

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 332**

51 Int. Cl.:

H04W 52/36 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 52/34 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2010 E 10759642 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015 EP 2484162**

54 Título: **Métodos y disposiciones en una red de telecomunicaciones móvil**

30 Prioridad:

02.10.2009 US 248092 P

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

08.05.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LARSSON, DANIEL;
BALDEMAIR, ROBERT;
GERSTENBERGER, DIRK y
LINDBOM, LARS**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 535 332 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Métodos y disposiciones en una red de telecomunicaciones móvil

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a métodos y disposiciones en una red de telecomunicaciones móvil, y en particular para informar de transmitir margen de potencia en relación con la transmisión simultánea canales físicos compartidos de enlace ascendente y canales físicos de control de enlace ascendente.

10

Antecedentes

La evolución a largo plazo (LTE, por las siglas en inglés del término "Long Term Evolution") del 3GPP es un proyecto dentro del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP, por las siglas en inglés del término "3rd Generation Partnership Project") para mejorar el estándar UMTS con por ejemplo una capacidad incrementada y velocidades de datos más altas hacia la cuarta generación de redes de telecomunicaciones móviles. Por lo tanto, las especificaciones de la LTE proporcionan velocidades máximas de bajada de hasta 300 Mbps, un enlace ascendente de hasta 75 Mbit/s y duraciones de ida y vuelta de la red de acceso de radio de menos de 10 ms. Además, la LTE soporta anchos de banda de portadora escalables desde 20 MHz a 1,4 MHz y soporta tanto FDD (duplexación por división de frecuencia) y TDD (duplexación por división de tiempo).

15

20

La LTE usa OFDM (multiplexación por división de frecuencias ortogonales) en el enlace descendente y OFDM de extensión DFT (transformada de Fourier discreta) en el enlace ascendente. El recurso básico físico de enlace descendente LTE puede así ser visto como una cuadrícula de tiempo y frecuencia, como se ilustra en la figura 1, donde cada elemento de recurso corresponde a una subportadora OFDM durante un intervalo de símbolo OFDM.

25

En el dominio del tiempo, las transmisiones de enlace descendente LTE se organizan en tramas de radio de 10 ms, cada trama de radio que consta de diez subtramas de igual tamaño de longitud $T_{\text{subtrama}} = 1$ ms, como se ilustra en la figura 2.

30

Además, la asignación de recursos en LTE se describe 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 12 subportadoras contiguas en el dominio de frecuencia. Los bloques de recursos se numeran en el dominio de la frecuencia, a partir de 0 desde un extremo del ancho de banda del sistema.

35

Las transmisiones de enlace descendente se programan dinámicamente, es decir, en cada subtrama la estación base transmite información de control sobre qué datos de terminales se transmiten y sobre qué bloques de recursos se transmiten los datos, en la subtrama del enlace descendente actual. Esta señalización de control se transmite típicamente en los primeros 1, 2, 3 ó 4 símbolos OFDM en cada subtrama. Un sistema de enlace descendente con 3 símbolos OFDM como control se ilustra en la figura 3.

40

LTE usa ARQ híbrido, donde, después de recibir los datos de enlace descendente en una subtrama, el terminal intenta decodificarlos e informa a la estación base si la decodificación fue exitosa (ACK) o no (NAK). En caso de un intento de decodificación sin éxito, la estación base puede retransmitir los datos erróneos.

45

La señalización de control de enlace ascendente desde el terminal a la estación base se compone de acuses de recibo de ARQ híbrido para datos de enlace descendente recibidos; informes de terminal relativos a las condiciones de enlace descendente, usados como ayuda para la planificación del enlace descendente; solicitudes de programación, lo que indica que un terminal móvil necesita recursos del enlace ascendente para transmisiones de datos de enlace ascendente.

50

Si al terminal móvil no se le ha asignado un recurso de enlace ascendente para la transmisión de datos, la información L1/L2 de control (informes de canal de estatus, acuses de recibo de ARQ híbrido, y las solicitudes de programación) se transmite en los recursos de enlace ascendente (bloques de recursos) específicamente asignados para el control L1/L2 de enlace ascendente en el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH). Como se ilustra en la figura 4, estos recursos se encuentran en los bordes del ancho de banda total de células disponibles. Cada uno de estos recursos consiste en doce "subportadoras" (un bloque de recursos) dentro de cada una de las dos ranuras de una subtrama de enlace ascendente. Con el fin de proporcionar diversidad de frecuencia, estos recursos de frecuencia son el salto de frecuencia en el límite de la ranura, es decir, un "recurso" se compone de 12 subportadoras en la parte superior del espectro dentro de la primera ranura de una subtrama y un recurso de igual tamaño en la parte inferior del espectro durante la segunda ranura de la subtrama o viceversa. Si se necesitan más recursos para la señalización L1/L2 de control del enlace ascendente, por ejemplo, en caso de ancho de banda de transmisión global muy grande que soporta un gran número de usuarios, los bloques de recursos adicionales pueden ser asignados al lado de los bloques de recursos asignados previamente.

55

60

65

Para transmitir datos en el enlace ascendente al terminal móvil tiene que ser asignado un recurso de enlace

ascendente para la transmisión de datos, en el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH). En contraste con una asignación de datos en el enlace descendente, en el enlace ascendente la asignación siempre debe ser consecutiva en la frecuencia, esto para conservar la propiedad de portadora de la señal del enlace ascendente como se ilustra en la figura 5.

5 El símbolo SC medio (acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (FDMA)) (también referido como OFDM de extensión DFT), en cada ranura se usa para transmitir un símbolo de referencia. Si al terminal móvil se le ha asignado un recurso de enlace ascendente para la transmisión de datos y, al mismo instante de tiempo tiene la información de control para transmitir, transmitirá la información de control junto con los datos en el PUSCH.

10 El control de potencia de enlace ascendente se usa tanto en el PUSCH como en el PUCCH. El propósito es garantizar que el terminal móvil transmite con suficiente potencia, pero que al mismo tiempo no sea demasiado alta, puesto que sólo aumentaría la interferencia a otros usuarios en la red. En ambos casos, se usa un bucle abierto parametrizado combinado con un mecanismo de bucle cerrado. Aproximadamente, 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 tales como los objetivos y los factores de compensación parcial para el usuario y plano de control.

En más detalle, para el PUSCH el terminal móvil establece la potencia de salida de acuerdo con:

$$P_{\text{PUSCH}}(i) = \min\{P_{\text{CMAX}}, 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH}}(j) + \alpha \cdot PL + \Delta_{\text{TF}}(i) + f(i)\}$$

20 [dBm],

donde P_{CMAX} es la potencia de transmisión máxima configurada para el terminal móvil, $M_{\text{PUSCH}}(i)$ es los bloques de recursos de número asignados, $P_{\text{O_PUSCH}}(j)$ y un control la potencia recibida meta, PL es la pérdida de recorrido estimada, $\Delta_{\text{TF}}(i)$ es el compensador de formato de transporte y $f(i)$ es la desviación específica de UE (equipo de usuario) o "corrección de bucle cerrado". La función f puede representar desviaciones tanto absolutas como acumulativas. El control de potencia de bucle cerrado puede ser accionado de dos modos diferentes, tanto acumulado como absoluto. Ambos modos se basan en una TPC (comando de potencia de transmisión), que es parte de la señalización de control de enlace descendente. Cuando se usa el control de potencia absoluta, la función de corrección de bucle cerrado se reinicia cada vez que se recibe un nuevo comando de control de potencia. Cuando se usa control de potencia acumulada, el comando de control de potencia es una corrección delta con respecto a la corrección de bucle cerrado previamente acumulada. La estación base puede filtrar la potencia de los terminales móviles tanto en tiempo como en frecuencia para proporcionar un punto de operación de control de potencia exacto para el terminal móvil. El comando de control de potencia acumulada se define como $f(i) = f(i-1) + \delta_{\text{PUSCH}}(i-K_{\text{PUSCH}})$, donde δ_{PUSCH} es el comando TPC recibido en la subtrama K_{PUSCH} antes de que la subtrama actual i y $f(i-1)$ sea el valor de control de potencia acumulada.

El comando de control de potencia acumulada se reinicia cuando se cambia de celda, se entra/sale del estado activo RRC, se recibe una orden absoluta TPC, se recibe $P_{\text{O_PUCCH}}$ y cuando el terminal móvil se (re)sincroniza.

40 En el caso de reinicio el comando de control de potencia se reinicia a $f(0) = \Delta P_{\text{rampup}} + \delta_{\text{msg2}}$, donde δ_{msg2} es el comando TPC indicado en la respuesta de acceso aleatorio y ΔP_{rampup} corresponde a la rampa de aceleración de potencia total desde el primer al último preámbulo de acceso aleatorio. El control de potencia del PUCCH tiene en principio los mismos parámetros configurables con la excepción de que el PUCCH sólo tiene una compensación de pérdida de recorrido completa, es decir, no sólo cubre el caso de $\alpha=1$.

45 En los sistemas LTE existentes, la estación base tiene la posibilidad de solicitar un informe de margen de potencia desde el UE para las transmisiones del PUSCH. El documento R1-080329 divulga definir el margen de potencia basado en las transmisiones del PUSCH. Los informes de margen de potencia informan a la estación base de cuánta potencia de transmisión el UE había dejado para la subtrama i . El valor registrado está dentro de la gama de 50 40 a 23 dB, donde un valor negativo indica que el UE no tiene suficiente cantidad de potencia de transmisión para llevar a cabo completamente la transmisión de datos, o información de control.

El margen de potencia PH del PUSCH del UE para la subtrama i se define como:

$$PH(i) = P_{\text{CMAX}} - \{10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH}}(j) + \alpha(j) \cdot PL + \Delta_{\text{TF}}(i) + f(i)\}$$

55 donde P_{CMAX} , $M_{\text{PUSCH}}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH}}(j)$, $\alpha(j)$, PL , $\Delta_{\text{TF}}(i)$ y $f(i)$ se define anteriormente. En futuras liberaciones de LTE será posible transmitir el PUCCH y el PUSCH en la misma ocasión y para transmitir / recibir en múltiples portadoras de componentes. Con la posibilidad añadida para el UE para transmitir el PUSCH y el PUCCH en la misma ocasión, 60 el escenario de limitación de potencia, es decir, cuando el UE ha alcanzado la potencia de transmisión máxima, se vuelve más probable.

El documento de LG ELECTRONICS: *Uplink multiple channel transmission under UE transmit power limitation* 3GPP Draft; R1-0911206 LTE_UL_TXP_LIMITATION, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP) MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; f-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, no. Seúl, Corea; 20090317, 17 de marzo de 2009 (17-03-2009), el documento XP 050338821 divulga la transmisión de canal múltiple de enlace ascendente bajo la limitación de potencia de transmisión de UE. El documento discute el caso de un UE configurado para la transmisión tanto sobre el PUSCH como el PUCCH simultáneamente. Un informe de margen de potencia se transmite desde el UE para ser recibido por el eNB cuando está en modo de transmisión de portadora única. Sin embargo, el informe margen de potencia discutido allí está basado en el PUSCH, justo como el informe de margen de potencia está en el LTE rel.8. Queda además establecido en el documento que el informe margen de potencia es inapropiado cuando se transmite tanto sobre el PUSCH como el PUCCH simultáneamente.

Sumario

15 Para que la estación base programe el PUSCH efectivamente, la estación base necesita ser consciente de la potencia de transmisión disponible del UE. En la técnica anterior, la estación base solicita un informe de margen de potencia desde el UE, que indica cuánta potencia de transmisión que se usa en el UE se basa en una transmisión PUSCH en la subtrama *i*.

20 Las liberaciones LTE futuras darán la posibilidad de que el UE transmita el PUSCH (canal físico compartido de enlace ascendente) y el PUCCH (canal físico de control de enlace ascendente) simultáneamente. Como tanto el PUCCH como el PUSCH se pueden transmitir simultáneamente la potencia de transmisión en el UE necesita ser compartida entre los dos canales. Por lo tanto, es deseable que sea capaz de lograr una solución mejorada para predecir la potencia de transmisión disponible. Esta ventaja entre otras es de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación resuelta por las reivindicaciones independientes 1, 5, 9 y 13.

30 Esto se logra teniendo en cuenta la potencia de transmisión del PUCCH en un informe de margen de potencia. Por lo tanto, se solicita al UE ya sea informar de un informe de margen de potencia individual para el PUCCH o un informe de margen de potencia combinada para el PUCCH y el PUSCH según las realizaciones. Por ejemplo, el informe de margen de potencia combinada puede ser transmitido con el informe de margen de potencia individual para el PUSCH. El informe de margen de potencia individual y los informes de margen de potencia combinada pueden ser válidos para una única portadora de componentes, por ejemplo, para cada portadora de componentes individual, o para la suma de las portadoras de componentes.

35 Mediante el uso de las realizaciones de la presente invención, la estación base ahora es capaz de conocer cuánta potencia tomará el PUCCH de la potencia de transmisión total disponible y, correspondientemente, cuánta potencia se deja para la transmisión del PUSCH programada.

40 De acuerdo con un primer aspecto de las realizaciones de la presente invención un método en un UE para distribuir la potencia de transmisión disponible entre el PUCCH y el PUSCH. En el método, se determina la potencia disponible para la transmisión en al menos el PUCCH, y al menos se transmite un informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en al menos el PUCCH a una estación base.

45 De acuerdo con un segundo aspecto de las realizaciones de la presente invención se proporciona un método en una estación base para distribuir la potencia de transmisión disponible de un UE entre el PUCCH y el PUSCH. En el método, se recibe al menos el informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en al menos el PUCCH desde un UE y el UE está programado basándose en la información de al menos el informe de margen de potencia recibido.

50 De acuerdo con un tercer aspecto de las realizaciones de la presente invención se proporciona un UE para la distribución de potencia de transmisión disponible entre el PUCCH y el PUSCH. El UE comprende un procesador configurado para determinar la potencia disponible para la transmisión en al menos el PUCCH, y un transmisor configurado para transmitir a una estación base al menos el informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en al menos el PUCCH.

55 Se proporciona una estación base para distribuir la potencia de transmisión disponible de un UE entre el PUCCH y el PUSCH. La estación base comprende un receptor configurado para recibir desde el UE al menos el informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en al menos el PUCCH, y un procesador configurado para programar el UE basándose en la información de al menos el informe de margen de potencia recibido.

60 Una ventaja con las realizaciones de la presente invención es que la estación base puede predecir la potencia de transmisión restante disponible cuando se transmiten simultáneamente el PUSCH y el PUCCH.

65 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 ilustra los recursos físicos de enlace descendente de LTE de acuerdo con la técnica anterior.

La figura 2 ilustra la estructura de dominio del tiempo de LTE de acuerdo con la técnica anterior.

5 La figura 3 ilustra las subtramas de enlace descendente de acuerdo con la técnica anterior.

La figura 4 ilustra la transmisión de señalización L1/L2 de control de enlace ascendente en el PUCCH de acuerdo con la técnica anterior.

10 La figura 5 ilustra la asignación de recursos del PUSCH de acuerdo con la técnica anterior.

Las figuras 6 y 7 son diagramas de flujo de los métodos de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

La figura 8 ilustra el UE y la estación base de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

15 **Descripción detallada**

Aunque las realizaciones de la presente invención se describirán en el contexto de una red de LTE, las realizaciones también pueden ser implementadas en otras redes que permite la transmisión simultánea de diferentes canales físicos.

20 De acuerdo con las realizaciones, la estación base configura 601 el UE tanto si la transmisión simultánea del PUCCH y el PUSCH es posible como si no como se ilustra en el diagrama de flujo de la figura 6. La estación base entonces señala 602 un parámetro en el UE que indica si la transmisión simultánea del PUSCH y el PUCCH es posible. El parámetro se puede señalar a través del protocolo RRC (control de recursos de radio) o como parte de la información del sistema difundido. Por lo tanto, como se ilustra en el diagrama de flujo de la figura 7, el UE recibe 701 el parámetro que indica si es posible la transmisión simultánea del PUSCH y el PUCCH, y configura 702 la transmisión de enlace ascendente basándose en el parámetro recibido de acuerdo con una realización.

30 Como un UE tiene una potencia de transmisión disponible limitada, sería deseable programar el UE de tal manera que la potencia de transmisión disponible pueda tenerse en cuenta. Por lo tanto, en situaciones en las que es posible la transmisión simultánea del PUCCH y el PUSCH, sería deseable poder tener el PUSCH y la transmisión del PUCCH en cuenta al determinar la potencia de transmisión del UE disponible.

35 Esto se consigue de acuerdo con las realizaciones de la presente invención introduciendo los informes de margen de potencia que indican la potencia disponible para la transmisión en al menos el PUCCH. Esto implica que se proporciona un método en un UE para distribuir la potencia de transmisión disponible para evitar la violación de las limitaciones de potencia de UE en el PUCCH y el PUSCH. El método se ilustra en el diagrama de flujo de la figura 7 que muestra que el método comprende determinar 703 la potencia disponible para la transmisión en al menos el PUCCH, y transmitir 704 a una estación base al menos el informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en al menos el PUCCH.

45 En consecuencia, se proporciona un método correspondiente en una estación base para distribuir la potencia de transmisión disponible de un UE entre el PUCCH, y el canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH. La estación base recibe 603 desde el UE al menos el informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en al menos el PUCCH y programa 604 el UE basándose basada en la información de al menos el informe de margen de potencia recibido.

50 Los informes de margen de potencia se pueden crear de diferentes maneras de acuerdo con las realizaciones que se describen más adelante.

En una primera realización el informe de margen de potencia indica la potencia disponible para la transmisión en el PUCCH, es decir $PH_{PUCCH} = P_{CMAX} - potencia\ PUCCH$ donde P_{CMAX} es la potencia máxima para el UE y la potencia PUCCH es la potencia del PUCCH. Debería señalarse que el informe de margen de potencia existente para el PUSCH (PH_{PUSCH}) también puede estar disponible. Un ejemplo de cómo el informe de margen de potencia para el PUCCH (PH_{PUCCH}), entre muchas implementaciones posibles, se puede determinar, se muestra a continuación:

$$PH_{PUCCH}(i) = P_{CMAX} - \{P_{0_PUCCH} + PL + h(n_{CQI}, n_{HARQ}) + \Delta_{F_PUCCH}(F) + g(i)\}$$

60 donde P_{CMAX} es la potencia de transmisión máxima configurada para el terminal móvil, $P_{O_PUSCH}(j)$; PL es la pérdida de recorrido estimada, $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ es proporcionado por las capas superiores. Cada valor $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ es dependiente del formato del PUCCH. $h(n)$ es también un valor dependiente del formato del PUCCH, donde n_{CQI} corresponde al número de bits de información para la información de calidad de canal y n_{HARQ} es el número de bits HARQ. $g(i)$ es el estado de ajuste de potencia del PUCCH actual e i es la subtrama actual.

En una segunda realización alternativa se amplía el informe de margen de potencia existente para el PUSCH para incluir también el PUCCH que implica que el margen de potencia se informa tanto al PUSCH como al PUCCH en el mismo informe referido como $PH_{PUCCH+PUSCH}$, donde $PH_{PUCCH+PUSCH}=P_{cmax}$ -(la potencia PUSCH + la potencia PUCCH). Un ejemplo entre muchas posibles implementaciones se muestra a continuación:

$$PH_{PUSCH_and_PUCCH}(i) = P_{CMAX} - \{P_{0_PUCCH} + PL + h(n_{CQI}, n_{HARQ}) + \Delta_{F_PUCCH}(F) + g(i)\} - \{10 \log_{10}(M_{PUSCH}(i)) + P_{0_PUSCH}(j) + \alpha(j) \cdot PL + \Delta_{TF}(i) + f(i)\}$$

donde las definiciones de los parámetros se especifican anteriormente. También debería señalarse que el margen de potencia puede expresarse en dB en el dominio mW o W. Para el informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en el PUSCH y el PUCCH, el informe de margen de potencia puede definirse como:

$$PH_{PUSCH_and_PUCCH}(i) = P_{CMAX,c} - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{0_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i))/10}}{10^{(P_{0_PUCCH} + PL + h(n_{CQI}, n_{HARQ}) + \Delta_{F_PUCCH}(F) + g(i))/10}} \right) \text{dB}$$

Debería señalarse que todos los informes de PH pueden ser definidos en el dominio mW o W y expresados en dB de esta manera.

De acuerdo con una tercera realización, el informe de margen de potencia para el PUSCH y el PUCCH también se puede usar en combinación con el informe de margen de potencia existente para el PUSCH. Así, el informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en el PUCCH y el PUSCH se transmite en combinación con un informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en el PUSCH. De esta manera es posible determinar la potencia disponible tanto en el PUCCH como en el PUSCH.

De acuerdo con una cuarta realización, el informe de margen de potencia para el PUSCH y el PUCCH también se puede usar en combinación con el informe de margen de potencia para el PUCCH. Así, el informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en el PUCCH y el PUSCH se transmite en combinación con un informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en el PUCCH. De esta manera es posible determinar la potencia disponible tanto en el PUCCH como en el PUSCH.

De acuerdo con otras realizaciones, el informe de margen de potencia indica la potencia de transmisión disponible para una portadora c de componentes dada. En el siguiente ejemplo el informe de margen de potencia indica la potencia disponible para la transmisión en el PUCCH para una portadora c de componentes dada, $PH_{PUCCH}(c)=P_{CMAX}$ - potencia PUCCH (c) además de un informe de margen de potencia existente para el PUSCH, por ejemplo, definido para una portadora de componentes específica. Un ejemplo entre muchas posibles implementaciones se muestra a continuación:

$$PH_{PUCCH}(i,c) = P_{CMAX} - \{P_{0_PUCCH,c} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, c) + \Delta_{F_PUCCH}(F,c) + g(i,c)\}$$

donde los parámetros siguen las definiciones especificadas anteriormente.

En un ejemplo adicional, el informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en el PUCCH y el PUSCH puede ser definido para una portadora de componentes dada. Es decir $PH_{PUCCH+PUSCH}(c)=P_{cmax}$ - (potencia PUSCH (c)+potencia PUCCH (c)) se puede ejemplificar como:

$$PH_{PUSCH_and_PUCCH}(i,c) = P_{CMAX} - \{P_{0_PUCCH,c} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, c) + \Delta_{F_PUCCH}(F,c) + g(i,c)\} - \{10 \log_{10}(M_{PUSCH}(i,c)) + P_{0_PUSCH}(j,c) + \alpha(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF}(i,c) + f(i,c)\}$$

donde los parámetros siguen las definiciones especificadas anteriormente.

En un ejemplo adicional más, el informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en el PUCCH y el PUSCH puede ser transmitido en combinación con un informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en el PUSCH. Estos informes de margen de potencia se pueden definir para una portadora c de componentes determinada. La transmisión de los diferentes informes puede ocurrir simultáneamente o en ocasiones separadas.

5 En un ejemplo adicional más, el informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en el PUCCH y el PUSCH puede ser transmitido en combinación con un informe de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en el PUCCH. Estos informes de margen de potencia se pueden definir para una portadora c de componentes determinada. La transmisión de los diferentes informes puede ocurrir simultáneamente o en ocasiones separadas.

10 El informe de margen de potencia en una portadora de componentes dada puede desencadenarse por un cambio de pérdida de recorrido en la misma o en otra portadora de componentes. El UE puede enviar un informe de margen de potencia para una portadora donde la pérdida del recorrido se cambia más allá de un cierto umbral. Alternativamente, un cambio de pérdida de recorrido en una portadora de componentes puede desencadenar un informe de margen de potencia completo incluyendo informes para todas las portadoras de componentes.

15 Los informes de margen de potencia que indican la potencia disponible para la transmisión en el PUCCH, el PUSCH y en el PUCCH y el PUSCH se pueden definir como una suma para todas las portadoras de componentes usadas por un UE.

20 Debería señalarse que los principios descritos para el PUSCH también se pueden aplicar para las señales de referencia de sondeo (SRS). Es decir, cuando se produce la transmisión simultánea de las SRS y el PUCCH, las realizaciones de la presente invención también son aplicables si el PUSCH o el PUCCH se sustituyen por las SRS.

25 La presente invención también está dirigida a un UE (equipo de usuario) y a una estación base, también referida como una eNB en LTE. El UE está configurado para comunicarse de forma inalámbrica con una red de telecomunicación móvil a través de estaciones base. Por lo tanto, el UE y la estación base comprenden antenas, amplificadores de potencia y otros medios de software y circuitos electrónicos que permiten la comunicación inalámbrica. La figura 8 ilustra esquemáticamente un UE y una estación base de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

30 En consecuencia, el UE 806 está adaptado para distribuir la potencia de transmisión disponible de un UE entre el PUCCH y el PUSCH. El UE 804 comprende un procesador configurado para determinar la potencia disponible para la transmisión en al menos el PUCCH y un transmisor 805 configurado para transmitir a una estación base al menos un informe 821 de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en al menos el PUCCH. Como se indica en la figura 8, el transmisor está configurado para transmitir datos sobre el PUSCH y controlar información sobre el PUCCH. Además, el UE comprende un receptor 803 configurado para recibir un parámetro 825 que indica si es posible la transmisión simultánea del PUSCH y el PUCCH y para, por ejemplo, recibir la información 820 de programación. El procesador 804 está configurado además para configurar la transmisión de enlace ascendente basándose en el parámetro recibido.

40 Por lo tanto, la estación base 800 está adaptada para distribuir la potencia de transmisión disponible de un UE entre el PUCCH y el PUSCH. La estación base comprende un receptor 807 para recibir al menos un informe 821 de margen de potencia que indica la potencia disponible para la transmisión en al menos el PUCCH y un procesador 801 configurado para programar el UE basándose en la información de al menos el informe de margen de potencia recibido. Además, la estación base comprende un transmisor 802 para transmitir la información 820 de programación en relación con cómo programar la futura transmisión de enlace ascendente en el UE, en el que la información 820 de programación se basa en los informes 821 de margen.

50 Además, el procesador 801 puede estar configurado para configurar el UE tanto si la transmisión simultánea del PUCCH y el PUSCH es posible como si no, y el transmisor 802 puede estar configurado para indicar un parámetro 825 al UE indicando si es posible la transmisión simultánea del PUSCH y el PUCCH.

Debería señalarse que el procesador respectivo 804, 801 del UE y la estación base puede ser un procesador o una pluralidad de procesadores configurados para realizar las diferentes tareas asignadas al respectivo procesador mencionado anteriormente del UE y la estación base.

55 También debería señalarse que la potencia disponible para su transmisión en la diferente realización es la potencia restante disponible que puede ser usada para la transmisión en el canal físico relevante tal como el PUCCH y el PUSCH cuando la potencia asignada para el canal/canales respectivos se reduce de la potencia de transmisión máxima configurada para el terminal móvil.

60 Las modificaciones y otras realizaciones de la invención descrita vendrán a la mente a un experto en la técnica que tenga el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por lo tanto, se debe entender que la invención no está limitada a las realizaciones específicas descritas y que las modificaciones y otras realizaciones están destinadas a ser incluidas dentro del alcance de esta descripción. Aunque los términos específicos se pueden emplear aquí, se usan en un sentido genérico y descriptivo y no con fines de limitación.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para un equipo de usuario, UE, para informar del margen de potencia, caracterizado el método por comprender:
- 5
- recibir (701) un parámetro que indica si es posible la transmisión simultánea de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, y un canal físico de control de enlace descendente, PUCCH;
 - configurar (702) la transmisión de enlace ascendente en base al parámetro recibido;
 - 10 - determinar (703) el margen de potencia para la transmisión en al menos un canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH; y
 - transmitir (704) a una estación base al menos un informe de margen de potencia que indica el margen de potencia para la transmisión en al menos el PUCCH.
 - 15
- 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el margen de potencia se determina para la transmisión en el PUCCH y un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, y el al menos un informe de margen de potencia indica el margen de potencia para la transmisión en el PUCCH y el PUSCH.
- 20
- 3.- El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el al menos un informe de margen de potencia que indica el margen de potencia para la transmisión en el PUCCH y el PUSCH se transmite en combinación con un informe de margen de potencia que indica el margen de potencia para la transmisión en el PUSCH o el PUCCH.
- 25
- 4.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el margen de potencia se determina para la transmisión en el PUCCH y el al menos un informe de margen de potencia indica el margen de potencia para la transmisión en el PUCCH.
- 5.- Un método para una estación base para programar un equipo de usuario, UE, caracterizado el método por comprender:
- 30
- configurar (601) el UE tanto si es posible la transmisión simultánea de un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) y un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) como si no;
 - 35 - señalar (602) un parámetro al UE que indica si la transmisión simultánea del PUSCH y el PUCCH es posible;
 - recibir (603) desde el UE al menos un informe de margen de potencia que indica el margen de potencia para la transmisión en al menos un canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH; y
 - 40 - programar (604) el UE en base a información del al menos un informe de margen de potencia recibido.
- 6.- El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el al menos un informe de margen de potencia indica el margen de potencia para la transmisión en el PUCCH y un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH.
- 45
- 7.- El método de acuerdo la reivindicación 5, en el que el al menos un informe de margen de potencia que indica el margen de potencia para la transmisión en el PUCCH y el PUSCH se recibe en combinación con un informe de margen de potencia que indica el margen de potencia para la transmisión en el PUSCH o PUCCH.
- 50
- 8.- El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el al menos un informe de margen de potencia indica el margen de potencia para la transmisión en el PUCCH.
- 9.- Un equipo de usuario, UE, (806) para informar del margen de potencia caracterizado por comprender:
- un procesador (804) configurado para determinar el margen de potencia para la transmisión en al menos un canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, y
 - un transmisor (805) configurado para transmitir a una estación base al menos un informe de margen de potencia que indica el margen de potencia para la transmisión en al menos el PUCCH; y
 - 60 en el que un receptor (803) está configurado para recibir un parámetro que indica si la transmisión simultánea del PUSCH y el PUCCH es posible y en el que el procesador (804) está configurado además para configurar la transmisión de enlace ascendente en base al parámetro recibido.
- 65
- 10.- El UE de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el margen de potencia está determinado para la transmisión en el PUCCH y un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, y el al menos un informe de margen de potencia indica el margen de potencia para la transmisión en el PUCCH y el PUSCH.

- 5 11.- El UE de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el al menos un informe de margen de potencia que indica el margen de potencia para la transmisión en el PUCCH y el PUSCH es transmitido en combinación con un informe de margen de potencia que indica el margen de potencia para la transmisión en el PUCCH o el PUSCH.
- 10 12.- El UE de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el margen de potencia está determinado para la transmisión en el PUCCH y el al menos un informe de margen de potencia indica el margen de potencia para la transmisión en el PUCCH.
- 15 13.- Una estación base (800) para programar un equipo de usuario, UE, caracterizada por comprender un receptor (807) configurado para recibir desde el UE al menos un informe de margen de potencia que indica el margen de potencia para la transmisión en al menos un canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, y un transmisor configurado para señalar (802) un parámetro en el UE que indica si la transmisión simultánea de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, y el PUCCH es posible y un procesador (801) configurado para programar el UE en base a información del al menos un informe de margen de potencia recibido y en la que el procesador está configurado además para configurar (601) el UE tanto si es posible la transmisión simultánea del PUCCH y el PUSCH como si no.
- 20 14.- La estación base de acuerdo con la reivindicación 13, en la que el al menos un informe de margen de potencia indica el margen de potencia para la transmisión en el PUCCH y un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH.
- 25 15.- La estación base de acuerdo con la reivindicación 13, en la que el al menos un informe de margen de potencia que indica el margen de potencia para la transmisión en el PUCCH y el PUSCH es recibido en combinación con un informe de margen de potencia que indica el margen de potencia para la transmisión en el PUSCH o el PUCCH.
- 16.- La estación base de acuerdo con la reivindicación 13, en la que el al menos un informe de margen de potencia indica el margen de potencia para la transmisión en el PUCCH.

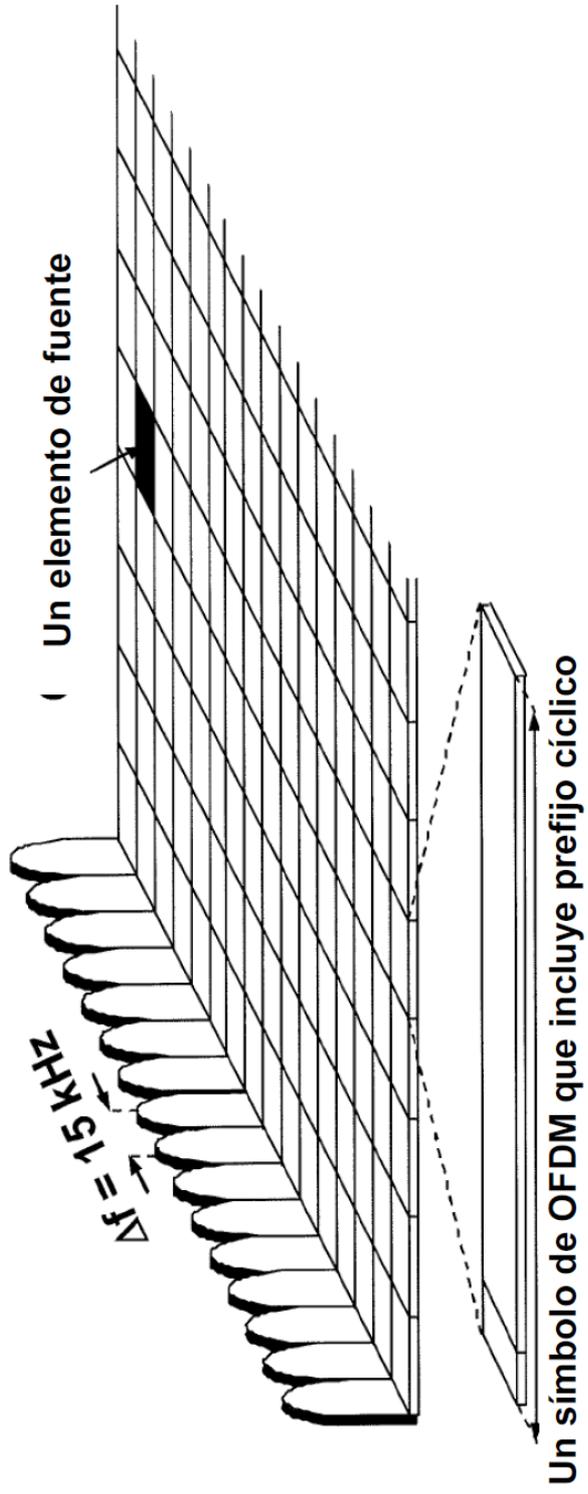


Fig. 1

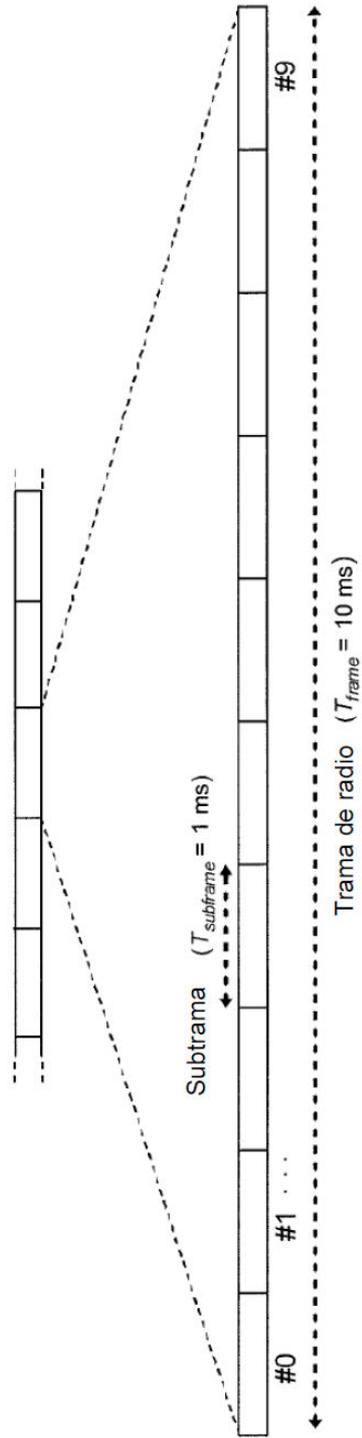


Fig. 2

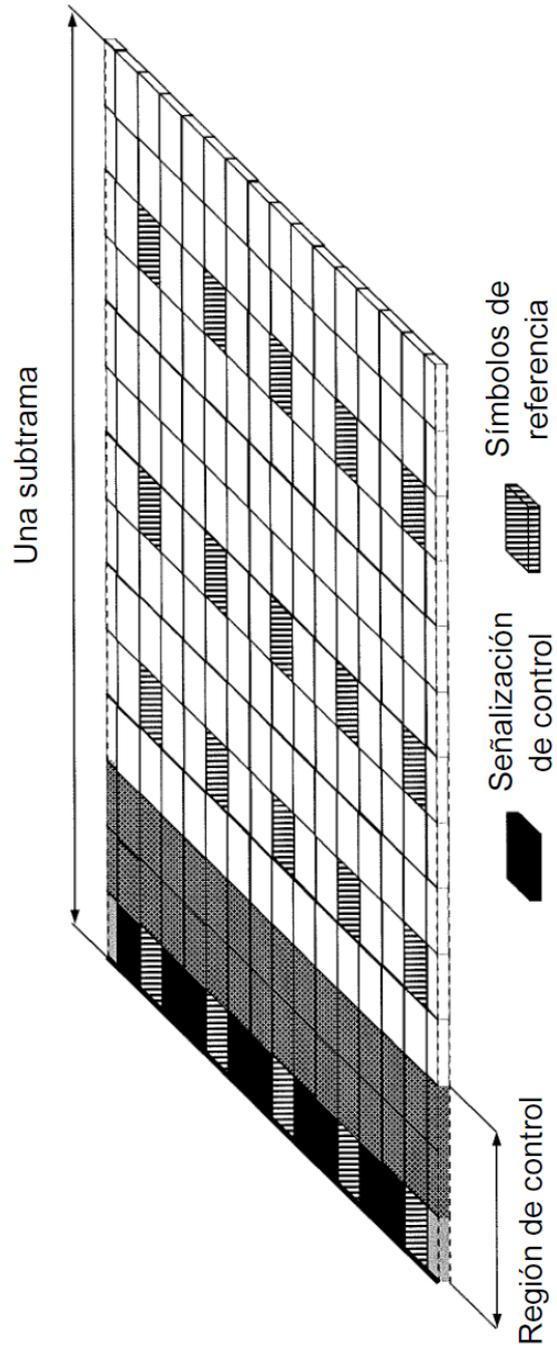


Fig. 3

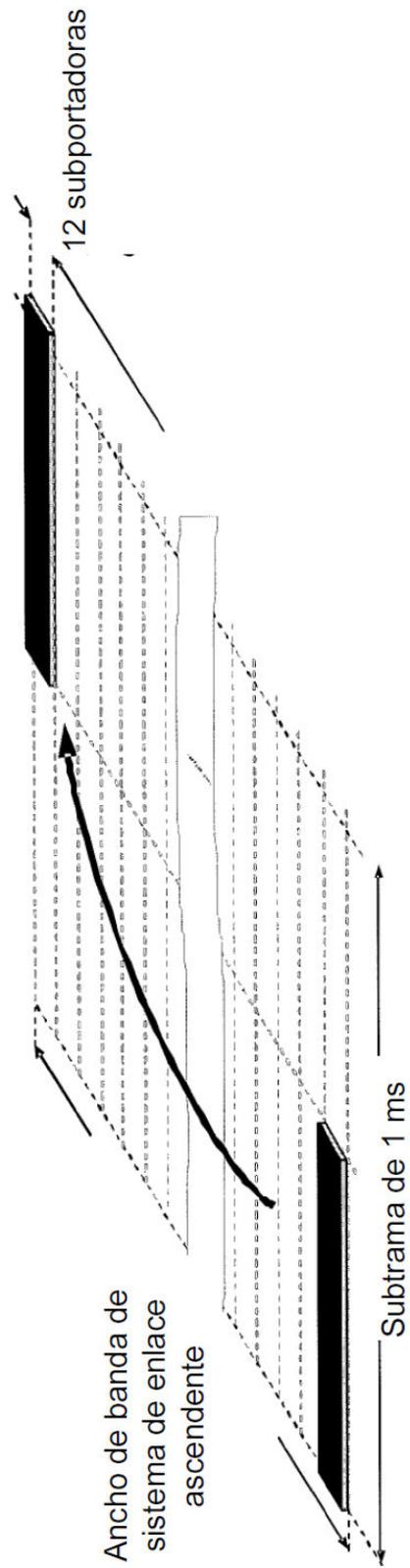


Fig. 4

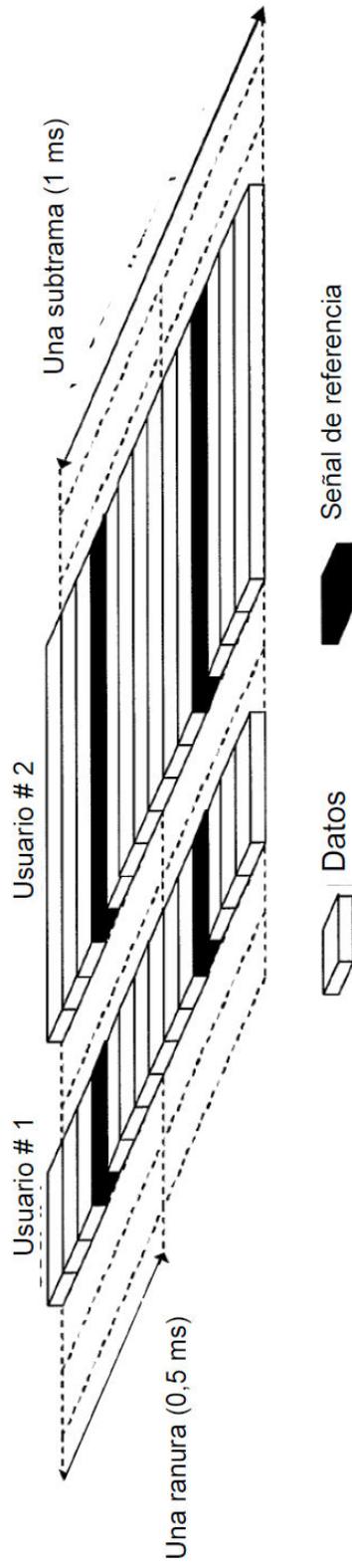


Fig. 5

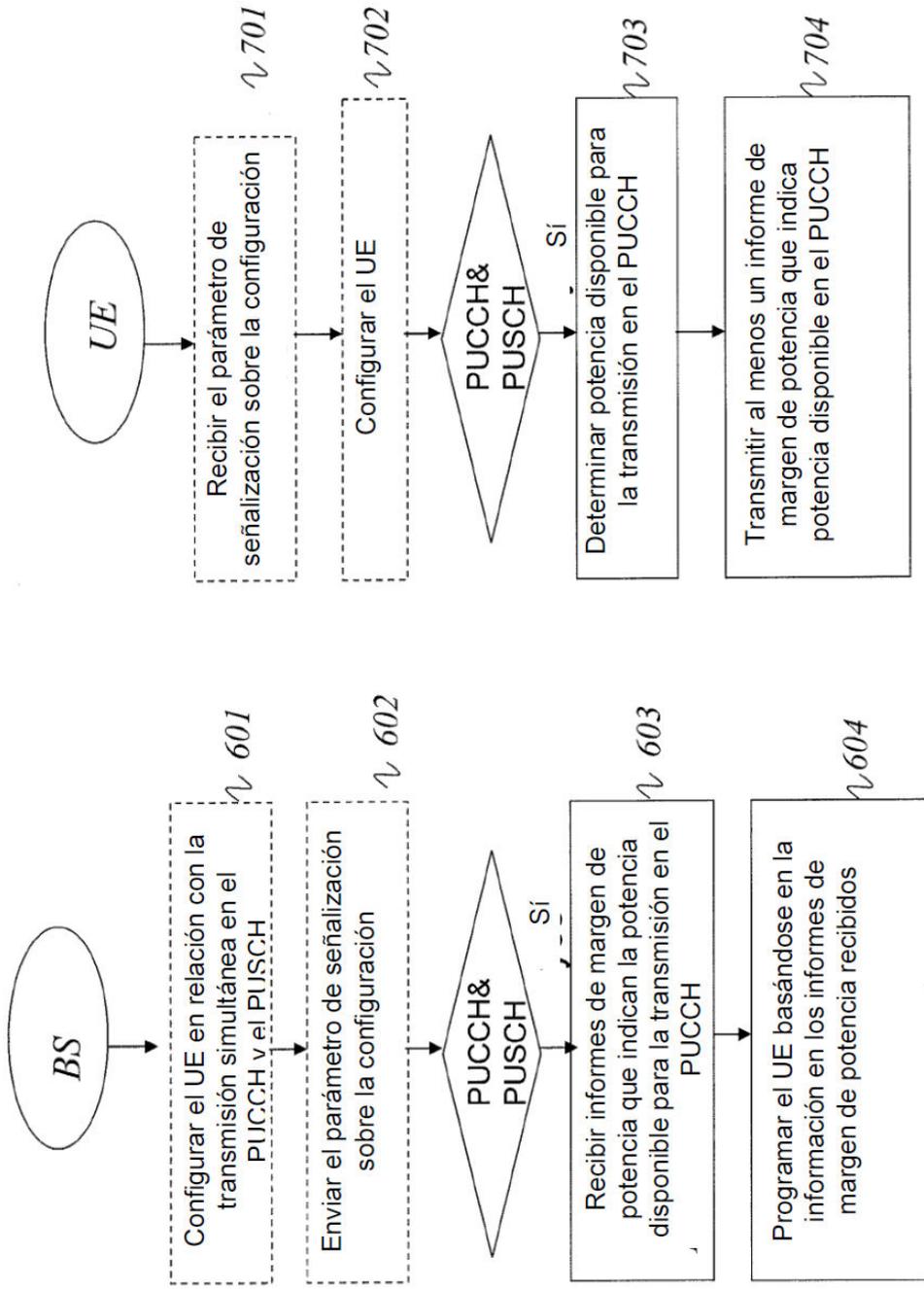


Fig. 7

Fig. 6

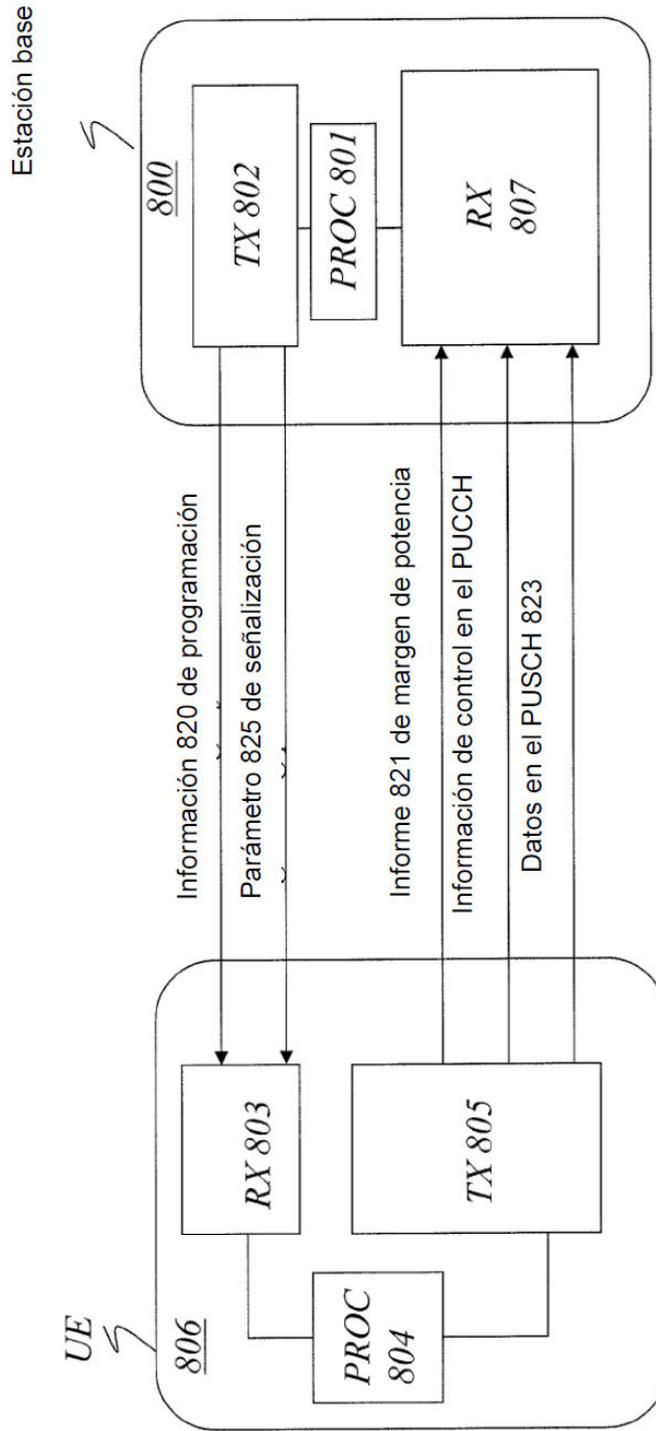


Fig. 8