adicionalmente, la entidad 52 de RLC proporciona un protocolo de retransmisión (ARQ) que monitoriza informes de estado de número de secuencia procedentes de su entidad de RLC homóloga en el UE 36 para retransmitir selectivamente PDUs según se requiera. La entidad 54 de control de acceso al medio (MAC) es responsable de programar enlace ascendente y enlace descendente por medio del programador 56, así como los procesos de ARQ híbrido discutidos con anterioridad. Una entidad 58 de capa física (PHY) se encarga de la codificación, modulación y mapeo multi-antena, entre otras cosas. Cada entidad mostrada en la Figura 8 proporciona salidas para, y recibe entradas desde, sus entidades adyacentes por medio de portadoras o canales según se muestra. Se proporciona la inversa de esos procesos para el UE 36 según se muestra en la Figura 8 para los datos recibidos, y el UE 36 tiene también elementos de cadena de transmisión similares a los del eNB 34 para la transmisión por el enlace ascendente hacia el eNB 34.

Al haber descrito algunos ejemplos de dispositivos de LTE en los que pueden ser implementados aspectos de la presentación de informes de margen de potencia según los ejemplos de realización, la discusión retorna ahora a la consideración de la presentación de informes de margen de potencia en el contexto de la agregación de portadoras. Según se ha mencionado con anterioridad, las implementaciones de sistema anteriores no han necesitado la consideración de presentación de informes de margen de potencia junto con la agregación de portadoras que implica tener múltiples CCs de diferentes frecuencias y bandas de frecuencia por cada UE. Por ejemplo, se puede considerar la decisión de cuándo enviar PHRs, es decir, el disparo de la presentación de informes de margen de potencia por el UE. Como antecedente, en LTE Rel-8/9, se pueden configurar los parámetros relacionados de PHR siguientes por cada UE: *prohibitPHR-Timer*, *periodicPHR-Timer* y *dl-pathlossChange*. En Rel-8/9 se crea un informe de PHR y se envía en un TTI con una concesión PUSCH disponible cuando expira el *periodicPHR-Timer* o bien cuando expira el *prohibitPHR-Timer* y el cambio en la pérdida de recorrido DL medido puesto que el último PHR que se transmitió excede el umbral de *dl-PathlossChange*. Un informe de PHR podrá ser también enviado si la funcionalidad de presentación de informes de PHR está (re)configurada por medio de capas más altas.

En LTE Rel-10, donde pueden existir múltiples CCs de diferentes frecuencias y bandas de frecuencias por cada UE, la calidad de radio y la pérdida de recorrido diferirán muy probablemente entre CCs diferentes. Sin embargo, incluso aunque la pérdida de recorrido pueda diferir entre CCs diferentes, puede no existir ningún beneficio en la comparación de cada pérdida de recorrido de CC con diferentes umbrales de cambio de pérdida de recorrido cuando se decide si se debe transmitir un PHR tras la expiración del *prohibitPHR-Timer*. Además, pueda que no exista ningún beneficio que justifique tener el *prohibitPHR-Timer* y el *periodicPHR-Timer* configurados por cada CC. De ese modo, según un ejemplo de realización, el disparo de variables asociadas cuando un UE hace sus propios informes de margen de potencia para un eNB, es decir, *prohibitPHR-Timer*, *periodicPHR-Timer* y *dl-PathlossChange*, puede ser igual para todas las CCs asociadas a un equipo de usuario, es decir, por cada UE. Alternativamente, algunas o todas esas variables pueden diferir de CC en CC para un UE particular.

Adicionalmente a cuando se envíen PHRs desde un UE a un eNB, los ejemplos de realización consideran el contenido de los PHRs. En LTE Rel-8/9, no existió ambigüedad en cuanto al contenido de PHR puesto que

solamente había una portadora para informar de PHR para, ya sea cuando el *periodicPHR-timer* ha expirado o cuando el cambio de pérdida de recorrido de DL ha excedido el umbral de *DL-pathlossChange* tras expirar el *prohibitPHR-Timer*, en tanto que el UE tenía una concesión de PUSCH disponible. Para sistemas que incluyen agregación de portadoras, cuando hay que decidir el CC de UL para proporcionar información de PHR acerca del eNB, se han identificado las diferentes opciones que se exponen a continuación para decidir la información de PHR de CCs de UL que debe ser notificada tras la expiración de cada temporizador de PHR respectivo.

Tras la expiración del *prohibitPHR-Timer*

- Transmitir PHR solamente para las CCs de UL cuando la CC de DL activa correspondiente haya excedido el umbral de *dl-pathlossChange* y para lo que el UE tiene una concesión PUSCH de UL disponible.
- Transmitir PHR para todas las CCs de UL cuando la CC de DL activa correspondiente haya excedido el umbral de *dl-pathlossChange*,
- Si al menos una CC de DL activa ha excedido el umbral de *dl-PathlossChange*, transmitir PHR solamente para las CCs de UL que tengan una CC de DL activa correspondiente y una concesión PUSCH disponible.
- Si al menos una CC de DL activa ha excedido el umbral de *dl-PathlossChange*, transmitir PHR para todas las CCs de UL que tengan una CC de DL activa correspondiente.

Tras la expiración del *periodicPHR-Timer*:

- Transmitir PHR solamente para las CCs de UL que tienen una CC de DL activa correspondiente y una concesión PUSCH disponible.
- Transmitir PHR para todas las CCs de UL que tienen una CC de DL activa correspondiente.

Si se implementa la activación de SCCs de UL, puede ser beneficioso permitir que se transmitan PHRs para cualquier CC de UL activa, incluso aunque no exista ninguna concesión de PUSCH disponible. Esto puede tener sentido debido a que puede suponerse que el eNB ha activado la CC de UL con la intención de utilizar ese canal y que el eNB puede querer, por lo tanto, disponer de un informe de PHR para ese canal con el fin de obtener el cuadro completo de la situación de potencia, incluso aunque no se haya proporcionado ninguna concesión específica para el TTI específico. Además, puede ser también deseable que los UEs envíen PHRs incluso para aquellas CCs de UL cuya CC de DL activa correspondiente no haya excedido el umbral para proporcionar al eNB un estado completo de potencia. Así, conforme a un ejemplo de realización, el UE deberá informar siempre del PHR para todas las CCs de UL activadas con independencia de cómo haya sido activado un PHR. Según otros ejemplos de realización, el UE solamente puede informar del PHR para uno o algunos de los casos discutidos con anterioridad.

Sin embargo, no puede estar disponible toda la información que se necesita para calcular el PHR si no hay ninguna concesión de PUSCH disponible. Así, según ejemplos de realización, para permitir PHR para una portadora de componente sin una concesión de PUSCH válida, se puede usar un formato de PUSCH por defecto. Si ambos eNodeB y terminal tienen conocimiento de la misma configuración de referencia de PUSCH (por ejemplo, configurado por la red o estandarizado), el margen de potencia basado en un formato PUSCH deseado puede ser recalculado en el eNodeB y usado para futuras decisiones de programación. Alternativamente, en vez de un formato PUSCH de referencia, otros ejemplos de realización reutilizan el formato PUSCH de la portadora de componente que porta el PHR como referencia. Adicionalmente al formato PUSCH, el estado actual del bucle de control de potencia tiene también impacto sobre el PHR. Según ejemplos de realización, el estado respectivo del bucle de control de potencia del PUSCH y del PUCCH sobre la portadora de componente para la que está siendo generado el PHR, puede ser usado para PHR de PUSCH y de PUCCH. Un análisis de la ecuación (1), descrita en la sección de Antecedentes anterior, para el PHR de la portadora de componente  $c$ , muestra que los parámetros pueden ser categorizados en los siguientes grupos:

**1. Parámetros que dependen del formato PUSCH.** Los parámetros  $M_{PUSCH}(i)$  y  $\Delta_{TFc}(i)$  pertenecen a esta categoría. Estos parámetros no están disponibles sobre una portadora de componente sin recursos PUSCH concedidos.

**2. Parámetros de bucle de control de potencia.** El estado actual del bucle de control de potencia viene dado por el parámetro  $f_c(i)$ . Para bucles de control de potencia absoluta y acumulativa, estos estados pueden ser expresados como:

$f_c(i) = \delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH})$  y  $f_c(i) = f_c(i-1) + \delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH})$ , respectivamente.  $\delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH})$ , es el comando TPC recibido en la concesión de UL. Sin embargo, sobre una portadora de componente sin una concesión de UL,  $\delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH})$  no está disponible.

**3. Parámetros específicos de portadora de componente.**  $P_{CMAXc}$ ,  $P_{O\_PUSCHc}(i)$  y  $a_c(j)$  son proporcionados por capas más altas.  $PL_c$  es la pérdida del recorrido asociada a la portadora de componente  $c$ . A partir de esas categorías, se puede apreciar que sobre una portadora de componente sin una concesión de UL válida, los parámetros  $M_{PUSCHc}(i)$ ,  $\Delta_{TFc}(i)$  y  $\delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH})$  no están disponibles. Con el fin de permitir el cálculo y la posterior presentación de informes de PH para una portadora de componente  $c$  sin una concesión de UL

válida, ejemplos de realizaciones sustitutivas, para esos parámetros desconocidos, son valores que son conocidos tanto por el eNodeB como por el terminal. El valor de PH resultante permite que el eNodeB determine el margen de potencia que podría producirse dado un cierto formato de PUSCH.

5 Según un primer ejemplo de realización, se define un formato PUSCH de referencia que es conocido tanto por el eNodeB como por el terminal, y que es usado por el terminal para calcular PH para una portadora de componente  $c$  sin una concesión de UL. Tal formato de referencia podría contener valores para  $M_{PUSCHc}(i)$ ,  $\Delta_{TFc}(i)$  y  $\delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH})$ , por ejemplo  $M_{PUSCHc}(i) = 10$ , o alternativamente igual a 1,

$$10 \quad \Delta_{TFc}(i) = 0 \text{ dB},$$

y

$$\Delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH}) = 0 \text{ dB}.$$

15 Se apreciará que los valores numéricos, descritos en lo que antecede para esos parámetros, son meramente ilustrativos. Los valores de parámetro de formato de referencia pueden ser valores fijos que estén definidos en el estándar o valores señalizados desde la red hasta el UE. Alternativamente, se pueden proporcionar otros parámetros en la configuración de referencia que permitan el cálculo de  $M_{PUSCHc}(i)$ ,  $\Delta_{TFc}(i)$  y  $\delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH})$ .

20 Según un segundo ejemplo de realización, los parámetros  $M_{PUSCHc}(i)$ ,  $\Delta_{TFc}(i)$  y  $\delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH})$  se toman a partir de una portadora de componente  $c'$  que, por ejemplo, es la portadora de componente que se usará para transmitir el informe de margen de potencia determinado para la portadora de componente  $c$  o la portadora de componente primaria de enlace ascendente (PCC de UL), es decir,

$$25 \quad M_{PUSCHc}(i) = M_{PUSCHc'}(i),$$

$$\Delta_{TFc}(i) = \Delta_{TFc'}(i),$$

y

$$30 \quad \delta_{USCHc}(i-K_{PUSCH}) = \delta_{PUSCHc'}(i-K_{PUSCH}).$$

Según un tercer ejemplo de realización, algunos de esos parámetros en su caso desconocidos se extraen de una configuración de referencia y algunos parámetros son extraídos de la portadora de componente  $c'$  usada para transmitir el informe de margen de potencia determinado para la portadora de componente  $c$ . Un ejemplo de esta técnica podría ser reutilizar  $M_{PUSCHc'}(i)$  a partir de la portadora de componente  $c'$  mientras que  $\Delta_{TFc}$  y  $\delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH})$  se usan a partir de una configuración de referencia, por ejemplo:

$$40 \quad M_{PUSCHc}(i) = M_{PUSCHc'}(i),$$

$$\Delta_{TFc}(i) = 0 \text{ dB},$$

y

$$45 \quad \delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH}) = 0 \text{ dB}.$$

En un cuarto ejemplo de realización, los parámetros  $M_{PUSCHc}(i)$ ,  $\Delta_{TFc}(i)$  y  $\delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH})$  se extraen de las transmisiones/concesiones de PUSCH previas, en donde la transmisión/concesión de PUSCH previa puede ser una transmisión/concesión de PUSCH sobre una portadora de componente  $c$  o sobre una portadora de componente  $c'$  que, por ejemplo, sea la portadora de componente que será usada para transmitir el informe de margen de potencia determinado para la portadora de componente  $c$  o para la portadora de componente primaria de enlace ascendente (PCC de UL). Alternativamente,  $c'$  es la componente que tenía la última transmisión/concesión de PUSCH. Si múltiples portadoras de componente de UL tenían concesiones/transmisiones en la misma subtrama, ésta puede ser combinada con otra regla, por ejemplo usar aquella portadora de componente que va a ser usada ahora para la presentación de informes de margen de potencia.

En un quinto ejemplo de realización, el UE informa de un valor especial predefinido como PH de PUSCH para la portadora de componente  $c$ , indicando el margen de potencia a partir de un informe previo de PH de PUSCH presente en la portadora de componente  $c$  pero con ausencia de datos. El eNB ajustará el informe de PH de PUSCH previo recibido añadiendo la contribución de potencia de datos a partir del PH de PUSCH previo recibido.

La presentación de informes de margen de potencia para sistemas que emplean agregación de portadoras conforme a los ejemplos de realización, puede ser proporcionada también para el PUCCH al igual que para el PUSCH. Por ejemplo, aplicando la misma categorización usada en lo que antecede para la ecuación (1), también para la ecuación (2) para el PH de PUCCH, se obtienen las siguientes clasificaciones:

**1. Parámetros que dependen del formato PUCCH.** Los parámetros  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$  y  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$  pertenecen a esta categoría. Sobre una portadora de componente sin transmisión PUCCH, esos parámetros no están disponibles. Más específicamente, el parámetro  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$  define la diferencia de rendimiento relativo entre PUCCH 1a y PUCCH Formato F. El parámetro es específico de la célula señalada y tendrá en cuenta la diferente implementación del receptor de los diferentes formatos de PUCCH. El parámetro  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$  adapta la potencia al número de bits de información de control que son transmitidos. Para PUCCH 1a/1b esto es 0 dB puesto que esos formatos solamente soportan un tamaño de carga útil para el formato. Sin embargo, para el formato 2a/2b de PUCCH, éste escala la potencia con el número de bits transmitidos.

**2. Parámetros de bucle de control de potencia.** El estado actual del bucle de control de potencia viene dadopor

el parámetro  $g_c(i)$  que se define como:

$$g_c(i) = g_c(i-1) + \sum_{m=0}^{M-1} \delta_{PUCCHc}(i-k_m) \cdot \delta_{PUCCHc}(i-k_m)$$

comando TCP que deberá ser aplicado a la transmisión de PUCCH. Sin transmisión de PUCCH,  $\delta_{PUCCHc}(i-k_m)$  es el no está disponible.

**3. Parámetros específicos de portadora de componente.**  $P_{CMAXc}$  y  $P_{O\_PUCCHc}$  son proporcionados por capas más altas.  $PL_c$  es la pérdida del recorrido asociada a la portadora de componente  $c$ . Sobre una portadora de componente sin transmisión PUCCH actual,  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ ,  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$  y  $\delta_{PUCCHc}(1-k_m)$  no están disponibles. Con el fin de permitir el cálculo y posterior presentación de informes de PH para una portadora de componente  $c$  sin transmisión PUCCH actual, esos parámetros pueden ser sustituidos, en los cálculos, por valores conocidos tanto por eNodeB como por el terminal. El valor de PHR resultante permite que el eNodeB determine el margen de potencia que podría ocurrir dada una determinada transmisión de PUCCH.

Según un sexto ejemplo de realización, se define un formato de referencia que es conocido tanto por el eNodeB como por el terminal, y lo usa el terminal para calcular PH para una portadora de componente  $c$  sin transmisión PUCCH. Tal formato de referencia podría contener valores para  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ ,  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$  y  $\delta_{PUCCHc}(1-k_m)$ . Los valores de parámetro de formato de referencia pueden ser valores fijos que estén definidos en el estándar o valores señalizados desde la red al UE. Alternativamente, se proporcionan otros parámetros en la configuración de referencia, lo que permite el cálculo de  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ ,  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$  y  $\delta_{PUCCHc}(1-k_m)$ .

Según un séptimo ejemplo de realización, los parámetros  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ ,  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$  y  $\delta_{PUCCHc}(1-k_m)$  se toman a partir de una transmisión de PUCCH previa en donde la transmisión de PUCCH previa puede ser una transmisión de PUCCH reciente sobre la portadora de componente  $c$  para la que va a ser determinado el PH, o una transmisión de PUCCH reciente sobre la portadora de componente  $c'$ , la cual puede ser, por ejemplo, la portadora de componente que se usa para la transmisión de PH o la portadora de componente primaria de enlace ascendente (PCC de UL).

Según un octavo ejemplo de realización, algunos de esos parámetros en su caso desconocidos se extraen de una configuración de referencia y algunos de esos parámetros se extraen de la última transmisión de PUCCH.

Los ejemplos de realización descritos en lo que antecede consideran el PHR de forma independiente para el PUSCH y el PUCCH. Estas realizaciones pueden ser usadas por separado o conjuntamente. Por ejemplo, según otro ejemplo de realización, se puede generar un PHR combinado para una portadora de componente  $c$  sin transmisión de PUCCH actual y/o concesión de UL válida y requiere el aprovisionamiento de parámetros  $M_{PUSCc}(i)$ ,  $\Delta_{TFc}(i)$ ,  $\delta_{PUSCc}(i-k_{PUSCH})$ ,  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ ,  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$  y  $\delta_{PUCCHc}(i-k_m)$ . Si está presente un parámetro válido establecido ya sea para PUSCH o ya sea para PUCCH, solamente se necesita proporcionar un subconjunto de los parámetros listados. El aprovisionamiento de los parámetros de PUSCH y de PUCCH puede hacerse conforme a cualquiera de los métodos presentados en lo que antecede.

Los ejemplos de realización descritos anteriormente discuten, en parte, cuándo enviar informes de PHR y lo que pueden contener esos informes. Según otros ejemplos de realización, se puede considerar la manera en que son enviados esos informes al eNB. Existen al menos dos opciones relativas a como presentar informes PHR: o bien incluyendo el PHR en una PDU de MAC sobre la CC de UL que está informando, o bien permitiendo que el PHR envíe sobre alguna CC de UL. Una solución menos compleja podría ser probablemente enviar solamente PHR sobre la CC que está presentando los informes. Sin embargo, con esta solución, con el fin de estar en condiciones de enviar PHR, el UE podría necesitar transmitir sobre todas las CC de UL, incluso si no existen suficientes datos para rellenar todas las concesiones de CC de UL. Permitir que el UE transmita PHR sobre cualquier CC es ligeramente más complejo, pero también beneficioso puesto que ello proporciona una implementación de UE más flexible y posiblemente salve alguna segmentación de RLC cuando construye las PDUs de MAC. Sería beneficioso multiplexión de MAC cuando la cantidad de datos disponibles para la transmisión encaja en un subconjunto de concesiones de UL disponibles, puesto que no existe ningún requisito para transmitir el PHR sobre CCs de UL en su caso vacías. También, si fuera posible que el UE transmita informes de PHR para CCs de UL con una CC de DL correspondiente activa pero sin concesión de PUSCH, puede que no sea posible restringir el PHR para que sea enviado solamente sobre la CC correspondiente. Para permitir que el eNB mapee el PHR recibido con respecto a

una CC específica, una solución que aparentemente no es complicada podría ser ampliar el CE de MAC con un campo indicador que puntualice la CC a la que pertenece un PHR. De ese modo, según un ejemplo de realización, ello permite que los informes de PHR sean transmitidos sobre cualquier CC de UL, aunque la presente invención no excluye la posibilidad de limitar la transmisión del PHR sobre la CC de UL con la que esté asociado.

Un ejemplo de estación de base 32, por ejemplo un eNodeB, que recibe informes de margen de potencia desde UEs 36 y transmite datos basados, en parte, en informes de margen de potencia como entradas para su programador 56, ha sido ilustrado genéricamente en la Figura 9. En la misma, el eNodeB 32 incluye una o más antenas 71 conectadas a procesador(es) 74 a través de transceptor(es) 73. El procesador 74 está configurado para analizar y procesar señales recibidas a través de una interfaz de aire por medio de las antenas 71, así como las señales recibidas desde un nodo de red central (por ejemplo, una puerta de acceso) a través de, por ejemplo, una interfaz S1. El (los) procesado(es) 74 puede(n) también ser conectado(s) a uno o más dispositivos de memoria 76 por medio de un bus 78. Unidades o funciones adicionales, no representadas, para realizar diversas operaciones como codificación, descodificación, modulación, demodulación, encriptación, aleatorización, precodificación, etc., pueden ser implementadas opcionalmente no solo como componentes eléctricos sino también en software o mediante una combinación de esas dos posibilidades como pueden apreciar los expertos en la materia para permitir que el (los) transceptor(es) 72 y el (los) procesador(es) 74 procesen señales de enlace ascendente y de enlace descendente. Una estructura genérica, similar, que por ejemplo incluya un dispositivo de memoria, procesador(es) y un transceptor, pueden ser usados (entre otras cosas) para implementar nodos de comunicación tal como los UEs 36.

Ejemplos de realizaciones permiten presentación de informes de PH para portadoras de componente sin recursos de PUSCH y/o transmisiones de PUCCH válidos. En caso de cambios rápidos de pérdidas del recorrido, resulta ventajoso proporcionar al eNodeB esta información tan rápido como sea posible en vez de esperar recursos válidos de UL sobre la portadora de componente de UL considerada. Para una mejor comprensión de cómo pueden tales realizaciones ser usadas para que tengan impacto en los cálculos realizados para presentación de informes de margen de potencia (PHR), considérese lo siguiente. El denominado PHR de Tipo 1 (en dB) puede ser calculado usando la siguiente ecuación cuando está ocurriendo transmisión PUSCH:

$$PH_{tipo1,c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - \{ 10 \log_{10} (M_{PUSCH,c}(i) + P_{O\_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TFc}(i) + f_c(i) \}$$

Sin embargo, cuando no hay disponibles transmisiones de PUSCH reales para el UE, entonces pueden usarse valores conocidos, predeterminados, por parte del UE en su lugar para calcular PHR de tipo 1, por ejemplo:

- $M_{PUSCH}(i) = 1$  ( $\log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) = 0$ )
- $\Delta_{TFc}(i) = 0$
- $\delta_{PUSCHc}(i - K_{PUSCH}) = 0$

Esto tiene como efecto reducir la primera ecuación a:

$$PH_{tipo1,c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - \{ P_{O\_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i) \}$$

De forma similar, para el llamado PHR de tipo 2 (en dB), el margen de potencia puede ser calculado mediante:

$$PH_{type2}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left( \frac{10^{(10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O\_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TFc}(i) + f_c(i)) / 10}}{10^{(P_{O\_PUCCH} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F\_PUCCH}(i) + \Delta_{TFd}(i) + g(i)) / 10}} \right)$$

cuando están ocurriendo transmisiones de PUSCH y PUCCH reales. Alternativamente, se usa PHR de Tipo 2 sin transmisión de PUSCH real (es decir, el formato de referencia de PUSCH):

- $M_{PUSCHc}(i) = 1$  ( $10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) = 0$ )
- $\Delta_{TFc}(i) = 0$
- $\delta_{PUSCHc}(i - K_{PUSCH}) = 0$ , dando así como resultado que la última ecuación se reduzca a:

$$PH_{type2}(i) = P_{CMAX,c}(i) - 10 \log_{10} \left( \frac{10^{(P_{O\_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i)) / 10}}{10^{(P_{O\_PUCCH} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F\_PUCCH}(i) + \Delta_{TFd}(i) + g(i)) / 10}} \right)$$

De forma similar, si no hay ocurrencia de transmisión de PUCCH real, entonces se puede calcular PHR de Tipo 2 usando, por ejemplo, los valores conocidos siguientes:

- $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}) = 0$

- $\Delta_{F\_PUSCHc}(F) = 0$
- $\delta_{PUSCHc}(i-k_m) = 0$
- $\Delta_{TXD}(F) = 0$ , dando como resultado que la primera ecuación de PHR 2 se reduzca a:

$$PH_{type2}(i) = P_{C_{MAX,c}}(i) - 10 \log_{10} \left( \frac{10^{(10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O\_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i)) / 10}}{10^{(P_{O\_PUSCH,c}(j) + PL + g(i)) / 10}} \right)$$

De forma similar, se puede calcular también PHR de tipo 2 sin transmisión de PUSCH ni de PUCCH real (es decir, se utilizan formatos de referencia de PUSCH y PUCCH) usando valores conocidos tales como:

- $M_{PUSCHc}(i) = 1$  ( $\log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) = 0$ )
- $\Delta_{TFc}(i) = 0$
- $\delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH}) = 0$
- $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ}) = 0$
- $\Delta_{F\_PUSCHc}(F) = 0$
- $\delta_{PUSCHc}(i-k_m) = 0$
- $\Delta_{TXD}(F) = 0$ , de tal modo que la ecuación de PHR tipo 2 se reduce a:

$$PH_{type2}(i) = P_{C_{MAX,c}}(i) - 10 \log_{10} \left( \frac{10^{(P_{O\_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL + f_c(i)) / 10}}{10^{(P_{O\_PUSCH,c}(j) + PL + g(i)) / 10}} \right)$$

Los ejemplos de realizaciones proporcionan de ese modo valores conocidos para determinados parámetros PUSCH y PUCCH que no pueden ser obtenidos de otro modo. En consecuencia, bajo esas circunstancias, tales parámetros que representan típicamente parámetros de PUSCH y/o PUCCH reales, en este caso representan parámetros de PUSCH y/o PUCCH "virtuales".

Así, un método para presentación de informes de margen de potencia en un sistema de radiocomunicación para una portadora de componente de un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH) sobre el que un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna concesión de enlace ascendente válida según un ejemplo de realización puede incluir las etapas ilustradas en el diagrama de flujo de la Figura 10. En éste, en la etapa 1000 se calcula un margen de potencia, por medio del UE, para la portadora de componente sobre la que el UE no tiene ninguna concesión de enlace ascendente válida, usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado al PUSCH para calcular el margen de potencia puesto que no se puede obtener un valor para el al menos un parámetro. El al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por el UE como por un eNodeB al que está conectado el UE (etapa 1002), y el al menos un parámetro incluye (etapa 1004) al menos uno de:

- (a)  $M_{PUSCHc}(i)$ , que representa un numero de bloques de recursos asignados al PUSCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida,
- (b)  $\Delta_{TFc}(i)$ , que representa un compensador de formato de transporte asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, y
- (c)  $\delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH})$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida. Con esta información, el UE puede transmitir entonces un informe de margen de potencia basado en el margen de potencia calculado en la etapa 1006.

Según otro ejemplo de realización, un método para presentación de informes de margen de potencia en un sistema de radiocomunicación para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna transmisión actual de Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH) incluye las etapas mostradas en el diagrama de flujo de la Figura 11. En esta Figura, en la etapa 1100, se calcula un margen de potencia, por medio del UE, para la portadora de componente sobre la que el UE no tiene ninguna transmisión PUCCH, usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado al PUCCH para calcular el margen de potencia puesto que no se puede obtener un valor para el al menos un parámetro. El al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por el UE como por el eNodeB al que está conectado el UE (etapa 1102), y el al menos un parámetro incluye al menos uno de:

- (a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad mediante la que se adapta la potencia al número de bits que son transmitidos sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión por el PUCCH,
- (b)  $\Delta_{F\_PUSCHc}(F)$ , que representa una diferencia de rendimiento relativo entre PUCCH 1a y el al menos un valor conocido para el al menos un parámetro del PUCCH asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión por el PUCCH, y

(c)  $\delta_{PUCCHc}(i-k_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión por el PUCCH (etapa 1104). Con esta información, el UE puede transmitir un informe de margen de potencia basado en el margen de potencia calculado en la etapa 1106.

Mientras que las Figuras 10 y 11 representan métodos desde el punto de vista del UE, se pueden considerar también métodos conforme a ejemplos de realización desde el punto de vista de la estación de base o eNodeB, es decir, que procesa o gestiona informes de margen de potencia entrantes para generar comandos de control de potencia. Así, un método para gestión de informes de margen de potencia en un sistema de radiocomunicación para una portadora de componente de un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH) sobre el que un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna concesión de enlace ascendente válida, ha sido ilustrado en el ejemplo de realización de la Figura 12. En esta, en la etapa 1200, se recibe un informe de margen de potencia, por medio de un eNodeB, para la portadora de componente sobre la que el UE no tiene ninguna concesión de enlace ascendente válida. El informe de margen de potencia ha sido calculado usando al menos un valor conocido para el al menos un parámetro asociado al PUSCH puesto que no se podía obtener un valor para el al menos un parámetro (etapa 1202), y el al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por el UE como por el eNodeB (etapa 1204). El al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $M_{PUSCHc}(i)$ , que representa un número de bloques de recursos asignados al PUSCH sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, (b)  $\Delta_{TFc}(i)$ , que representa un compensador de formato de transporte asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, y (c)  $\delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH})$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida (etapa 1206). Con esta información, el eNodeB puede determinar, y después transmitir, un comando de control de potencia de enlace ascendente basado en el informe de margen de potencia hacia el UE.

De forma similar, para la gestión de PUCCH, un método para gestión de informes de margen de potencia en un sistema de radiocomunicación para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna transmisión de Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH) conforme a un ejemplo de realización, ha sido ilustrado en la Figura 13. En esta, en la etapa 1300, se recibe un informe de margen de potencia, por medio de un eNodeB, para la portadora de componente sobre la que el UE no tiene ninguna transmisión de PUCCH. El informe de margen de potencia ha sido calculado usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado al PUCCH puesto que no se puede obtener un valor para el al menos un parámetro (etapa 1302) y el al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por el UE como por el eNodeB (etapa 1304). Adicionalmente, el al menos un parámetro incluye al menos uno de:

- (a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad mediante la que se adapta la potencia al número de bits que son transmitidos sobre la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión de PUCCH,
- (b)  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$ , que representa una diferencia de rendimiento relativo entre PUCCH 1a y el al menos un valor conocido para el al menos un parámetro del PUCCH asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión de PUCCH, y
- (c)  $\delta_{PUCCHc}(i-k_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado a la portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión de PUCCH (etapa 1306). Con esta información, el eNodeB puede determinar, y a continuación transmitir, un comando de control de potencia de enlace ascendente basado en el informe de margen de potencia.

Se pretende que los ejemplos de realización descritos con anterioridad sean ilustrativos en todos los aspectos, en vez de restrictivos, de la presente invención. Todas esas variaciones y modificaciones son consideradas incluidas dentro del alcance de la presente invención según se define mediante las reivindicaciones que siguen. Ningún elemento, acto o instrucción usados en la descripción de la presente solicitud deberá ser contemplado como crítico o esencial para la invención, a menos que se describa explícitamente como tal. También, según se utiliza en la presente memoria, se prevé que el artículo "un" incluya uno o más objetos.

A continuación se describen ejemplos adicionales como E1 a E72 siguientes:

E1.- Un método para la presentación de informes de margen de potencia en un sistema de comunicación de radio para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario (UE) no tiene ningún enlace ascendente válido asignado por el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH), el método que comprende: calcular mediante dicho UE, un margen de potencia para dicha portadora de componente sobre la que dicho UE no tiene ninguna concesión de enlace ascendente válida, usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado a dicho PUSCH para calcular dicho margen de potencia puesto que no se puede obtener un valor para dicho al menos un parámetro, en donde dicho al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por dicho equipo de usuario como por un eNodeB al que está conectado dicho equipo de usuario, en donde dicho al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $M_{PUSCHc}(i)$ , que representa un número de bloques de recursos asignados al PUSCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, (b)  $\Delta_{TFc}(i)$ , que representa un compensador de formato de transporte asociado a dicho PUSCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, y (c)  $\delta_{PUSCHc}(i-K_{PUSCH})$ , que representa un comando de control de potencia de

transmisión asociado a dicho PUSCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida; y transmitir, mediante dicho UE, un informe de margen de potencia basado en dicho margen de potencia calculado.

E2.- El método de E1, en donde dicho al menos un valor conocido de dicho PUSCH incluye una pluralidad de valores conocidos tanto por dicho UE como por dicho eNodeB, incluyendo un primer valor predeterminado para  $M_{PUSCH}(i)$ , un segundo valor predeterminado para  $\Delta_{TF}(i)$  y un tercer valor predeterminado para  $\delta_{PUSCH}(i-K_{PUSCH})$ .

E3.- El método de E2, en donde dicho primer valor predeterminado es uno.

E4.- El método de cualquiera de E2 a E3, en donde dicho segundo valor predeterminado es cero dB.

E5.- El método de cualquiera de E2 a E4, en donde dicho tercer valor predeterminado es cero dB.

E6.- El método de E1, que comprende además recibir, por dicho UE, un formato de referencia asociado a dicho al menos un parámetro en una señal procedente de dicho eNodeB.

E7.- El método de E1, en donde dicho informe de margen de potencia incluye información que indica cuánta potencia de transmisión ha dejado dicho UE para una subtrama.

E8. El método de E1, en donde dicho al menos un valor conocido asociado con al menos un parámetro es ese valor de parámetro.

E9. El método de E1, en donde dicho al menos un valor conocido asociado con al menos un parámetro es un valor desde el cual ese valor de parámetro puede ser calculado.

E10.- Un equipo de usuario (UE) que comprende un procesador configurado para que opere para realizar presentación de informes de margen de potencia para una portadora de componente en un modo durante el que dicho UE no tiene ninguna concesión de enlace ascendente válida para un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH) calculando un margen de potencia para dicha portadora de componente sobre la que dicho UE no tiene ninguna concesión de enlace ascendente válida, usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado a dicho PUSCH para calcular dicho margen de potencia puesto que no se puede obtener un valor para dicho al menos un parámetro, en donde dicho al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por dicho UE como por un eNodeB al que está conectado dicho UE, en donde dicho al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $M_{PUSCH}(i)$ , que representa un número de bloques de recursos asignados a dicho PUSCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, (b)  $\Delta_{TF}(i)$ , que representa un compensador de formato de transporte asociado a dicha portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, y (c)  $\delta_{PUSCH}(i-K_{PUSCH})$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado a dicha portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida; y un transceptor configurado para transmitir un informe de margen de potencia basado en dicho margen de potencia calculado.

E11.- El UE de E10, en donde dicho al menos un valor conocido de dicho PUSCH incluye una pluralidad de valores conocidos tanto por dicho equipo de usuario como por dicho eNodeB, incluyendo un primer valor predeterminado para  $M_{PUSCH}(i)$ , un segundo valor predeterminado para  $\Delta_{TF}(i)$  y un tercer valor predeterminado para  $\delta_{PUSCH}(i-K_{PUSCH})$ .

E12.- El UE de E11, en donde dicho primer valor predeterminado es uno.

E13.- El UE de cualquiera de E11 a E12, en donde dicho segundo valor predeterminado es cero dB.

E14.- El UE de cualquiera de E11 a E13, en donde dicho tercer valor predeterminado es cero dB.

E15.- El UE de E10, en donde dicho transceptor está configurado además para recibir un formato de referencia asociado a dicho al menos un parámetro en una señal procedente de dicho eNodeB.

E16.- El UE de E10, en donde dicho informe de margen de potencia incluye información que indica cuánta potencia de transmisión ha dejado dicho equipo de usuario para una subtrama.

E17.- El UE de E10, en donde dicho al menos un valor conocido asociado con al menos un parámetro es ese valor de parámetro.

E18.- El UE de E10, en donde dicho al menos un valor conocido asociado con al menos un parámetro es un valor desde el cual ese valor de parámetro puede ser calculado.

E19.- Un método para la presentación de informes de margen de potencia en un sistema de comunicación de radio para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna transmisión actual en el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente (PUCCH), el método que comprende calcular, mediante dicho UE, un margen de potencia para dicha portadora de componente sobre la que dicho UE no tiene ninguna transmisión en el PUCCH, usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado a dicho PUCCH para calcular dicho margen de potencia puesto que no se puede obtener un valor para dicho al menos un parámetro, en donde dicho al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por dicho equipo de usuario como por un eNodeB al que está conectado dicho UE, en donde dicho al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad para la cual la potencia se adapta al número de bits de información de control que son transmitidas en dicho PUCCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el PUCCH, (b)  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$ , que representa una diferencia de sesión relativa entre el formato PUCCH 1a y dicho PUCCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el PUCCH, y (c)  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado con dicho PUCCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el PUCCH; y transmitir, mediante dicho UE, un informe de margen de potencia basado en dicho margen de potencia calculado.

E20.- El método de E19, en donde dicho al menos un valor conocido incluye una pluralidad de valores conocidos tanto por dicho UE como por dicho eNodeB, incluyendo un primer valor predeterminado para  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , un segundo valor predeterminado para  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$  y un tercer valor predeterminado para  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ .

E21.- El método de E20, en donde dicho primer valor predeterminado es cero dB.

E22.- El método de cualquiera de E20 a E21, en donde dicho segundo valor predeterminado es cero dB.

E23.- El método de cualquiera de E20 a E22, en donde dicho tercer valor predeterminado es cero dB.

E24.- El método de E19, que comprende además recibir, por dicho UE, un formato de referencia asociado a dicho al menos un parámetro en una señal procedente de dicho eNodeB.

E25.- El método de E19, en donde dicho informe de margen de potencia incluye información que indica cuánta potencia de transmisión ha dejado dicho UE para una subtrama.

E26.- El método de E19, en donde dicho valor asociado con al menos un parámetro es ese valor de parámetro.

E27.- El método de E19, en donde dicho valor asociado con al menos un parámetro es un valor desde el cual ese valor de parámetro puede ser calculado.

E28.- Un equipo de usuario (UE) que comprende un procesador configurado para realizar presentación de informes de margen de potencia para una portadora de componente sobre la cual un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna transmisión actual de Canal de Control Físico de Enlace Ascendente (PUCCH) calculando un margen de potencia para dicha portadora de componente sobre la que dicho UE no tiene ninguna transmisión PUCCH, usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado a dicho PUCCH para calcular dicho margen de potencia puesto que no se puede obtener un valor para dicho al menos un parámetro; en donde dicho al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por dicho equipo de usuario como por un eNodeB al que está conectado dicho UE, en donde dicho al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad para la cual la potencia se adapta al número de bits de información de control que son transmitidos sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el PUCCH, (b)  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$ , que representa una diferencia de sesión relativa entre el formato PUCCH 1a y dicho al menos un valor conocido para al menos un parámetro de dicho PUCCH asociado con dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el PUCCH, y (c)  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado con dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el PUCCH; y un transceptor configurado para transmitir un informe de margen de potencia basado en dicho margen de potencia calculado.

E29.- El UE de E28, en donde dicho al menos un valor conocido incluye una pluralidad de valores conocidos tanto por dicho UE como por dicho eNodeB, incluyendo un primer valor predeterminado para  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , un segundo valor predeterminado para  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$  y un tercer valor predeterminado para  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ .

E30.- El UE de E29, en donde dicho primer valor predeterminado es cero dB.

E31.- El UE de cualquiera de E29 a E30, en donde dicho segundo valor predeterminado es cero dB.

E32.- El UE de cualquiera de E29 a E31, en donde dicho tercer valor predeterminado es cero dB.

E33.- El UE de E28, en donde dicho transceptor está configurado además para recibir un formato de referencia asociado a dicho al menos un parámetro en una señal procedente de dicho eNodeB.

E34.- El UE de E28, en donde dicho informe de margen de potencia incluye información que indica cuánta potencia de transmisión ha dejado dicho equipo de usuario para una subtrama.

E35.- El UE de E28, en donde dicho valor asociado con al menos un parámetro es ese valor de parámetro.

E36.- El UE de E28, en donde dicho valor asociado con al menos un parámetro es un valor desde el cual ese valor de parámetro puede ser calculado.

E37.- Un método para la gestión de informes de margen de potencia en un sistema de comunicación de radio para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario (UE) no tiene ningún enlace ascendente válido asignado por el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH), el método que comprende recibir, mediante un eNodeB, un informe de margen de potencia para dicha portadora de componente sobre la que dicho UE no tiene ninguna concesión de enlace ascendente válida, en donde dicho informe de margen de potencia fue calculado usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado a dicho PUSCH puesto que no se puede obtener un valor para dicho al menos un parámetro, en donde dicho al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por dicho UE como por dicho eNodeB, en donde dicho al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $M_{PUSCH}(i)$ , que representa un número de bloques de recursos asignados a dicho PUSCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, (b)  $\Delta_{TFC}(i)$ , que representa un compensador de formato de transporte asociado a dicho PUSCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, y (c)  $\delta_{PUSCH}(i-K_{PUSCH})$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado a dicho PUSCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida.

E38.- El método de E37, en donde dicho al menos un valor conocido de dicho PUSCH incluye una pluralidad de valores conocidos tanto por dicho UE como por dicho eNodeB, incluyendo un primer valor predeterminado para  $M_{PUSCH}(i)$ , un segundo valor predeterminado para  $\Delta_{TFC}(i)$  y un tercer valor predeterminado para  $\delta_{PUSCH}(i-K_{PUSCH})$ .

E39.- El método de E38, en donde dicho primer valor predeterminado es uno.

E40.- El método de cualquiera de E38 a E39, en donde dicho segundo valor predeterminado es cero dB.

E41.- El método de cualquiera de E38 a E40, en donde dicho tercer valor predeterminado es cero dB.

E42.- El método de E37, que comprende además transmitir, por dicho eNodeB, un formato de referencia asociado a dicho al menos un parámetro.

E43.- El método de E37, en donde dicho informe de margen de potencia incluye información que indica cuánta potencia de transmisión ha dejado dicho UE para una subtrama.

E44.- El método de E37, en donde dicho al menos un valor conocido asociado con al menos un parámetro es ese valor de parámetro.

E45.- El método de E37, en donde dicho al menos un valor conocido asociado con al menos un parámetro es un valor desde el cual ese valor de parámetro puede ser calculado.

E46.- Un eNodeB que comprende un procesador configurado para recibir un informe de margen de potencia para una portadora de un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH) en un modo durante el que dicho UE no tiene ninguna concesión de enlace ascendente válida, en donde dicho informe de margen de potencia fue calculado utilizando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado a dicho PUSCH puesto que no se puede obtener un valor para dicho al menos un parámetro, en donde dicho al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por dicho UE como por dicho eNodeB, en donde dicho al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $M_{PUSCH}(i)$ , que representa un número de bloques de recursos asignados a dicho PUSCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, (b)  $\Delta_{TFC}(i)$ , que representa un compensador de formato de transporte asociado a dicha portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida, y (c)  $\delta_{PUSCH}(i-K_{PUSCH})$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado a dicha portadora de componente cuando el UE tiene una concesión de enlace ascendente válida; y un transceptor configurado para transmitir un comando de margen de potencia de control de potencia basado en dicho informe de margen de potencia.

E47.- El eNodeB de E46, en donde dicho al menos un valor conocido de dicho PUSCH incluye una pluralidad de valores conocidos tanto por dicho equipo de usuario como por dicho eNodeB, incluyendo un primer valor predeterminado para  $M_{PUSCH}(i)$ , un segundo valor predeterminado para  $\Delta_{TF}(i)$  y un tercer valor predeterminado para  $\delta_{PUSCH}(i-K_{PUSCH})$ .

E48.- El eNodeB de E47, en donde dicho primer valor predeterminado es uno.

E49.- El eNodeB de cualquiera de E47 a E48, en donde dicho segundo valor predeterminado es cero dB.

E50.- El eNodeB de cualquiera de E47 a E49, en donde dicho tercer valor predeterminado es cero dB.

E51.- El eNodeB de E46, en donde dicho transceptor está configurado además para transmitir un formato de referencia asociado con al menos un parámetro en una señal hacia dicho eNodeB.

E52.- El eNodeB de E46, en donde dicho informe de margen de potencia incluye información que indica cuánta potencia de transmisión ha dejado dicho equipo de usuario para una subtrama.

E53.- El eNodeB de E46, en donde dicho al menos un valor conocido asociado con al menos un parámetro es ese valor de parámetro.

E54.- El eNodeB de E46, en donde dicho al menos un valor conocido asociado con al menos un parámetro es un valor desde el cual ese valor de parámetro puede ser calculado.

E55.- Un método para la gestión de informes de margen de potencia en un sistema de comunicación de radio para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna transmisión actual en el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente (PUCCH), el método que comprende recibir, mediante un eNodeB, un informe de margen de potencia para dicha portadora de componente sobre la que dicho UE no tiene ninguna transmisión en el PUCCH, en donde dicho informe de margen de potencia fue calculado usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado a dicho PUCCH puesto que no se puede obtener un valor para dicho al menos un parámetro, en donde dicho al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por dicho UE como por dicho eNodeB, en donde dicho al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad para la cual la potencia se adapta al número de bits de información de control que son transmitidas en dicho PUCCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el PUCCH, (b)  $\Delta_{F\_PUCCH}(F)$ , que representa una diferencia de sesión relativa entre el formato PUCCH 1a y dicho PUCCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el PUCCH, y (c)  $\delta_{PUCCH}(i-K_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado con dicho PUCCH sobre dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el PUCCH.

E56.- El método de E55, en donde dicho al menos un valor conocido incluye una pluralidad de valores conocidos tanto por dicho UE como por dicho eNodeB, incluyendo un primer valor predeterminado para  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , un segundo valor predeterminado para  $\Delta_{F\_PUCCH}(F)$  y un tercer valor predeterminado para  $\delta_{PUCCH}(i-K_m)$ .

E57.- El método de E56, en donde dicho primer valor predeterminado es cero dB.

E58.- El método de cualquiera de E56 a E57, en donde dicho segundo valor predeterminado es cero dB.

E59.- El método de cualquiera de E56 a E58, en donde dicho tercer valor predeterminado es cero dB.

E60.- El método de E55, que comprende además transmitir, por dicho eNodeB, un formato de referencia asociado a dicho al menos un parámetro en una señal hacia dicho UE.

E61.- El método de E55, en donde dicho informe de margen de potencia incluye información que indica cuánta potencia de transmisión ha dejado dicho UE para una subtrama.

E62.- El método de E55, en donde dicho valor asociado con al menos un parámetro es ese valor de parámetro.

E63.- El método de E55, en donde dicho valor asociado con al menos un parámetro es un valor desde el cual ese valor de parámetro puede ser calculado.

E64.- Un eNodeB que comprende un procesador configurado para recibir un informe de margen de potencia para una portadora de componente en la cual un equipo de usuario (UE) no tiene ninguna transmisión actual en el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente (PUCCH), en donde dicho informe de margen de potencia fue calculado usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado a dicho

PUCCH puesto que no se puede obtener un valor para dicho al menos un parámetro; en donde dicho al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por dicho UE como por dicho eNodeB, en donde dicho al menos un parámetro incluye al menos uno de: (a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad para la cual la potencia se adapta al número de bits que son transmitidos en dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el PUCCH, (b)  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$ , que representa una diferencia de sesión relativa entre el formato PUCCH 1a y dicho formato de referencia de dicho PUCCH asociado con dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el PUCCH, y (c)  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado con dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el PUCCH; y un transceptor configurado para transmitir un comando de control de potencia de enlace ascendente basado en dicho informe de margen de potencia.

E65.- El eNodeB de E64, en donde dicho al menos un valor conocido incluye una pluralidad de valores conocidos tanto por dicho UE como por dicho eNodeB, incluyendo un primer valor predeterminado para  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , un segundo valor predeterminado para  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$ , y un tercer valor predeterminado para  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ .

E66.- El eNodeB de E65, en donde dicho primer valor predeterminado es cero dB.

E67.- El eNodeB de cualquiera de E65 a E66, en donde dicho segundo valor predeterminado es cero dB.

E68.- El eNodeB de cualquiera de E65 a E67, en donde dicho tercer valor predeterminado es cero dB.

E69.- El eNodeB de E64, en donde dicho transceptor está configurado además para transmitir un formato de referencia asociado con al menos un parámetro hacia dicho UE.

E70.- El eNodeB de E64, en donde dicho informe de margen de potencia incluye información que indica cuánta potencia de transmisión ha dejado dicho equipo de usuario para una subtrama.

E71.- El eNodeB de E64, en donde dicho valor asociado con al menos un parámetro es ese valor de parámetro.

E72.- El eNodeB de E64, en donde dicho valor asociado con al menos un parámetro es un valor desde el cual ese valor de parámetro puede ser calculado.

## REIVINDICACIONES

1.- Un método para la presentación de informes de margen de potencia en un sistema de comunicación de radio para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario transmite información de control de enlace ascendente sobre un Canal de Control Físico de Enlace Ascendente, que comprende:

calcular (1100), mediante dicho equipo de usuario un margen de potencia para dicha portadora de componente, cuando dicho equipo de usuario no tiene ninguna transmisión actual sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente, usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado con dicho Canal de Control Físico de Enlace Ascendente para calcular dicho margen de potencia puesto que no se puede obtener un valor para dicho al menos un parámetro;  
en donde (1102) dicho al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por dicho equipo de usuario como por un eNodeB al que está conectado dicho equipo de usuario,  
en donde (1104) dicho al menos un parámetro incluye al menos uno de:

(a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad mediante la cual la potencia se adapta al número de bits de información de control que son transmitidos sobre dicho Canal de Control Físico de Enlace Ascendente en dicha portadora de componente cuando el equipo de usuario tiene una transmisión sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente,

(b)  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$ , que representa una diferencia de sesión relativa entre el formato de Canal de Control Físico de Enlace Ascendente 1a y dicho Canal de Control Físico de Enlace Ascendente en dicha portadora de componente cuando el equipo de usuario tiene una transmisión sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente, y

(c)  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado con dicho Canal de Control Físico de Enlace Ascendente en dicha portadora de componente cuando el equipo de usuario tiene una transmisión sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente; y

transmitir (1106) mediante el equipo de usuario un informe de margen de potencia basado en dicho margen de potencia calculado.

2.- El método de la reivindicación 1, en donde dicho al menos un valor conocido incluye una pluralidad de valores conocidos tanto por dicho equipo de usuario como por dicho eNodeB, incluyendo un primer valor predeterminado para  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , un segundo valor predeterminado para  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$  y un tercer valor predeterminado para  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ .

3.- El método de la reivindicación 2, en donde dicho primer valor predeterminado es cero dB.

4.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en donde dicho segundo valor predeterminado es cero dB.

5.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en donde dicho tercer valor predeterminado es cero dB.

6.- Un equipo de usuario (36) que comprende un procesador (74) configurado para realizar presentación de informes de margen de potencia y un transceptor (73) configurado para transmitir un informe de margen de potencia, en el que:

el procesador (74) está configurado para realizar presentación de informes de margen de potencia para una portadora de componente sobre la cual un equipo de usuario no tiene ninguna transmisión actual de Canal de Control Físico de Enlace Ascendente calculando un margen de potencia para dicha portadora de componente sobre la que dicho UE no tiene ninguna transmisión de Canal de Control Físico de Enlace Ascendente, usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado a dicho Canal de Control Físico de Enlace Ascendente para calcular dicho margen de potencia puesto que no se puede obtener un valor para dicho al menos un parámetro;

en donde dicho al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por dicho equipo de usuario como por un eNodeB al que está conectado dicho equipo de usuario,

en donde dicho al menos un parámetro incluye al menos uno de:

(a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad mediante la cual la potencia se adapta al número de bits que son transmitidos sobre dicha portadora de componente cuando el equipo de usuario tiene una transmisión sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente,

(b)  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$ , que representa una diferencia de sesión relativa entre el formato de Canal de Control Físico de Enlace Ascendente 1a y dicho al menos un valor conocido para al menos un parámetro de dicho Canal de Control Físico de Enlace Ascendente asociado con dicha portadora de componente cuando el UE tiene una transmisión sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente, y

(c)  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado con dicha portadora de componente cuando el equipo de usuario tiene una transmisión sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente; y el transceptor (73) está configurado para transmitir un informe

de margen de potencia basado en dicho margen de potencia calculado.

7.- El equipo de usuario de la reivindicación 6, en donde dicho al menos un valor conocido incluye una pluralidad de valores conocidos tanto por dicho equipo de usuario como por dicho eNodeB, incluyendo un primer valor predeterminado para  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , un segundo valor predeterminado para  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$  y un tercer valor predeterminado para  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ .

8.- El equipo de usuario de la reivindicación 6, en donde dicho primer valor predeterminado es cero dB.

9.- El equipo de usuario de las reivindicaciones 6 ó 7, en donde dicho segundo valor predeterminado es cero dB.

10.- El equipo de usuario de las reivindicaciones 6 ó 7, en donde dicho tercer valor predeterminado es cero dB.

11.- Un método para gestionar informes de margen de potencia en un sistema de comunicación de radio para una portadora de componente sobre la que un equipo de usuario transmite información de control de enlace ascendente sobre un Canal de Control Físico de Enlace Ascendente, que comprende:

recibir (1300), mediante un eNodeB un informe de margen de potencia para dicha portadora de componente en la cual dicho equipo de usuario no tiene ninguna transmisión actual sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente,  
 en donde (1302) dicho informe de margen de potencia fue calculado usando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado con dicho Canal de Control Físico de Enlace Ascendente puesto que no se puede obtener un valor para dicho al menos un parámetro;  
 en donde (1304) dicho al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por dicho equipo de usuario como por dicho eNodeB,  
 en donde (1306) dicho al menos un parámetro incluye al menos uno de:

- (a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad mediante la cual la potencia se adapta al numero de bits de información de control que son transmitidos sobre dicho Canal de Control Físico de Enlace Ascendente en dicha portadora de componente cuando el equipo de usuario tiene una transmisión sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente,
- (b)  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$ , que representa una diferencia de sesión relativa entre el formato de Canal de Control Físico de Enlace Ascendente 1a y dicho Canal de Control Físico de Enlace Ascendente en dicha portadora de componente cuando el equipo de usuario tiene una transmisión sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente, y
- (c)  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado con dicho Canal de Control Físico de Enlace Ascendente en dicha portadora de componente cuando el equipo de usuario tiene una transmisión sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente.

12.- El método de la reivindicación 11, en donde dicho al menos un valor conocido incluye una pluralidad de valores conocidos tanto por dicho equipo de usuario como por dicho eNodeB, incluyendo un primer valor predeterminado para  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , un segundo valor predeterminado para  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$  y un tercer valor predeterminado para  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ .

13.- El método de la reivindicación 12, en donde dicho primer valor predeterminado es cero dB.

14.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 13, en donde dicho segundo valor predeterminado es cero dB.

15.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 13, en donde dicho tercer valor predeterminado es cero dB.

16.- Un eNodeB (32) que comprende un procesador (74) configurado para recibir un informe de margen de potencia para una portadora de componente y un transceptor (73) configurado para transmitir un comando de control de potencia de enlace ascendente, en el que:

el procesador (74) está configurado para recibir un informe de margen de potencia para una portadora de componente sobre la cual un equipo de usuario no tiene ninguna transmisión actual de Canal de Control Físico de Enlace Ascendente,  
 en donde dicho informe de margen de potencia fue calculado utilizando al menos un valor conocido para al menos un parámetro asociado a dicho Canal de Control Físico de Enlace Ascendente puesto que no se puede obtener un valor para dicho al menos un parámetro;  
 en donde dicho al menos un valor conocido es un valor conocido tanto por dicho equipo de usuario como por dicho eNodeB,  
 en donde dicho al menos un parámetro incluye al menos uno de:

(a)  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , que representa una cantidad mediante la cual la potencia se adapta al número de bits que son transmitidos sobre dicha portadora de componente cuando el equipo de usuario tiene una transmisión sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente,

(b)  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$ , que representa una diferencia de sesión relativa entre el formato de Canal de Control Físico de Enlace Ascendente 1a y dicho formato de referencia de dicho Canal de Control Físico de Enlace Ascendente asociado con dicha portadora de componente cuando el equipo de usuario tiene una transmisión sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente, y

(c)  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ , que representa un comando de control de potencia de transmisión asociado con dicha portadora de componente cuando el equipo de usuario tiene una transmisión sobre el Canal de Control Físico de Enlace Ascendente; y

el transceptor (73) está configurado para transmitir un comando de control de potencia de enlace ascendente basado en dicho informe de margen de potencia.

17.- El eNodeB de la reivindicación 16, en donde dicho al menos un valor conocido incluye una pluralidad de valores conocidos tanto por dicho equipo de usuario como por dicho eNodeB, incluyendo un primer valor predeterminado para  $h_c(n_{CQI}, n_{HARQ})$ , un segundo valor predeterminado para  $\Delta_{F\_PUCCHc}(F)$  y un tercer valor predeterminado para  $\delta_{PUCCHc}(i-K_m)$ .

18.- El eNodeB de la reivindicación 17, en donde dicho primer valor predeterminado es cero dB.

19.- El eNodeB de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 18, en donde dicho segundo valor predeterminado es cero dB.

20.- El eNodeB de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 18, en donde dicho tercer valor predeterminado es cero dB.

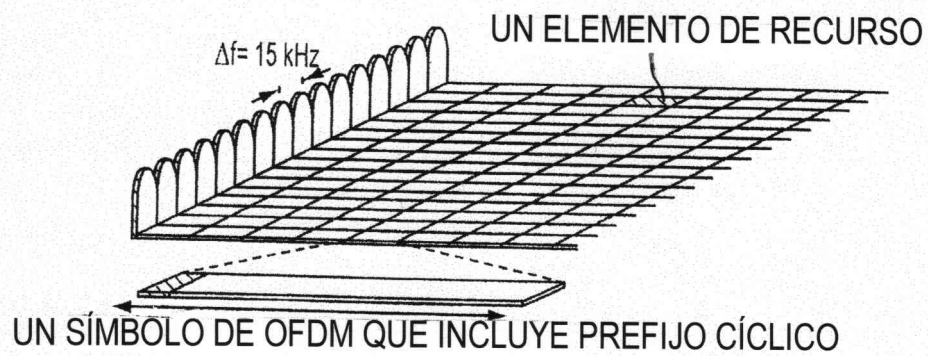


FIG. 1

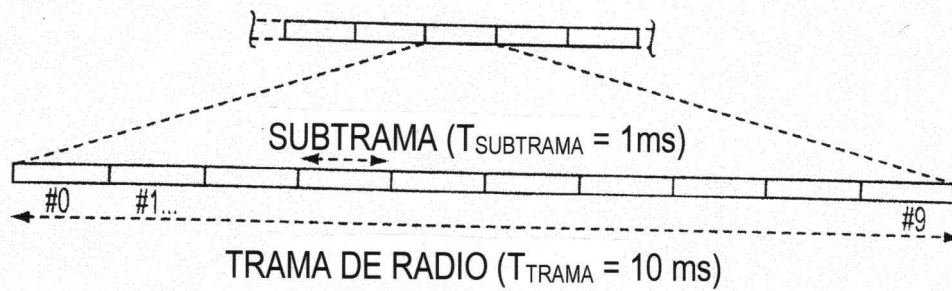


FIG. 2

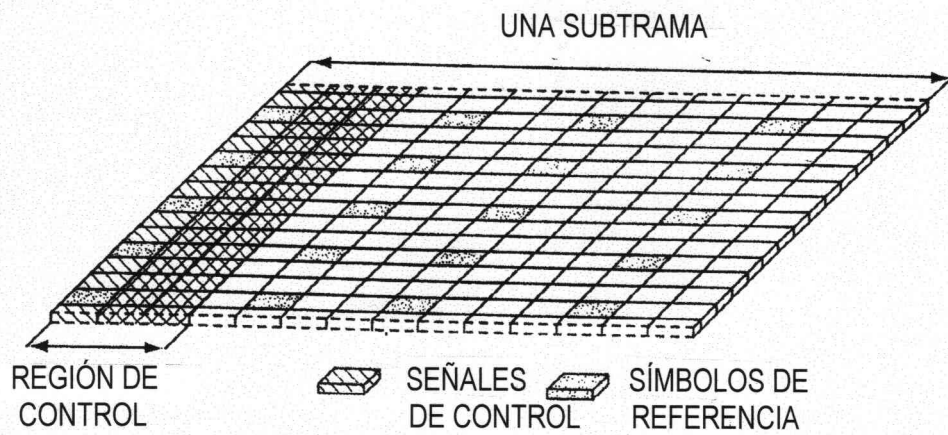


FIG. 3

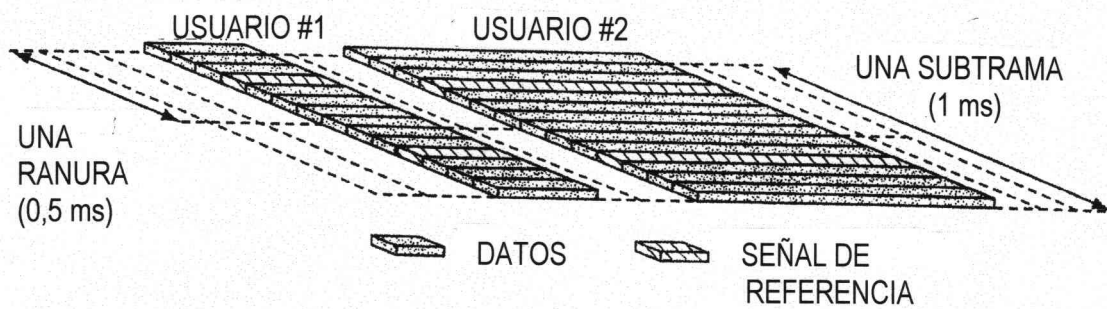


FIG. 4

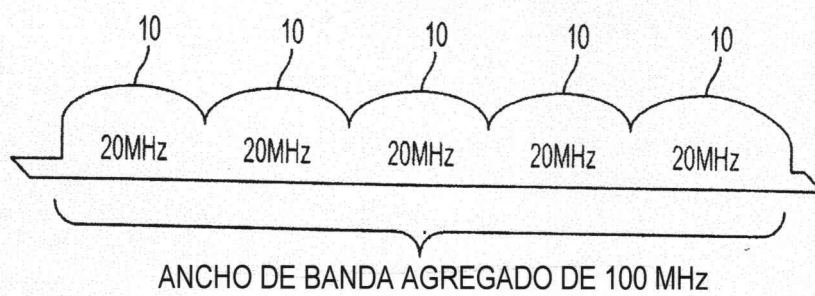


FIG. 5

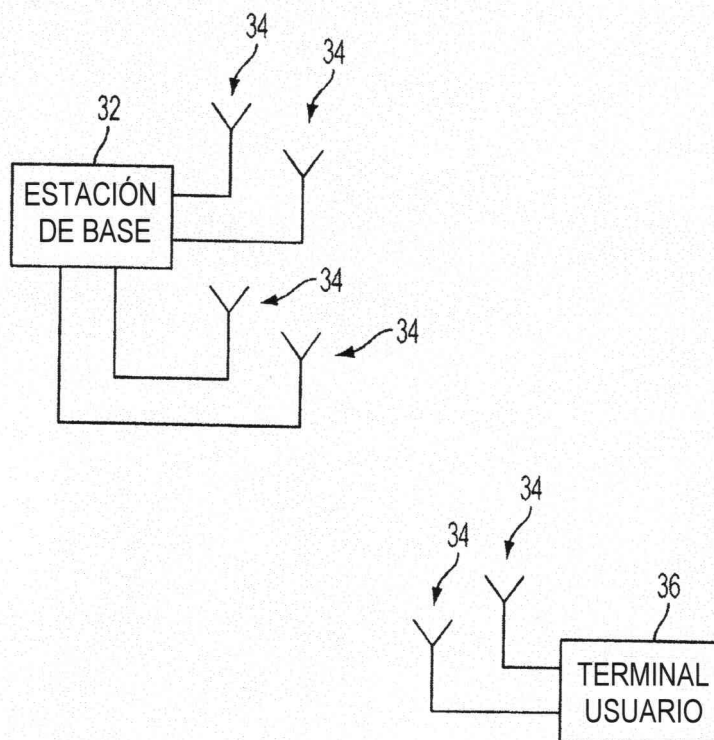
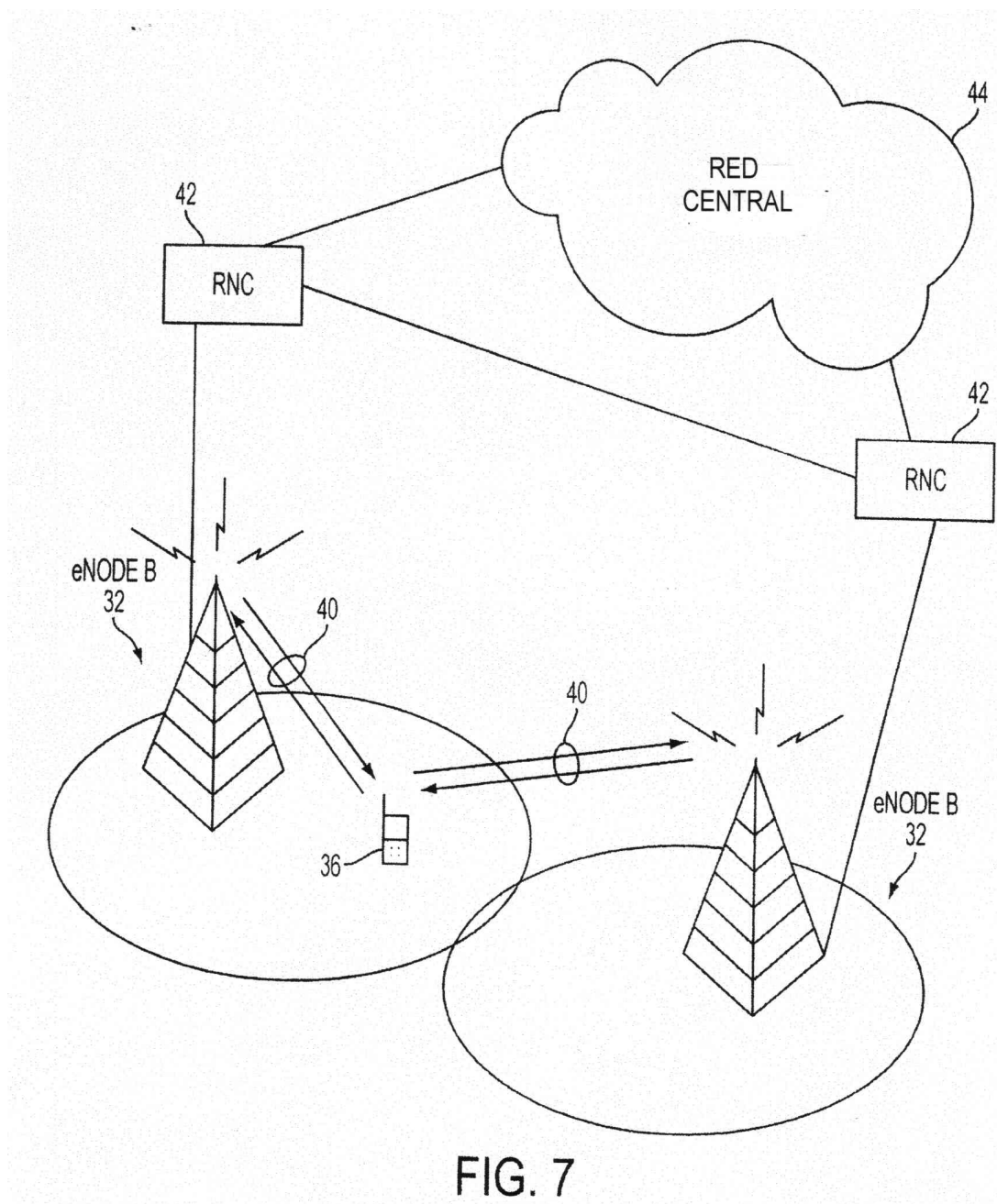


FIG. 6



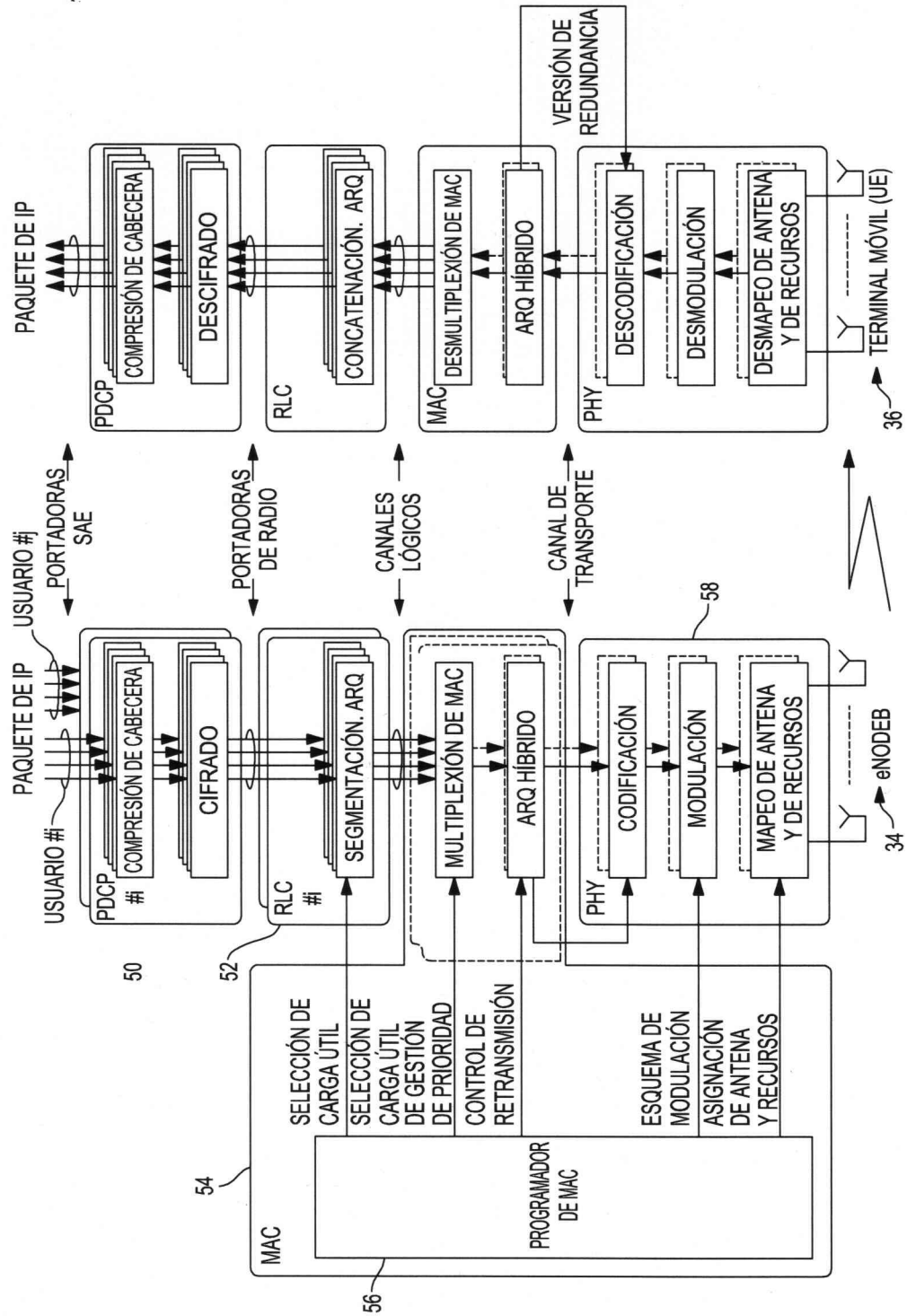


FIG. 8

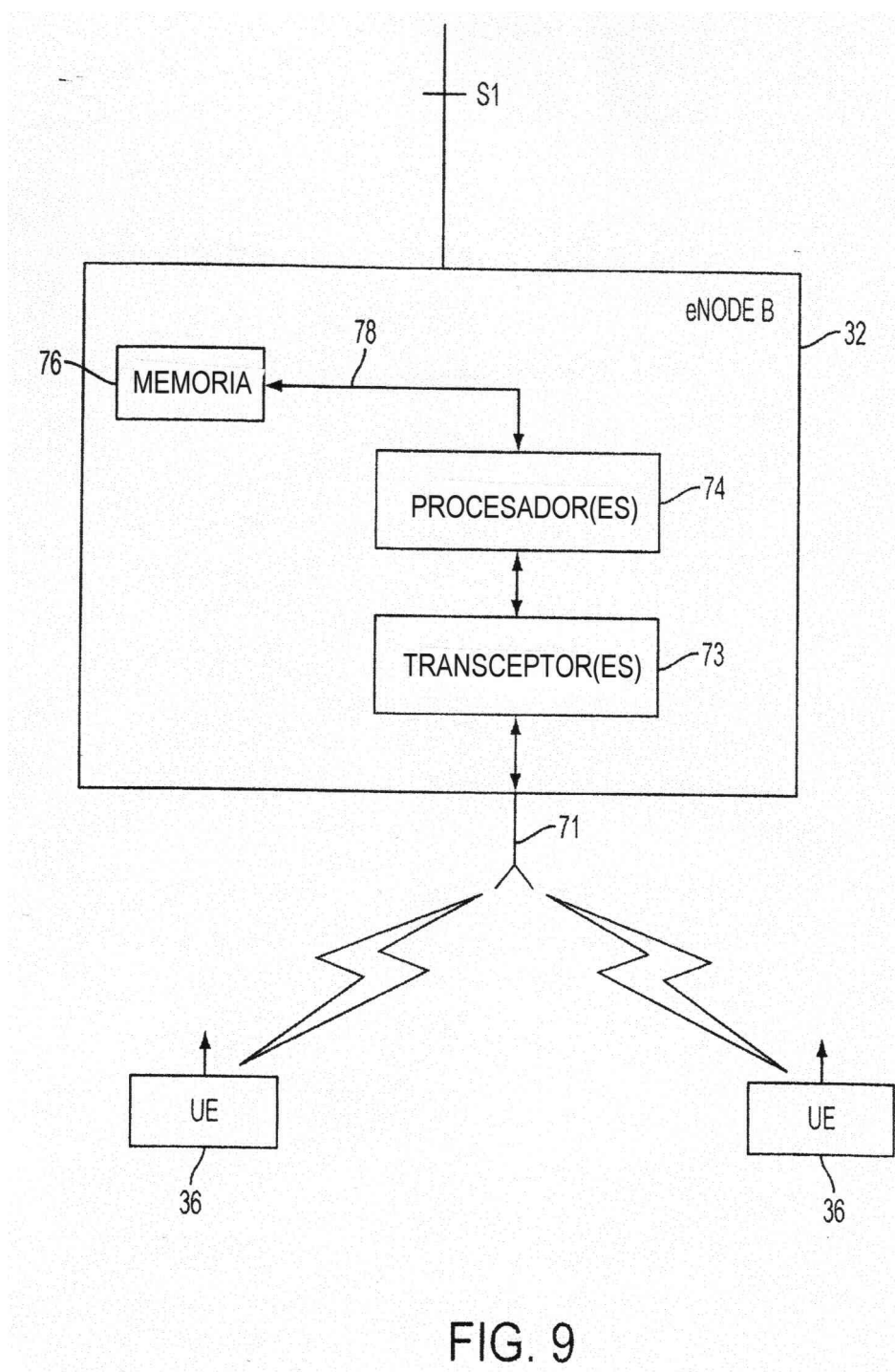


FIG. 9

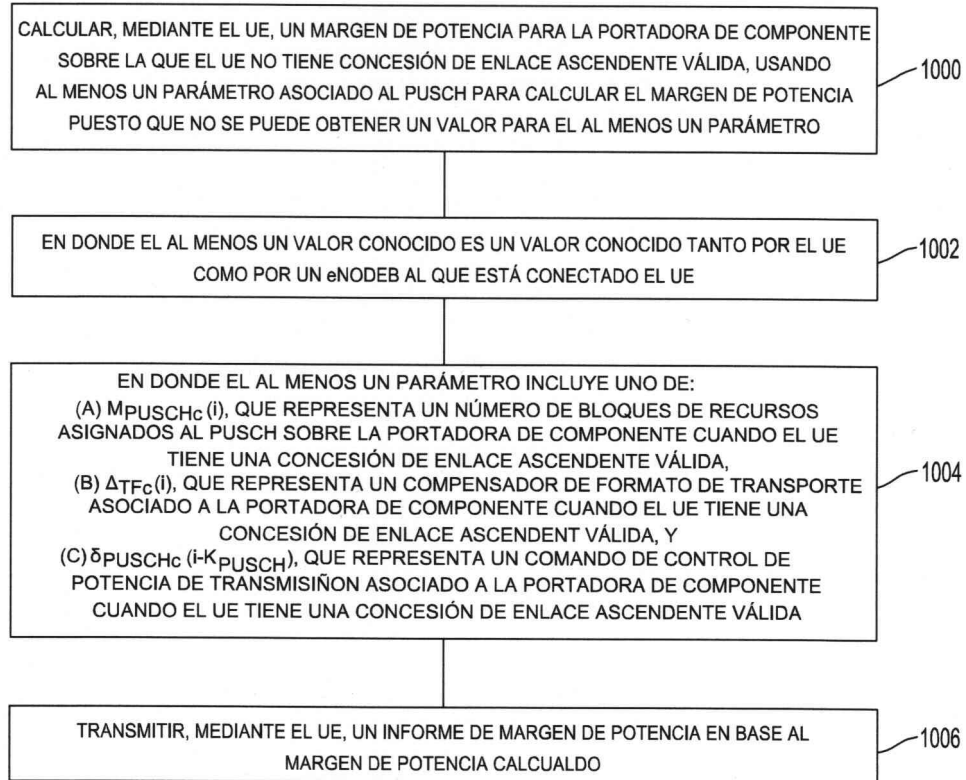


FIG. 10

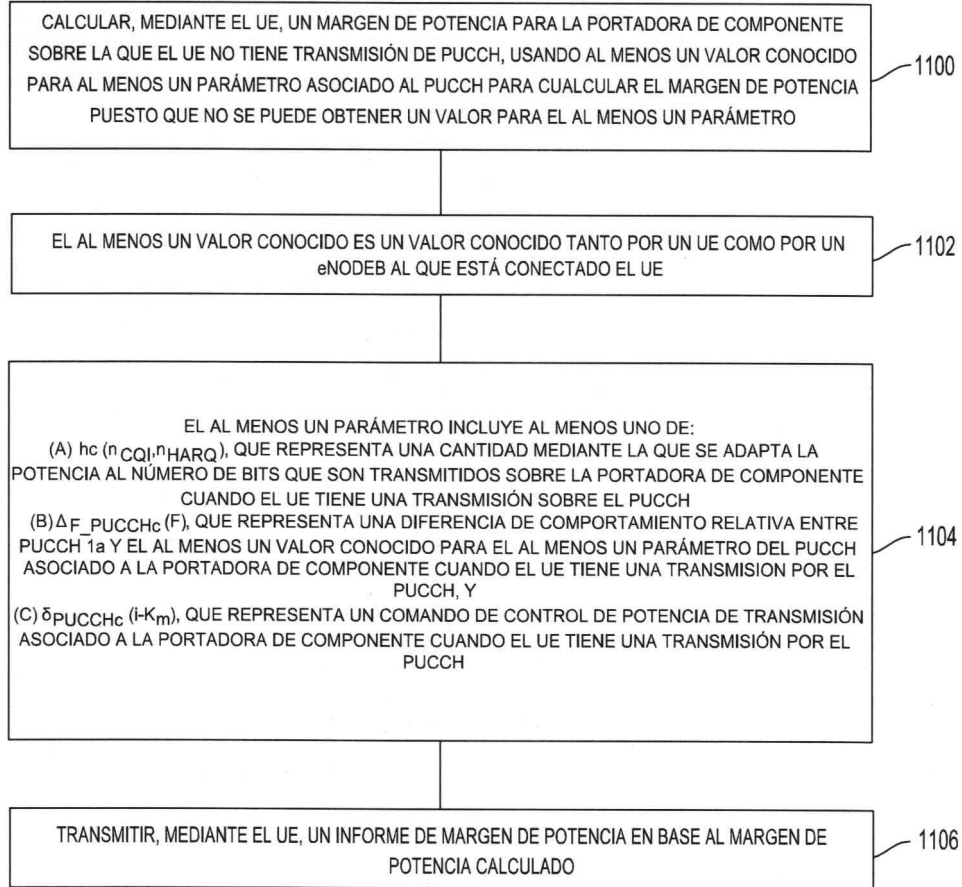


FIG. 11

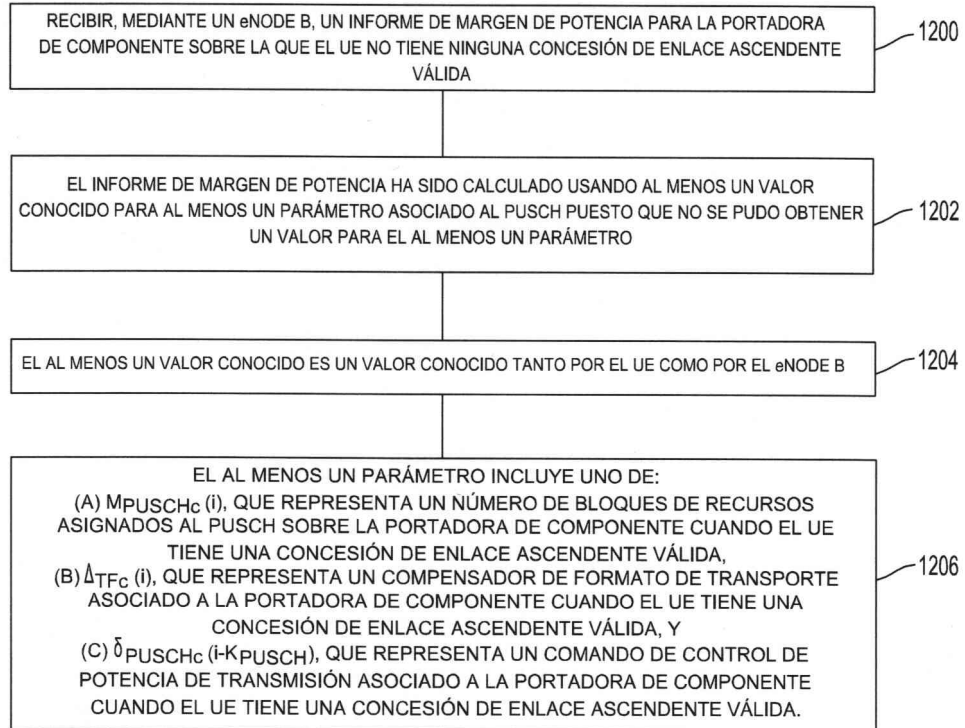


FIG. 12

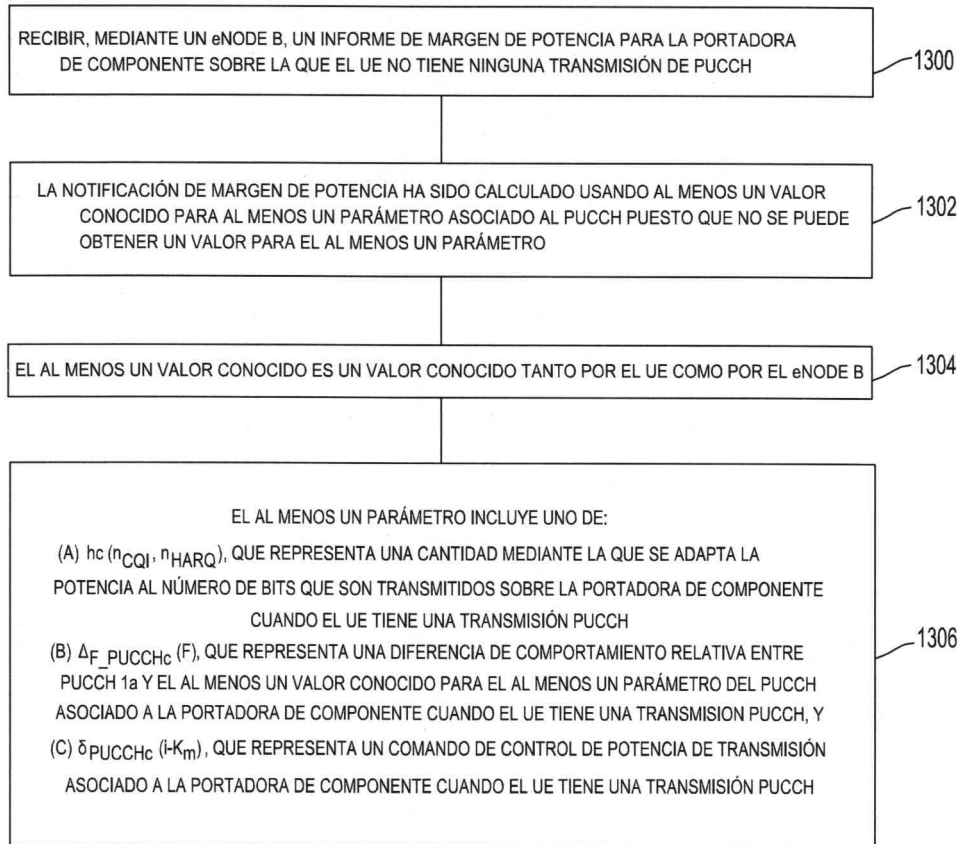


FIG. 13