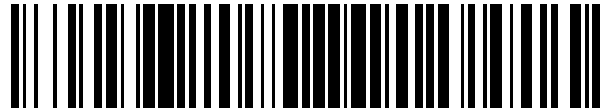


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 531**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2010 E 10186529 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2309807**

54 Título: **Procedimientos de informe de margen de potencia, atribución de recursos, y control de potencia**

30 Prioridad:

09.10.2009 KR 20090096259
05.04.2010 KR 20100031072

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.09.2016

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, KR

72 Inventor/es:

YEON, MYUNG HOON;
CHO, JOON YOUNG y
LEE, JU HO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 582 531 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

Procedimientos de informe de margen de potencia, atribución de recursos, y control de potencia

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere generalmente a informe de margen de potencia y, más particularmente, a procedimientos de atribución de recursos y control de potencia a base de informe de margen de potencia.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 En años recientes, con el fin de lograr transmisión de datos a alta velocidad por canales de radio de sistemas de comunicación móvil, se han hecho significantes esfuerzos de investigación para desarrollar tecnologías relacionadas con Multiplexación de División de Frecuencia Ortogonal (OFDM) y Portadora Única - Acceso Múltiple de División de Frecuencia (SC-FDMA). Por ejemplo, el sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE), que se considera como el sistema de comunicación móvil de la siguiente generación, emplea OFDM para enlace descendente y SC-FDMA para enlace ascendente. Sin embargo, debido a que OFDM tiene una Relación de Potencia de Pico a Media (PAPR) alta, se solicita una gran reducción de potencia para la entrada del amplificador de potencia para evitar distorsión de
15 señal no lineal, lo que disminuye la potencia de transmisión máxima. Esto resulta en una baja eficiencia de potencia. La reducción de potencia establece la potencia de transmisión máxima a un nivel más bajo que la potencia máxima del amplificador de potencia, para garantizar linealidad de la señal de transmisión. Por ejemplo, cuando la potencia máxima del amplificador de potencia es 23 dBm y la reducción de potencia es 3 dBm, la potencia de transmisión máxima se vuelve 20 dBm. OFDMA no tiene inconvenientes significativos como una tecnología de multiplexación de enlace descendente, ya que el transmisor se ubica en una estación base que no tiene limitaciones de potencia. Sin embargo, OFDMA tiene inconvenientes significativos, como una tecnología de multiplexación de enlace ascendente, ya que el transmisor se ubica en el equipo del usuario (tal como un terminal móvil), el cual tiene limitaciones de potencia importantes. Estas limitaciones pueden reducir la transmisión de potencia del terminal y la cobertura del servicio. En consecuencia SC-FDMA se ha empleado como tecnología de multiplexación de enlace ascendente para
20 LTE, que es propuesto por 3GPP (Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación) como una cuarta generación de sistema de comunicación móvil.

La transmisión de datos a alta velocidad se solicita para proporcionar varios servicios multimedia en entornos de comunicación inalámbrica avanzada. En particular, se ha hecho un considerable esfuerzo para desarrollar tecnología de Múltiple-Entrada y Múltiple-Salida (MIMO) para la transmisión de datos a alta velocidad. MIMO emplea múltiples
30 antenas para aumentar la capacidad de canal dentro de unas limitaciones de recursos de frecuencias. En entornos de dispersión, el uso de múltiples antenas puede provocar una capacidad de canal proporcional al número de antenas. La precodificación es necesaria para transmitir eficientemente datos a través de MIMO. Las reglas de precodificación pueden representarse en forma de matriz (matrices de precodificación), y un conjunto de matrices de precodificación predefinidas se denomina como un libro de código. En LTE Avanzado (LTE-A), se recomienda MIMO a base de matrices precodificadas como una tecnología de enlace ascendente primaria que permite la mejora de rendimiento tanto en entornos de usuario único como de multiusuario.

Sin embargo, existen diversos problemas cuando se usa un sistema LTE-A. Primero, el sistema LTE-Avanzado permite transmisión simultánea sobre un Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH) y un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH). Cuando un terminal móvil capaz de transmisión simultánea envía un
40 informe de margen de potencia que contiene solo información de transmisión de potencia PUSCH a una estación base en servicio, la estación base puede ajustar una cantidad de transmisión de potencia PUSCH atribuida y otros recursos que en realidad se necesitan al terminal móvil. En otras palabras, la interferencia de celdas puede aumentarse debido a transmisión de potencia excesiva, o el rendimiento de enlace del terminal puede disminuirse debido a transmisión de potencia insuficiente.

45 Segundo, cuando una estación base en un sistema LTE-Avanzado planifica una Transmisión MIMO para un terminal móvil que usa el planificador LTE, la estación base puede usar la Señal de Referencia de Sondeo (SRS) del terminal móvil para seleccionar matrices precodificadas que maximicen la capacidad de canal de enlace ascendente. En la transmisión MIMO, una palabra de código puede ser mapeada para transmitir capas en diferentes entornos de canal. Sin embargo, una potencia de transmisión de cada capa puede no ser ajustado usando únicamente matrices
50 precodificadas.

El documento WO 2009/118367 A2 desvela un aparato que incluye un procesador configurado para determinar un informe de margen de potencia. El aparato también incluye un transmisor configurado para transmitir el informe de margen. El procesador se configura para determinar el informe de margen de potencia tanto con valores de margen de potencia positivos como negativos, según sea el caso, en el que valores negativos indican la potencia perdida en
55 dB para cumplir con los requisitos de la transmisión. Este informe de margen de potencia (en la implementación convencional) describe solo la diferencia positiva entre la potencia de transmisión máxima nominal y la potencia usada actualmente.

Sumario de la invención

La presente invención se ha hecho en vista a los problemas anteriores, y la presente invención proporciona un procedimiento de informe de margen de potencia que es adecuado para los casos en los que las transmisiones sobre ambos PUCCH y PUSCH se permiten en la misma subtrama, y procedimientos de atribución de recursos y control de potencia que usan la misma.

De acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención, se proporciona un procedimiento de informe de margen de potencia para un terminal móvil, que incluye determinar si una transmisión PUSCH y una transmisión PUCCH se permiten que ocurran en la misma subtrama; comprobar si se genera un evento de solicitud de informe de margen de potencia; e informar de un primer margen de potencia y un segundo margen de potencia a la estación base. El primer margen de potencia se determina sustrayendo una potencia de transmisión para la transmisión PUSCH de una potencia de transmisión máxima de acuerdo con una clase de potencia del terminal móvil, y el segundo margen de potencia se obtiene sustrayendo la potencia de transmisión para la transmisión PUSCH y una potencia de transmisión para la transmisión PUCCH de la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de potencia del terminal móvil.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, se proporciona un procedimiento de informe de margen de potencia para un terminal móvil, que incluye informar, tras la detección de un evento que solicita informe de margen de potencia, por el terminal móvil, de un primer margen de potencia y un segundo margen de potencia a una estación base.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, se proporciona un aparato de informe de margen de potencia, que incluye un terminal móvil para soportar una función de informe de margen de potencia, e informar, tras la detección de un evento que solicita informe de margen de potencia, de un primer margen de potencia y un segundo margen de potencia a una estación base.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, se proporciona un procedimiento de atribución de recursos para una estación base que usa informe de margen de potencia, que incluye determinar si se permite a un terminal móvil llevar a cabo tanto transmisión PUSCH como transmisión PUCCH en una misma subtrama; recibir, cuando se permite al terminal móvil llevar a cabo tanto la transmisión PUSCH como la transmisión PUCCH en la misma subtrama, del terminal móvil, un informe que incluye un margen de potencia que se obtiene sustrayendo una potencia de transmisión para la transmisión PUSCH y una potencia de transmisión para la transmisión PUCCH de una potencia de transmisión máxima de acuerdo con una clase de potencia del terminal móvil; y atribuir recursos al terminal móvil sobre la base del margen de potencia recibido en una subtrama planificada en la que el terminal móvil lleva a cabo la transmisión PUSCH y la transmisión PUCCH.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, se proporciona un aparato de informe de margen de potencia, que incluye una estación base para realizar atribución de recursos usando informe de margen de potencia, determinando si se permite a un terminal móvil llevar a cabo tanto una transmisión PUSCH como una transmisión PUCCH en una misma subtrama, recibiendo, cuando se permite al terminal móvil llevar a cabo tanto la transmisión PUSCH como la transmisión PUCCH en la misma subtrama, un informe que incluye un margen de potencia que se determina sustrayendo una potencia de transmisión a la transmisión PUSCH y una potencia de transmisión para la transmisión PUCCH de una potencia de transmisión máxima de acuerdo con una clase de potencia del terminal móvil, y atribuir recursos al terminal móvil sobre la base del margen de potencia recibido en una subtrama planificada en la que el terminal móvil lleva a cabo la transmisión PUSCH y la transmisión PUCCH.

De acuerdo con una realización de la presente invención, informe de margen de potencia, atribución de recursos y control de potencia pueden realizarse normalmente incluso cuando se permiten transmisiones sobre ambas PUCCH y PUSCH en la misma subtrama.

Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es un diagrama que ilustra informe de margen de potencia en el sistema LTE donde la transmisión PUSCH y la transmisión PUCCH se llevan a cabo en diferentes subtramas de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama que ilustra informe de margen de potencia de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama que ilustra informe de margen de potencia de acuerdo con la primera realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de informe de margen de potencia realizado por un terminal móvil de acuerdo con la primera realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de informe de margen de potencia realizado por una estación base de acuerdo con la primera realización de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama que ilustra informe de margen de potencia de acuerdo con una segunda realización

de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de informe de margen de potencia realizado por un terminal móvil de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;

5 La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de informe de margen de potencia realizado por una estación base de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama que ilustra informe de margen de potencia de acuerdo con una tercera realización de la presente invención;

La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de informe de margen de potencia realizado por un terminal móvil de acuerdo con la tercera realización de la presente invención;

10 La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para un control de potencia pre-capa realizado por una estación base de acuerdo con una quinta realización de la presente invención;

La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para un control de potencia pre-capa realizado por una estación base de acuerdo con una sexta realización de la presente invención; y

15 La Figura 13 es un diagrama que ilustra informe de margen de potencia de acuerdo con una séptima realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones de la invención

En lo sucesivo, realizaciones de la presente invención se describen en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Los mismos símbolos de referencia se usan en todos los dibujos para referirse a partes iguales o similares. Pueden omitirse las descripciones detalladas de funciones y estructuras bien conocidas incorporadas en el presente documento para evitar confundir el objeto de la presente invención. Pueden definirse términos particulares para describir la invención de la mejor manera. Por consiguiente, los significados de los términos o palabras específicos usados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones no se limitan al sentido literal o comúnmente empleado, sino que se deben interpretar de acuerdo con la divulgación de la invención.

25 La descripción de las realizaciones de la presente invención se centran en un sistema de comunicaciones inalámbricas a base de OFDM, en particular, de Acceso de Radio Terrestre Universal Mejorado (E-UTRA) del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la Tercera Generación (3GPP), o sistema LTE o un sistema E-UTRA Avanzado (o LTE-A). Sin embargo, debería ser evidente para aquellos expertos en la técnica que el objeto de la presente invención es aplicable a otros sistemas de comunicación que tengan antecedentes técnicos similares y estructuras de canal con o sin cambios o modificaciones menores.

30 En el sistema LTE, enlace ascendente control de potencia puede describirse en términos de control de potencia de PUSCH, control de potencia de PUCCH, e informe de margen de potencia.

El control de potencia de PUSCH se refiere a control de potencia basado en evento se aplica a PUSCH en el enlace ascendente de LTE. En otras palabras, cuando se usa PUSCH, es innecesario enviar periódicamente comandos de Control de Potencia de Transmisión (TPC). La potencia de transmisión $P_{PUSCH(i)}$ para transmisión PUSCH en una subtrama i se obtiene de acuerdo con la Ecuación 1:

35

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

..... (1)

En la Ecuación 1, P_{CMAX} indica la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de potencia de un terminal móvil o Equipo de Usuario (UE); y $M_{PUSCH(i)}$ indica asignación de recursos de PUSCH expresada como un número de Bloques de Recursos (RB) válidos para la subtrama i . La Ecuación 1 muestra que la potencia de transmisión para transmisión PUSCH de un terminal móvil o UE aumenta en proporción a $M_{PUSCH(i)}$. En la Ecuación 1, Pérdida de Trayecto (PL) indica la estimación de pérdida de trayecto de enlace descendente calculado en el terminal; y $\alpha(j)$ es un factor de escalado que se determina por capas superiores en consideración del desajuste entre pérdida de trayecto de enlace ascendente y pérdida de trayecto de enlace descendente debido a la configuración de celdas.

40

45 P_{O_PUSCH} de la Ecuación 1 puede darse mediante la Ecuación 2, como sigue:

$$P_{O_PUSCH(j)} = P_{O_NOMINAL_PUSCH(j)} + P_{O_UE_PUSCH(j)}$$

..... (2)

En la Ecuación 2, $P_{O_NOMINAL_PUSCH(j)}$ es un parámetro específico de celda proporcionado por capas superiores; y

$P_{O_UE_PUSCH}(j)$ es un parámetro específico de UE proporcionado por la señalización de Control de Recurso de Radio (RRC), como sigue:

$\Delta_{TF}(i)$ de La Ecuación 1 es un parámetro para un Esquema de Modulación y Codificación (MCS) o una compensación de Formato de Transporte (TF), y se obtiene mediante la Ecuación 3, como sigue:

$$\Delta_{TF}(i) = \begin{cases} 10 \log_{10}(2^{MPR(i) \cdot K_s} - 1) & \text{para } K_s = 1,25 \\ 0 & \text{para } K_s = 0 \end{cases} \dots \dots \dots (3)$$

5

En la Ecuación 3, K_s es un parámetro específico de celda proporcionado por señalización RRC.

$MPR(i)$ se obtiene mediante la Ecuación 4, como sigue:

$$MPR(i) = TBS(i) / (M_{PUSCH}(i) \cdot N_{SC}^{RB} \cdot 2N_{Symb}^{UL}) \dots \dots \dots (4)$$

10

En la Ecuación 4, $TBS(i)$ indica el tamaño del bloque de transporte en la subtrama i , y el denominador ($M_{PUSCH}(i) \cdot N_{SC}^{RB} \cdot 2N_{Symb}^{UL}$) indica el número de Elementos de Recurso (RE) en la subtrama i . A saber, $MPR(i)$ obtenido mediante la Ecuación 4 indica el número de bits de información por elemento de recurso. Si $K_s = 0$, $MPR(i) = 0$, y por lo tanto no se considera la compensación de MCS. Si $K_s = 1,25$, el 80 por ciento del canal de enlace ascendente ($1/K_s = 0,8$) se compensa por MCS.

15

$f(i)$ de la Ecuación 1 indica el ajuste de control de potencia de PUSCH actual, y se obtiene mediante la Ecuación 5, como sigue:

$$f(i) = f(i-1) + \delta_{PUSCH}(i - K_{PUSCH}) \dots \dots \dots (5)$$

20

δ_{PUSCH} es un Parámetro específico de UE conocido como un comando TPC proporcionado por la estación base a través de un Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH). K_{PUSCH} de $\delta_{PUSCH}(i - K_{PUSCH})$ indica la presencia de un intervalo de tiempo entre la recepción de δ_{PUSCH} y la aplicación de δ_{PUSCH} a la subtrama de transmisión. Los valores de dB acumulados de δ_{PUSCH} señalizados en PDCCH con formato 0 de Información de Control de Enlace Descendente (DCI) son -1, 0, 1 y 3. Los valores de dB acumulados de δ_{PUSCH} señalizados en PDCCH con formato 3/3A de DCI son -1 y 1 o -1, 0, 1 y 3.

Además del uso de valores δ_{PUSCH} acumulados como en la Ecuación 5, valores δ_{PUSCH} absolutos pueden usarse como en la Ecuación 6, como sigue:

$$f(i) = \delta_{PUSCH}(i - K_{PUSCH}) \dots \dots \dots (6)$$

25

Los valores de dB absolutos de δ_{PUSCH} señalizados en PDCCH con formato 0 de DCI son -4, -1, 1 y 4.

Control de potencia de PUCCH: La potencia de transmisión $P_{PUCCH}(i)$ para la transmisión PUCCH en la subtrama i se obtiene mediante la Ecuación 7:

$$P_{PUCCH}(i) = \min\{P_{CMAX}, P_{O_PUCCH} + PL + h(\eta_{CQI}, \eta_{HARQ}) + \Delta_{F_PUCCH}(F) + g(i)\} \text{ [dBm]} \dots \dots \dots (7)$$

30

En la Ecuación 7, P_{CMAX} indica la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de potencia del terminal

móvil (o UE). Los valores $\Delta_{F-PUCCH}(F)$ corresponden a formatos (F) PUCCH y se proporcionan por señalización RRC.

P_{O_PUCCH} se define mediante la Ecuación 8:

$$P_{O_PUCCH} = P_{O_NOMINAL_PUCCH} + P_{O_UE_PUCCH} \dots \dots \dots (8)$$

5 En la Ecuación 8, $P_{O_NOMINAL_PUCCH}$ es un parámetro específico de celda proporcionado por capas superiores, y $P_{O_UE_PUCCH}$ es un parámetro específico de UE proporcionado por señalización RRC.

$h(n_{CQI}, n_{HARQ})$ se obtiene mediante la Ecuación 9, y es un valor dependiente de formato PUCCH, como sigue:

$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}) = 0, \text{ para formato PUCCH 1,1a,1b}$$

$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}) = \begin{cases} 10 \log_{10} \left(\frac{n_{CQI}}{4} \right) & \text{si } n_{CQI} \geq 4 \\ 0 & \text{de otra manera} \end{cases} \text{ para formato PUCCH 2,2a,2b}$$

$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}) = \begin{cases} 10 \log_{10} \left(\frac{n_{CQI} + n_{HARQ}}{4} \right) & \text{si } n_{CQI} + n_{HARQ} \geq 4 \\ 0 & \text{de otra manera} \end{cases} \text{ para formato PUCCH 2}$$

\dots \dots \dots (9)

10 n_{CQI} corresponde al número de bits de información para la Indicación de Calidad de Canal (CQI), y n_{HARQ} corresponde al número de bits para el Petición Automática de Repetición Híbrida (HARQ). En el presente documento, el formato 1 de PUCCH, 1 a o 1 b se usa para ACK/NACK. Particularmente, el formato PUCCH 1 a puede usarse para calcular $h(n_{CQI}, n_{HARQ})$ de acuerdo con una realización de la presente invención.

$g(i)$ indica el ajuste de control de potencia PUCCH actual y se obtiene mediante la Ecuación 10:

$$g(i) = g(i-1) + \delta_{PUCCH}(i - K_{PUCCH}) \dots \dots \dots (10)$$

15 δ_{PUCCH} es un parámetro específico de UE conocido como un comando TPC proporcionado por la estación base a través de PDCCH. K_{PUCCH} de $\delta_{PUCCH}(i - K_{PUCCH})$ indica la presencia de intervalo de tiempo K_{PUCCH} entre el tiempo de recepción de δ_{PUCCH} y el tiempo de aplicación de δ_{PUCCH} a la subtrama de transmisión.

20 La estación base del sistema LTE recibe un Informe de Margen de Potencia (PHR) del terminal móvil y usa PHR para planificar el terminal móvil asignando la potencia de transmisión para transmisión PUSCH y MPOUCH(i) en la subtrama i. En el presente documento, $M_{PUSCH}(i)$ indica recursos atribuidos PUSCH en la subtrama i y se representa como un número de bloques de recursos.

La Figura 1 es un diagrama que ilustra informe de margen de potencia en el sistema LTE donde la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH se llevan a cabo en diferentes subtramas de acuerdo con una realización de la presente invención.

25 En el sistema LTE de la Figura 1, para evitar violar la propiedad de Portadora Única (SC), la transmisión PUCCH y transmisión PUSCH deben llevarse a cabo en diferentes subtramas. Por lo tanto, como se define en la Ecuación 11, el **margen de potencia** PH_{PUSCH} , para ser informado por el terminal móvil a la estación base, indica la diferencia entre la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de potencia del terminal móvil (P_{CMAX}) y la transmisión de potencia PUSCH calculada en la subtrama i ($P_{PUSCH}(i)$), como sigue:

$$PH_{PUSCH}(i) = P_{CMAX} - P_{PUSCH}(i) \text{ [dB]} \dots \dots \dots (11)$$

30 Los eventos que desencadenan informe de margen de potencia pueden incluir un cambio significativo en la

estimación de pérdida de trayecto y expiración de un valor de temporizador presente.

La primera a tercera realizaciones de la presente invención, que están relacionadas con informe de margen de potencia, se describen a continuación.

Primera realización de la presente invención:

5 La Figura 2 es un diagrama que ilustra informe de margen de potencia de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 2, en un caso donde el sistema LTE-Avanzado permite transmisiones sobre ambos PUSCH y PUCCH en las mismas subtramas, en respuesta a la ocurrencia de un evento que solicita informe de margen de potencia (PH), el terminal móvil puede informar PH_{PUSCH} y $PH_{PUSCH+PUCCH}$ a la estación base usando la Ecuación 12:

$$PH_{PUSCH+PUCCH}(i) = P_{CMAX} - P_{PUSCH}(i) - P_{PUCCH}(i) \text{ [dB]}$$

$$PH_{PUSCH}(i) = P_{CMAX} - P_{PUSCH}(i) \text{ [dB]}$$

..... (12)

En el presente documento, un evento que solicita informe de margen de potencia puede corresponder a la recepción de una señal externa que solicita informe de margen de potencia o detección de un evento predefinido que solicita informe de margen de potencia, tales como detección de un cambio significativo en estimación de pérdida de trayecto, expiración de un valor de temporizador presente, o expiración de un periodo presente.

Como en la Ecuación 12, $PH_{PUSCH+PUCCH}$ 206 se obtiene sustrayendo la potencia 204 de transmisión $P_{PUSCH}(i)$ para transmisión 202 PUSCH calculada en la subtrama i y la potencia 203 de transmisión $P_{PUCCH}(i)$ para transmisión 201 PUCCH calculada en la subtrama i de la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de potencia del terminal móvil (P_{CMAX}). PH_{PUSCH} 205 se obtiene sustrayendo la potencia 204 de transmisión $P_{PUSCH}(i)$ para transmisión 202 PUSCH calculada en la subtrama i de la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de potencia del terminal móvil (P_{CMAX}). En la Figura 2, el número de subtrama i se establece a 4.

La Figura 3 es un diagrama que ilustra informe de margen de potencia de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 3, en un caso donde el sistema LTE-Avanzado permite transmisiones sobre ambos PUSCH y PUCCH en la misma subtrama, en respuesta a una ocurrencia de un evento de solicitud de informe de margen de potencia, el terminal móvil puede informar PH_{PUSCH} 306 y $PH_{PUSCH+PUCCH}$ 307 a la estación base usando la Ecuación 12. $PH_{PUSCH+PUCCH}$ 307 se determina sustrayendo la potencia 305 de transmisión $P_{PUSCH}(i)$ para transmisión 302 PUSCH calculada en la subtrama i y la potencia 304 de transmisión $P_{PUCCH}(i)$ para transmisión 301 PUCCH calculada en la subtrama i de la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de potencia del terminal móvil (P_{CMAX}). En la Figura 2, la potencia 204 de transmisión P_{PUSCH} para transmisión 202 PUSCH y la potencia 203 de transmisión P_{PUCCH} para transmisión 201 PUCCH son ambas calculadas en la subtrama 4. Mientras tanto, en la Figura 3, la potencia 304 de transmisión P_{PUCCH} para transmisión 301 PUCCH se calcula en la subtrama 1, y la potencia 305 de transmisión P_{PUSCH} para transmisión 302 PUSCH se calcula en la subtrama 4. Como una transmisión PUCCH (indicada por símbolo de referencia 303) no está presente en la subtrama 4, la potencia 304 de transmisión P_{PUCCH} para la última transmisión 301 PUCCH se utiliza para informe de margen de potencia en la subtrama 4. PH_{PUSCH} 306 se determina sustrayendo la potencia de transmisión 305 $P_{PUSCH}(i)$ para transmisión 302 PUSCH calculada en la subtrama i de la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de potencia del terminal móvil (P_{CMAX}). En la Figura 3, el número de subtrama i se establece a 4.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de informe de margen de potencia realizado por el terminal móvil de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 4, el terminal móvil determina si la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH se permiten que ocurran en la misma subtrama, en la etapa 401. El permiso para transmisión paralela sobre ambos PUSCH y PUCCH en la misma subtrama puede indicarse por señales desde capas superiores o la estación base.

Cuando la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH no se permiten en la misma subtrama (es decir, cuando la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH deben suceder en diferentes subtramas), el terminal móvil determina si se ha generado un evento que solicita informe de PH_{PUSCH} , en la etapa 407. Cuando se ha generado un evento que solicita informe de PH_{PUSCH} , el terminal móvil informa PH_{PUSCH} a la estación base de acuerdo con la Ecuación 11, en la etapa 408. Cuando no se ha generado un evento que solicita informe de PH_{PUSCH} , el terminal móvil espera a que se genere dicho un evento.

Quando la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH se permiten que ocurran en la misma subtrama, el terminal móvil almacena información respecto a la potencia de transmisión PPUCCH por cada transmisión PUCCH, en la etapa 402.

5 El terminal móvil determina si se ha generado un evento que solicita informe de $PH_{PUSCH+PUCCH}$, en la etapa 403. Cuando no se ha generado un evento que solicita informe de $PH_{PUSCH+PUCCH}$, el terminal móvil vuelve a la etapa 402.

Quando se genera un evento que solicita informe de $PH_{PUSCH+PUCCH}$, el terminal móvil determina si la transmisión PUCCH está presente en la subtrama i , en la etapa 404.

10 Cuando la transmisión PUCCH está presente en la subtrama i , el terminal móvil informa $PH_{PUSCH+PUCCH}$ y PH_{PUSCH} a la estación base usando la potencia de transmisión $P_{PUCCH}(i)$ para transmisión PUCCH en la subtrama i , en la etapa 405.

Quando la transmisión PUCCH no está presente en la subtrama i , el terminal móvil informa $PH_{PUSCH-PUCCH}$ y PH_{PUSCH} a la estación base usando la transmisión de potencia almacenada P_{PUCCH} para la última transmisión PUCCH, en la etapa 409.

15 La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de informe de margen de potencia realizado por la estación base de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 5, la estación base determina si se permite al terminal móvil llevar a cabo tanto transmisión PUSCH como transmisión PUCCH en la misma subtrama, en la etapa 501.

20 Cuando se permite al terminal móvil llevar a cabo transmisión PUSCH y transmisión PUCCH en la misma subtrama, la estación base recibe $PH_{PUSCH+PUCCH}$ y PH_{PUSCH} del terminal móvil en una subtrama donde se genera un evento correspondiente, en la etapa 502.

La estación base determina si tanto la transmisión PUSCH como transmisión PUCCH están presentes en una subtrama planificada en la que una transmisión PUCCH del terminal móvil está presente, en la etapa 503.

25 Cuando solo la transmisión PUSCH está presente en la subtrama planificada en la que una transmisión PUCCH del terminal móvil está presente, la estación base asigna MCS y M_{PUSCH} al terminal móvil usando PH_{PUSCH} informado, en la etapa 504.

Quando tanto transmisión PUSCH como transmisión PUCCH están presentes en la subtrama planificada en la que una transmisión PUCCH del terminal móvil está presente, el terminal móvil lleva a cabo transmisión PUSCH y transmisión PUCCH en la subtrama planificada, en la etapa 508.

La estación base asigna MCS y M_{PUSCH} al terminal móvil usando el $PH_{PUSCH+PUCCH}$ informado, en la etapa 509.

30 Cuando se determina que al terminal móvil no se le permite llevar a cabo la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH en la misma subtrama en la etapa 501, la estación base recibe PH_{PUSCH} del terminal móvil, en la etapa 506, y asigna MCS y M_{PUSCH} al terminal móvil en una subtrama planificada usando PH_{PUSCH} informado, en la etapa 507.

Segunda realización de la presente invención:

35 De acuerdo con la primera realización de la presente invención, cuando una transmisión PUCCH no está presente en la subtrama 4, se utiliza la transmisión de potencia almacenada P_{PUCCH} para la última transmisión PUCCH en una subtrama anterior. Por ejemplo, en la Figura 3, la potencia de transmisión para transmisión 301 PUCCH en la subtrama 1 se usa en la subtrama 4. Sin embargo, $h(n_{CQI}, n_{HARQ})$ obtenida mediante la Ecuación 9 puede tener diferentes valores de acuerdo con formatos de PUCCH. Si el formato esperado por la estación base es diferente del usado en realidad por el terminal móvil, puede surgir un problema con respecto al control de potencia. Por ejemplo, la estación base puede esperar recibir un informe de PH que contenga un valor $h(n_{CQI}, n_{HARQ})$ calculado para el formato 1, 1 a o 1 b del terminal móvil. Sin embargo, el terminal móvil puede no lograr recibir información de PDSCH (Canal Compartido de Enlace Descendente Físico) de la estación base. En este caso, el terminal móvil puede enviar un informe de PH que contiene un valor $h(n_{CQI}, n_{HARQ})$ calculado para formato 2, 2a o 2b a la estación base.

45 Para evitar esta falta de comunicación, el terminal móvil puede enviar un informe de PL con $h(n_{CQI}, n_{HARQ}) = 0$ a la estación base siempre que se cumpla una condición predeterminada para enviar el informe de PH. Es decir, P_{PUCCH} puede calcularse mediante la Ecuación 13:

$$P_{PUCCH}(i) = \min\{P_{CMAX}, P_{O_PUCCH} + PL + \Delta_{F_PUCCH}(F) + g(i)\} \text{ [dBm]}$$

. (13)

Como alternativa, P_{PUCCH} puede calcularse de acuerdo con la Ecuación 14, donde $\Delta_{F_PUCCH}(F) = 0$, como sigue:

$$P_{PUCCH}(i) = \min\{P_{CMAX}, P_{O_PUCCH} + PL + g(i)\} \text{ [dBm]} \quad \dots \dots \dots (14)$$

Cuando la estación base y terminal móvil acuerdan usar $P_{PUCCH}(i)$, como se define mediante la Ecuación 13 o la Ecuación 14, al procesar $PH_{PUSCH+PUCCH}$, la estación base puede re-computar $PH_{PUSCH+PUCCH}$ usando $PH_{PUSCH+PUCCH}$, y $h(n_{CQI}, n_{HARQ})$ y $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ esperados por el planificador de la estación base.

5 La Figura 6 es un diagrama que ilustra informe de margen de potencia de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 6, en el caso donde el sistema LTE-Avanzado permite transmisión sobre ambos PUSCH y PUCCH en la misma subtrama, en respuesta a la ocurrencia de un evento que solicita informe de margen de potencia, el terminal móvil puede informar PH_{PUSCH} 606 y $PH_{PUSCH+PUCCH}$ 607 a la estación base usando las Ecuaciones 12, 13 o 14. $PH_{PUSCH+PUCCH}$ 607 se determina sustrayendo la potencia 605 de transmisión P_{PUSCH} para transmisión 602 PUSCH calculada en la subtrama 4 y la potencia 604 de transmisión P_{PUCCH} para transmisión 601 PUCCH calculada en la subtrama 4 de la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de potencia del terminal móvil (P_{CMAX}). La transmisión 601 PUCCH se usa inicialmente para información CQI. La diferencia entre P_{PUCCH} 304 de la Figura 3 y P_{PUCCH} 604 de la Figura 6 es que la información en cuanto a P_{PUCCH} 604 relacionada con la transmisión 601 PUCCH se obtiene de acuerdo con las Ecuaciones 13 o 14.

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de informe de margen de potencia realizado por un terminal móvil de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 7, el terminal móvil determina si la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH se permiten que ocurran en la misma subtrama, en la etapa 701. El premiso para transmisión paralela sobre ambos PUSCH y PUCCH en la misma subtrama puede señalizarse desde capas superiores o la estación base.

Cuando la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH no se permiten que ocurran en la misma subtrama (es decir, la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH deben suceder en diferentes subtramas), el terminal móvil determina si se genera un evento que solicita informe de PH_{PUSCH} , en la etapa 707. Cuando se genera un evento que solicita informe de PH_{PUSCH} , el terminal móvil informa PH_{PUSCH} a la estación base de acuerdo con la Ecuación 11, en la etapa 708.

25 Cuando la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH se permiten que ocurran en la misma subtrama, el terminal móvil almacena información respecto a la potencia de transmisión P_{PUCCH} cada vez que se realiza la transmisión PUCCH, en la etapa 702. En el presente documento, la potencia de transmisión P_{PUCCH} se calcula de acuerdo con las Ecuaciones 13 o 14.

El terminal móvil determina si se ha generado un evento que solicita informe de $PH_{PUSCH+PUCCH}$, en la etapa 703. Cuando no se ha generado un evento que solicita informe de $PH_{PUSCH+PUCCH}$, el terminal móvil vuelve a la etapa 702.

Cuando en la subtrama i se genera un evento que solicita informe de $PH_{PUSCH+PUCCH}$, el terminal móvil comprueba si la transmisión PUCCH está presente en la subtrama i , en la etapa 704.

Cuando la transmisión PUCCH está presente en la subtrama i , el terminal móvil informa $PH_{PUSCH+PUCCH}$ y PH_{PUSCH} a la estación base usando la potencia de transmisión $P_{PUCCH}(i)$ para transmisión PUCCH en la subtrama i , en la etapa 705. En el presente documento, la potencia de transmisión $P_{PUCCH}(i)$ puede calcularse usando las Ecuaciones 13 o 14.

Cuando la transmisión PUCCH no está presente en la subtrama i , el terminal móvil informa $PH_{PUSCH+PUCCH}$ y PH_{PUSCH} a la estación base usando la transmisión de potencia almacenada P_{PUCCH} para la última transmisión PUCCH, en la etapa 709.

40 La Figura 8 es un diagrama de flujo de procedimiento ilustrado de informe de margen de potencia realizado por la estación base de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 8, la estación base determina si se permite al terminal móvil llevar a cabo tanto transmisión PUSCH como transmisión PUCCH en la misma subtrama, en la etapa 801.

Cuando se permite al terminal móvil llevar a cabo transmisión PUSCH y transmisión PUCCH en la misma subtrama, la estación base recibe $PH_{PUSCH+PUCCH}$ y PH_{PUSCH} del terminal móvil en una subtrama donde se genera un evento correspondiente, en la etapa 802.

La estación base determina si tanto una transmisión PUSCH como una transmisión PUCCH del terminal móvil están presentes o solo una transmisión PUSCH está presente en una subtrama planificada, en la etapa 803.

Cuando solo una transmisión PUSCH está presente en la subtrama planificada, la estación base asigna MCS y M_{PUSCH} al terminal móvil usando PH_{PUSCH} informado, en la etapa 804.

Cuando tanto transmisión PUSCH como transmisión PUCCH están presentes en la subtrama planificada, el terminal móvil lleva a cabo transmisión PUSCH y transmisión PUCCH en la subtrama planificada, en la etapa 808.

- 5 Después de la transmisión de la etapa 808, la estación base asigna MCS y M_{PUSCH} al terminal móvil usando $PH_{PUSCH+PUCCH}$ informado, en la etapa 809.

Cuando se determina que al terminal móvil no se le permite llevar a cabo la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH en la misma subtrama en la etapa 801, la estación base recibe PH_{PUSCH} del terminal móvil, en la etapa 806.

- 10 Después de la asignación de la etapa 806, la estación base asigna MCS y M_{PUSCH} al terminal móvil en una subtrama planificada usando PH_{PUSCH} informado, en la etapa 807.

Tercera realización de la presente invención:

La Figura 9 es un diagrama que ilustra informe de margen de potencia de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.

- 15 Haciendo referencia a la Figura 9, cuando se transmiten dos palabras de código (CW) CW n.º 1 y CW n.º 2, $PH_{PUSCH+PUCCH}(CW\ n.º\ 1)$ y $PH_{PUSCH+PUCCH}(CW\ n.º\ 2)$, las dos palabras de código pueden ser informadas de manera separada de acuerdo con la Ecuación 15:

$$PH_{PUSCH+PUCCH}(i, CW_{n.º1}) = P_{CMAX} - P_{PUSCH}(i, CW\ \#1) - P_{PUCCH}(i)$$

[dB]

$$PH_{PUSCH}(i, CW_{n.º1}) = P_{CMAX} - P_{PUSCH}(i, CW\ \#1) \text{ [dB]}$$

$$PH_{PUSCH+PUCCH}(i, CW_{n.º2}) = P_{CMAX} - P_{PUSCH}(i, CW\ \#2) - P_{PUCCH}(i)$$

[dB]

$$PH_{PUSCH}(i, CW_{n.º2}) = P_{CMAX} - P_{PUSCH}(i, CW\ \#2) \text{ [dB]}$$

..... (15)

- 20 Informe de margen de potencia para cada palabra de código puede ser necesario en el siguiente caso. Cuando están presentes dos palabras de código CW n.º 1 y CW n.º 2 para ser transmitidas, CW n.º 1 puede estar en el procedimiento de retransmisión mientras que CW n.º 2 ha sido transmitida con éxito. Además, cuando el control de potencia se realiza independientemente para palabras de código individuales, puede ser necesario informe de margen de potencia para cada palabra de código.

- 25 Haciendo referencia a la Figura 2, en el caso de el sistema LTE-Avanzado que permite transmisión sobre ambos PUSCH y PUCCH en la misma subtrama, en respuesta a la ocurrencia de un evento que solicita informe de margen de Potencia (PH), el terminal móvil puede informar $PH_{PUSCH}(CW\ n.º\ 1)$ 907, $PH_{PUSCH+PUCCH}(CW\ n.º\ 1)$ 908, $PH_{PUSCH}(CW\ n.º\ 2)$ 909 y $PH_{PUSCH+PUCCH}(CW\ n.º\ 2)$ 910 a la estación base usando la Ecuación 15 sobre la base de transmisión 905 de potencia P_{PUCCH} de transmisión 902 PUCCH, transmisión 906 de potencia $P_{PUSCH}(CW\ n.º\ 1)$ de transmisión 903 PUSCH relacionada con la palabra de código CW n.º 1, y transmisión 904 de potencia $P_{PUSCH}(CW\ n.º\ 2)$ de transmisión 901 PUSCH relacionada con la palabra de código CW n.º 2.

- 30 Como en la Ecuación 15, $PH_{PUSCH+PUCCH}(CW\ n.º\ 1)$ 908 se determina sustrayendo la potencia 906 de transmisión $P_{PUSCH}(CW\ n.º\ 1)$ de transmisión 903 PUSCH relacionada con la palabra de código CW n.º 1 calculada en la subtrama i y la potencia 905 de transmisión P_{PUCCH} de transmisión 902 PUCCH de la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de potencia del terminal móvil (P_{CMAX}). $PH_{PUSCH+PUCCH}(CW\ n.º\ 1)$ 910 se determina sustrayendo la potencia 904 de transmisión $P_{PUSCH}(CW\ n.º\ 2)$ de transmisión 901 PUSCH relacionada con la palabra de código CW n.º 2 calculada en la subtrama i y la potencia 905 de transmisión P_{PUCCH} de transmisión 902 PUCCH de la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de potencia del terminal móvil (P_{CMAX}).

- 35 $PH_{PUSCH}(CW\ n.º\ 1)$ 907 se determina sustrayendo la potencia 906 de transmisión $P_{PUSCH}(CW\ n.º\ 1)$ de transmisión 903 PUSCH relacionada con la palabra de código CW n.º 1 calculada en la subtrama i de la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de potencia del terminal móvil (P_{CMAX}). $PH_{PUSCH}(CW\ n.º\ 2)$ 909 se determina sustrayendo la potencia 904 de transmisión $P_{PUSCH}(CW\ n.º\ 2)$ de transmisión 901 PUSCH relacionada con la palabra de código CW n.º 2 calculada en la subtrama i de la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de

potencia del terminal móvil (P_{CMAX}).

La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de informe de margen de potencia realizado por el terminal móvil de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.

5 Haciendo referencia a la Figura 10, el terminal móvil determina si la transmisión PUSCH para CW n.º 1 y CW n.º 2 y transmisión PUCCH se permiten que ocurran en la misma subtrama, en la etapa 1001. El permiso para transmisión paralela sobre ambos PUSCH y PUCCH en la misma subtrama puede señalizarse desde capas superiores o la estación base.

10 Cuando la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH no se permiten que ocurran en la misma subtrama (es decir, la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH deben suceder en diferentes subtramas), el terminal móvil determina si se ha generado un evento que solicita informe de $\text{PH}_{\text{PUSCH}}(\text{CW n.º 1})$ y $\text{PH}_{\text{PUSCH}}(\text{CW n.º 2})$, en la etapa 1007. Cuando se genera un evento que solicita informe de $\text{PH}_{\text{PUSCH}}(\text{CW n.º 1})$ y $\text{PH}_{\text{PUSCH}}(\text{CW n.º 2})$, el terminal móvil informa $\text{PH}_{\text{PUSCH}}(\text{CW n.º 1})$ y $\text{PH}_{\text{PUSCH}}(\text{CW n.º 2})$ a la estación base de acuerdo con la Ecuación 15, en la etapa 1008.

15 Cuando la transmisión PUSCH y transmisión PUCCH se permiten que ocurran en la misma subtrama, el terminal móvil almacena información respecto a la potencia de transmisión P_{PUCCH} por cada transmisión PUCCH, en la etapa 1002.

El terminal móvil determina si se ha generado un evento que solicita informe de $\text{PH}_{\text{PUSCH+PUCCH}}(\text{CW n.º 1})$ y $\text{PH}_{\text{PUSCH+PUCCH}}(\text{CW n.º 2})$, en la etapa 1003. Cuando no se ha generado un evento que solicita informe de $\text{PH}_{\text{PUSCH+PUCCH}}(\text{CW n.º 1})$ y $\text{PH}_{\text{PUSCH+PUCCH}}(\text{CW n.º 2})$, el terminal móvil vuelve a la etapa 1002.

20 Cuando se genera un evento que solicita informe de $\text{PH}_{\text{PUSCH+PUCCH}}(\text{CW n.º 1})$ y $\text{PH}_{\text{PUSCH+PUCCH}}(\text{CW n.º 2})$ en la subtrama i , el terminal móvil determina si la transmisión PUCCH está presente en la subtrama i , en la etapa 1004.

Cuando la transmisión PUCCH está presente en la subtrama i , el terminal móvil informa $\text{PH}_{\text{PUSCH+PUCCH}}(\text{CW n.º 1})$, $\text{PH}_{\text{PUSCH+PUCCH}}(\text{CW n.º 2})$, $\text{PH}_{\text{PUSCH}}(\text{CW n.º 1})$ y $\text{PH}_{\text{PUSCH}}(\text{CW n.º 2})$ a la estación base usando la potencia de transmisión $P_{\text{PUCCH}}(i)$ para transmisión PUCCH en la subtrama i , en la etapa 1005.

25 Cuando una transmisión PUCCH no está presente en la subtrama i , el terminal móvil informa $\text{PH}_{\text{PUSCH+PUCCH}}(\text{CW n.º 1})$, $\text{PH}_{\text{PUSCH+PUCCH}}(\text{CW n.º 2})$, $\text{PH}_{\text{PUSCH}}(\text{CW n.º 1})$ y $\text{PH}_{\text{PUSCH}}(\text{CW n.º 2})$ a la estación base usando la transmisión de potencia almacenada P_{PUCCH} para la última transmisión PUCCH, en la etapa 1009.

La cuarta a sexta realizaciones de la presente invención, que están relacionadas con control de potencia pre-capa, se describen a continuación.

Cuarta realización de la presente invención:

30 Para control de potencia pre-capa, la estación base puede señalar matrices precodificadas y diferencias entre potencias de capas al terminal móvil. La estación base determina el número de categorías y matrices precodificadas que maximizan la capacidad de canal del enlace ascendente sobre la base de Señales de Referencia de Sondeo (SRS) del terminal móvil y libros de código. Cuando una palabra de código se mapea a dos capas, la estación base señala información con respecto a las potencias asignadas a las dos capas al terminal móvil. En el presente documento, las potencias pueden asignarse a las dos capas de acuerdo con igualdad de SINR (relación entre señal a ruido e interferencia) (es decir, la SINR de una capa es igual a la de la otra capa) o de acuerdo con la calidad del canal (es decir, asignar más potencia a una capa con mayor calidad del canal, como los vasos comunicantes). Por ejemplo, cuando la estación base determina que el número de categorías para el terminal móvil sea tres, la palabra de código CW n.º 1 del terminal móvil se mapea a la capa n.º 1 y la palabra de código CW n.º 2 se mapea a la capa n.º 2 y capa n.º 3. Además para precodificar la información de matriz, la estación base proporciona información sobre la diferencia de potencia entre la capa n.º 2 y la capa n.º 3 al terminal móvil. Por ejemplo, dos bits pueden usarse para representar cuatro valores [-3, -1, 1, 3] dB. Cuando la estación base señala -3 dB, el terminal móvil establece la potencia de transmisión de la capa n.º 3 a -3 dB de la potencia de transmisión de la capa n.º 2.

45 Además de [-3, -1, 1, 3], pueden considerarse otros casos tales como [-6, -3, 3, 6] y [-3, -1, 0, 1]. Para una transmisión de categoría 3, cuando cuatro bits se usan para representar a 16 matrices precodificadas y dos bits se usan para representar diferencias de potencia entre las capas, la estación base proporciona un total de seis bits de información al terminal móvil.

Quinta realización de la presente invención:

50 La Tabla 1 ilustra casos en los que una sola palabra de código puede ser mapeada a dos capas. Haciendo referencia a la Tabla 1, cuando hay una palabra de código y dos capas, CW n.º 1 se mapea a la capa n.º 1 y la capa n.º 2. Son necesarios dos bits para representar y señalar cuatro diferencias de potencia [-3, -1, 1, 3] dB entre la capa n.º 1 y la capa n.º 2. En el caso donde dos palabras de código se mapean a tres capas, CW n.º 2 se mapea a la capa n.º 2 y la capa n.º 3, y son necesarios dos bits para representar diferencias de potencia entre la capa n.º 2 y la capa n.º 3. En el caso donde dos palabras de código se mapean a cuatro capas, como CW n.º 1 se mapea a la

capa n.º 1 y la capa n.º 2, CW n.º 2 se mapea a la capa n.º 3 y la capa n.º 4, y son necesarios dos bits para representar diferencias de potencia entre la capa n.º 1 y la capa n.º 2 y son necesarios dos bits para representar diferencias de potencia entre la capa n.º 3 y la capa n.º 4.

TABLA 1

Número de palabras de código	Número de capas	Mapeado de capas	Número de bits para representar las diferencias de potencia de transmisión entre dos capas
1	2	Mapear CW n.º 1 a capa n.º 1 y capa n.º 2	2 bits
2	3	Mapear CW n.º 1 a capa n.º 1	0 bits
		Mapear CW n.º 2 a capa n.º 2 y capa n.º 3	2 bits
2	4	Mapear CW n.º 1 a capa n.º 1 y capa n.º 2	2 bits
		Mapear CW n.º 2 a capa n.º 3 y capa n.º 4	2 bits

5 La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para un control de potencia pre-capas realizado por la estación base de acuerdo con la quinta realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 11, el planificador MCS de la estación base determina el número de categorías y matrices precodificadas que maximizan la capacidad de canal del enlace ascendente sobre la base de información de SRS del terminal móvil y libros de código, en la etapa 1101.

10 La estación base determina si una palabra de código se mapea a dos capas, en la etapa 1102.

Cuando una palabra de código se mapea a dos capas, la estación base asigna potencias a las dos capas de modo que las dos capas tienen el mismo valor SINR o atribuyendo más potencia a una capa con mayor calidad del canal (tal como de acuerdo con un algoritmo de vasos comunicantes), en la etapa 1103.

15 La estación base señala información sobre las matrices precodificadas e información sobre las diferencias de potencia entre las capas al terminal móvil, en la etapa 1104.

Cuando una palabra de código no se mapea a dos capas, la estación base emite señales que incluyen información respecto a las matrices precodificadas y la diferencia de potencia entre capas establecida a 0 dB al terminal móvil, en la etapa 1105.

Sexta realización de la presente invención:

20 La Tabla 2 ilustra casos en los que cada una de dos palabras de código puede ser mapeada a dos capas.

TABLA 2

Número de palabras de código	Número de capas	Mapeado de capas	Número de bits para representar las diferencias de potencia de transmisión entre dos capas
2	3	Mapear CW n.º 1 a capa n.º 1 Mapear CW n.º 2 a capa n.º 2 y capa n.º 3	4 bits: 2 bits para las diferencias de potencia entre la capa n.º 1 y capa, y 2 bits para las diferencias de potencia entre la capa n.º 1 y la capa n.º 3 (relativo a la capa n.º 1)
2	4	Mapear CW n.º 1 a capa n.º 1 y capa n.º 2 Mapear CW n.º 2 a capa n.º 3 y capa n.º 4	6 bits: 2 bits para las diferencias de potencia entre la capa n.º 1 y capa n.º 2, 2 bits para las diferencias de potencia entre la capa n.º 1 y la capa n.º 3, y 2 bits para las diferencias de potencia entre la capa n.º 1 y la capa n.º 4 (relativo a la capa n.º 1)

Haciendo referencia a la Tabla 2, en un caso donde dos palabras de código se mapean a tres capas, CW n.º 1 se mapea a la capa n.º 1 y CW n.º 2 se mapea a la capa n.º 2 y la capa n.º 3. Son necesarios cuatro bits si dos bits se atribuyen a representar las diferencias de potencia entre la capa n.º 1 y la capa n.º 2 y dos bits se atribuyen a representar las diferencias de potencia entre la capa n.º 1 y la capa n.º 3. En un caso donde dos palabras de código se mapean a cuatro capas, CW n.º 1 se mapea a la capa n.º 1 y la capa n.º 2 y CW n.º 2 se mapea a la capa n.º 3 y la capa n.º 4. Son necesarios seis bits en un caso donde dos bits se atribuyen a representar las diferencias de potencia entre la capa n.º 1 y la capa n.º 3, y dos bits se atribuyen a representar las diferencias de potencia entre la capa n.º 1 y la capa n.º 4.

10 La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para un control de potencia pre-capas realizado por la estación base de acuerdo con la sexta realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 12, la estación base determina un número de categorías y matrices precodificadas que maximizan la capacidad de canal del enlace ascendente sobre la base de información de SRS del terminal móvil y libros de código, en la etapa 1201.

15 La estación base determina si dos palabras de código se mapean a tres o más capas, en la etapa 1202. Cuando dos palabras de código se mapean a tres o más capas, la estación base asigna potencias a las capas de modo que las capas con el mismo valor SINR o atribuye más potencia a las capas que tiene mayores cualidades de canal (tal como de acuerdo con un algoritmo de vasos comunicantes), en la etapa 1203.

20 La estación base emite señales que incluyen información respecto a matrices precodificadas e información respecto a diferencias de potencia entre las capas al terminal móvil, en la etapa 1204.

Cuando dos palabras de código se mapean a menos de tres capas, la estación base emite señales que incluyen información respecto a las matrices precodificadas y la diferencia de potencia entre capas establecidas a 0 dB al terminal móvil, en la etapa 1205.

Séptima realización de la presente invención:

25 De acuerdo con la primera realización de la presente invención, cuando una transmisión PUCCH no está presente en una subtrama, se utiliza la transmisión de potencia almacenada P_{PUCCH} de la última transmisión PUCCH. De acuerdo con la segunda realización de la presente invención, para evitar un problema en el control de potencia provocado por diferentes valores $h(n_{CQI}, n_{HARQ})$ que dependen en formatos PUCCH, el terminal móvil envía un informe de PH con $h(n_{CQI}, n_{HARQ}) = 0$ o $\Delta_{F_PUCCH}(F) = 0$ a la estación base, es decir, cuando la estación base y terminal móvil acuerdan usar $P_{PUCCH}(i)$ de acuerdo con la Ecuación 13 o la Ecuación 14 para procesar $PH_{PUSCH+PUCCH}$, la estación base puede re-computar $PH_{PUSCH+PUCCH}$ usando $PH_{PUSCH+PUCCH}$, y $h(n_{CQI}, n_{HARQ})$ y $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ esperados por el planificador de la estación base.

30 La séptima realización de la presente invención es una extensión de la primera y segunda realizaciones de la presente invención. De acuerdo con la séptima realización de la presente invención, cuando los valores δ_{PUCCH} (por ejemplo, [-1, 0, 1, 3] o [-1, 1]) se señalizan al terminal móvil a través de PDCCH con formato 3/3A de DCI, $g(i)$, tales como en las Ecuaciones 13 o 14, se actualiza usando los valores δ_{PUCCH} señalizados en PDCCH con formato 3/3A de DCI.

La Figura 13 es un diagrama que ilustra informe de margen de potencia de acuerdo con la séptima realización de la presente invención.

40 Haciendo referencia a la Figura 13, en un caso donde el sistema LTE-Avanzado permite transmisión sobre ambos PUSCH y PUCCH en la misma subtrama, en respuesta a la ocurrencia de un evento que solicita informe de margen de potencia, el terminal móvil puede informar PH_{PUSCH} 1306 y $PH_{PUSCH+PUCCH}$ 1307 a la estación base de acuerdo con las Ecuaciones 12, 13 y 14. La séptima realización de la presente invención difiere de la segunda realización de la presente invención en que, de acuerdo con la séptima realización de la presente invención, cuando δ_{PUCCH} 1308 se señala en PDCCH con formato 3/3A de DCI, el terminal móvil usa δ_{PUCCH} 1308 señalado en PDCCH con formato 3/3A de DCI para calcular $g(i)$ 1309 y computa la potencia 1304 de transmisión P_{PUCCH} de acuerdo con las Ecuaciones 13 y 14.

50 $PH_{PUSCH-PUCCH}$ 1307 se determina sustrayendo la potencia 1305 de transmisión P_{PUSCH} para transmisión 1302 PUSCH calculada en la subtrama 4 y la potencia de transmisión 1304 P_{PUCCH} de la potencia de transmisión máxima de acuerdo con la clase de potencia del terminal móvil (P_{CMAX}). En la computación de P_{PUCCH} 1304, se usa la última transmisión 1301 PUCCH, $h(n_{CQI}, n_{HARQ}) = 0$ y $\Delta_{F_PUCCH}(F) = 0$ se usan en las Ecuaciones 13 y 14, y δ_{PUCCH} 1308 se usa para calcular $g(i)$ 1309.

Octava realización de la presente invención:

55 De acuerdo con la segunda realización de la presente invención, para evitar un problema en el control de potencia provocado por diferentes valores $h(n_{CQI}, n_{HARQ})$ que dependen de formatos PUCCH, el terminal móvil envía un

informe de PH con $h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}) = 0$ o $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F) = 0$ (Ecuación 14) a la estación base.

5 Por el contrario, de acuerdo con la octava realización de la presente invención, para evitar un problema en el control de potencia que puede provocarse por una diferencia entre el formato de PUCCH esperado por la estación base y el formato de PUCCH usado en realidad por el terminal móvil, el terminal móvil envía un informe de PH con indicación de 3 bits al formato PUCCH (por ejemplo, 1, 1a, 1b, 2, 2a y 2b) a la estación base.

Aunque realizaciones de la presente invención se han descrito en detalle anteriormente, debería entenderse que muchas variaciones y modificaciones del concepto inventivo básico descrito en el presente documento, que pueden parecer a aquellos expertos en la técnica, seguirán perteneciendo al ámbito de las realizaciones de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

10

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de informe de margen de potencia para un equipo de usuario "UE" a una estación base, comprendiendo el procedimiento:

5 recibir información de transmisión simultánea de Canal de Control de Enlace Ascendente Físico "PUCCH" y Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico "PUSCH" que indica que está configurada una transmisión PUCCH y PUSCH simultánea;
generar una primera información de margen de potencia y una segunda información de margen de potencia en base a la información de transmisión PUCCH y PUSCH simultánea; y
10 transmitir la primera información de margen de potencia generada y segunda información de margen de potencia generada a la estación base,
en el que la primera información de margen de potencia se genera en base a la sustracción de una potencia de transmisión para la transmisión PUSCH de una potencia de transmisión máxima del UE en una subtrama y la segunda información de margen de potencia se genera en base a la sustracción de la potencia de transmisión para la transmisión PUSCH y una potencia de transmisión para la transmisión PUCCH de la potencia de
15 transmisión máxima del UE en la subtrama.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la generación comprende además:

generar la primera información de margen de potencia si la transmisión PUCCH y PUSCH simultánea no se configura, y generar la primera información de margen de potencia y la segunda información de margen de potencia si la transmisión PUCCH y PUSCH simultánea se configura.

20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la potencia de transmisión para la transmisión PUCCH se genera en base a la información relacionada con PO_{PUCCH} , información relacionada con PL, información relacionada con $h(nCQI, nHARQ)$, información relacionada con $\Delta F_{PUCCH}(F)$, e información relacionada con $g(i)$, donde la información relacionada con PO_{PUCCH} se define por la suma de $PO_{NOMINAL_PUCCH}$ y PO_{UE_PUCCH} proporcionados por una capa superior, la información relacionada con PL se configura mediante una pérdida de trayecto de enlace descendente, la información relacionada con $h(nCQI, nHARQ)$ es un valor
25 dependiente de formato PUCCH, la información relacionada con $\Delta F_{PUCCH}(F)$ se proporciona por señalización de Control de Recursos de Radio "RRC", y la información relacionada $g(i)$ se basa en información de control de potencia asociada con la transmisión PUCCH en la subtrama.

30 4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

recibir la información de control de potencia asociada con la transmisión PUCCH usada para generar la segunda información de margen de potencia.

5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que si el UE transmite el PUSCH sin el PUCCH en la subtrama, la potencia de transmisión para la transmisión PUCCH se genera en base a la información relacionada con
35 PO_{PUCCH} , información relacionada con PL e información relacionada con $g(i)$, en el que la información relacionada con PO_{PUCCH} se define por la suma de $PO_{NOMINAL_PUCCH}$ y PO_{UE_PUCCH} proporcionados por una capa superior, la información relacionada con PL se configura mediante una pérdida de trayecto de enlace descendente, la información relacionada con $g(i)$ se basa en la información de control de potencia asociada con la transmisión
40 PUCCH en la subtrama.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la potencia de transmisión para el PUCCH se genera adicionalmente en base a la información relacionada con $h(nCQI, n_{HARQ})$ e información relacionada con $\Delta F_{PUCCH}(F)$,
45 en el que la información relacionada con $h(nCQI, n_{HARQ})$ y la información relacionada con $\Delta F_{PUCCH}(F)$ se establecen a 0.

7. Un procedimiento de recepción de un informe de margen de potencia para una estación base desde un equipo de usuario "UE", comprendiendo el procedimiento:

50 transmitir información de transmisión simultánea de Canal de Control de Enlace Ascendente Físico "PUCCH" y Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico "PUSCH" que indica que está configurada una transmisión PUCCH y PUSCH simultánea;
recibir una primera información de margen de potencia y una segunda información de margen de potencia generadas en base a la información de transmisión PUCCH y PUSCH simultánea,
en el que la primera información de margen de potencia se genera en base a la sustracción de una potencia de transmisión para la transmisión PUSCH de una potencia de transmisión máxima del UE en una subtrama y la
55 segunda información de margen de potencia se genera en base a la sustracción de la potencia de transmisión para la transmisión PUSCH y una potencia de transmisión para la transmisión PUCCH de la potencia de transmisión máxima del UE en la subtrama.

8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la recepción comprende además:

recibir la primera información de margen de potencia si no se configura la transmisión PUCCH y PUSCH simultánea, y recibir la primera información de margen de potencia y la segunda información de margen de potencia si se configura la transmisión PUCCH y PUSCH simultánea.

5 9. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la potencia de transmisión para la transmisión PUCCH se genera en base a la información relacionada con PO_{PUCCH} , información relacionada con PL, información relacionada con $h(nCQI, nHARQ)$, información relacionada con $\Delta F_{PUCCH}(F)$, e información relacionada con $g(i)$, donde la información relacionada con $P_{O_{PUCCH}}$ se define por la suma de $PO_{NOMINAL_PUCCH}$ y PO_{UE_PUCCH} proporcionados por una capa superior,

10 la información relacionada con PL se configura mediante una pérdida de trayecto de enlace descendente, la información relacionada con $h(nCQI, nHARQ)$ es un valor dependiente de formato PUCCH, la información relacionada con $\Delta F_{PUCCH}(F)$ se proporciona por señalización de Control de Recursos de Radio "RRC", y la información relacionada $g(i)$ se basa en información de control de potencia asociada con la transmisión PUCCH en la subtrama.

10. El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende además:

transmitir la información de control de potencia asociada con la transmisión PUCCH usada para generar la segunda información de margen de potencia.

20 11. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que si la estación base recibe el PUSCH sin el PUCCH en la subtrama, la potencia de transmisión para la transmisión PUCCH se genera en base a la información relacionada con PO_{PUCCH} , información relacionada con PL e información relacionada con $g(i)$, en el que la información relacionada con $P_{O_{PUCCH}}$ se define por la suma de $PO_{NOMINAL_PUCCH}$ y PO_{UE_PUCCH} proporcionados por una capa superior, la información relacionada con PL se configura mediante una pérdida de trayecto de enlace descendente, 25 la información relacionada con $g(i)$ se basa en la información de control de potencia asociada con la transmisión PUCCH en la subtrama.

12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la potencia de transmisión para el PUCCH se genera adicionalmente en base a la información relacionada con $h(nCQI, nHARQ)$ e información relacionada con $\Delta F_{PUCCH}(F)$, 30 en el que la información relacionada con $h(nCQI, nHARQ)$ y la información relacionada con $\Delta F_{PUCCH}(F)$ se establecen a 0.

13. Un aparato de equipo de usuario "UE" para informar de margen de potencia a una estación base, comprendiendo el aparato:

35 un transceptor para transmitir y recibir señales hacia y desde una estación base; y un controlador para recibir información de transmisión simultánea de Canal de Control de Enlace Ascendente Físico "PUCCH" y Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico "PUSCH" que indica que está configurada una transmisión PUCCH y PUSCH simultánea, para generar una primera información de margen de potencia y una segunda información de margen de potencia en base a la la información de transmisión PUCCH y PUSCH simultánea, y para transmitir la primera información de margen de potencia generada y la segunda información 40 de margen de potencia generada a la estación base, en el que la primera información de margen de potencia se genera en base a la sustracción de una potencia de transmisión para la transmisión PUSCH de una potencia de transmisión máxima del UE en una subtrama y la segunda información de margen de potencia se genera en base a la sustracción de la potencia de transmisión para la transmisión PUSCH y una potencia de transmisión para la transmisión PUCCH de la potencia de 45 transmisión máxima del UE en la subtrama.

14. El aparato de la reivindicación 13, en el que el controlador está configurado adicionalmente para generar la primera información de margen de potencia si no se configura la transmisión PUCCH y PUSCH simultánea, y generar la primera información de margen de potencia y la segunda información de margen de potencia si se configura la transmisión PUCCH y PUSCH simultánea.

50 15. El aparato de la reivindicación 13, en el que la potencia de transmisión para la transmisión PUCCH se genera en base a la información relacionada con PO_{PUCCH} , información relacionada con PL, información relacionada con $h(nCQI, nHARQ)$, información relacionada con $\Delta F_{PUCCH}(F)$, e información relacionada con $g(i)$, donde la información relacionada con PO_{PUCCH} se define por la suma de $PO_{NOMINAL_PUCCH}$ y PO_{UE_PUCCH} proporcionados por una capa superior, 55 la información relacionada con PL se configura mediante una pérdida de trayecto de enlace descendente, la información relacionada con $h(nCQI, nHARQ)$ es un valor dependiente de formato PUCCH, la información relacionada con $\Delta F_{PUCCH}(F)$ se proporciona por señalización de Control de Recursos de Radio "RRC", y

la información relacionada $g(i)$ se basa en información de control de potencia asociada con la transmisión PUCCH en la subtrama.

5 16. El aparato de la reivindicación 13, el controlador está configurado adicionalmente para recibir la información de control de potencia asociada con la transmisión PUCCH usada para generar la segunda información de margen de potencia.

10 17. El aparato de la reivindicación 14, en el que si el aparato de UE transmite el PUSCH sin el PUCCH en la subtrama, la potencia de transmisión para la transmisión PUCCH se genera en base a la información relacionada con PO_PUCCH , información relacionada con PL e información relacionada con $g(i)$, en el que la información relacionada con PO_PUCCH se define por la suma de $PO_NOMINAL_PUCCH$ y PO_UE_PUCCH proporcionados por una capa superior, la información relacionada con PL se configura mediante una pérdida de trayecto de enlace descendente, la información relacionada con $g(i)$ se basa en la información de control de potencia asociada con la transmisión PUCCH en la subtrama.

15 18. El aparato de la reivindicación 17, en el que la potencia de transmisión para el PUCCH se genera adicionalmente en base a la información relacionada con $h(nCQI, nHARQ)$, información relacionada con $\Delta F_PUCCH(F)$, en el que la información relacionada con $h(nCQI, nHARQ)$ y la información relacionada con $\Delta F_PUCCH(F)$ se establecen a 0.

19. Una estación base para recibir un informe de margen de potencia desde un aparato de equipo de usuario "UE", comprendiendo la estación base:

20 un transceptor para transmitir y recibir señales hacia y desde una estación base; y
 un controlador para transmitir información de transmisión simultánea de Canal de Control de Enlace Ascendente Físico "PUCCH" y Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico "PUSCH" que indica que está configurada una transmisión PUCCH y PUSCH simultánea, y para recibir una primera información de margen de potencia y una segunda información de margen de potencia generadas en base a la información de transmisión PUCCH y PUSCH simultánea,
 25 en la que la primera información de margen de potencia se genera en base a la sustracción de una potencia de transmisión para la transmisión PUSCH de una potencia de transmisión máxima del UE en una subtrama y la segunda información de margen de potencia se genera en base a la sustracción de la potencia de transmisión para la transmisión PUSCH y una potencia de transmisión para la transmisión PUCCH de la potencia de transmisión máxima del UE en la subtrama.
 30

20. La estación base de la reivindicación 19, el controlador está configurado adicionalmente para recibir la primera información de margen de potencia si no se configura la transmisión PUCCH y PUSCH simultánea, y recibir la primera información de margen de potencia y la segunda información de margen de potencia si se configura la transmisión PUCCH y PUSCH simultánea.

35 21. La estación base de la reivindicación 19, en la que la potencia de transmisión para la transmisión PUCCH se genera en base a la información relacionada con PO_PUCCH , información relacionada con PL, información relacionada con $h(nCQI, nHARQ)$, información relacionada con $\Delta F_PUCCH(F)$, e información relacionada con $g(i)$, donde la información relacionada con PO_PUCCH se define por la suma de $PO_NOMINAL_PUCCH$ y PO_UE_PUCCH proporcionados por una capa superior,
 40 la información relacionada con PL se configura mediante una pérdida de trayecto de enlace descendente, la información relacionada con $h(nCQI, nHARQ)$ es un valor dependiente de formato PUCCH, la información relacionada con $\Delta F_PUCCH(F)$ se proporciona por señalización de Control de Recursos de Radio "RRC", y
 la información relacionada $g(i)$ se basa en información de control de potencia asociada con la transmisión PUCCH en la subtrama.
 45

22. La estación base de la reivindicación 19, el controlador está configurado adicionalmente para transmitir la información de control de potencia asociada con la transmisión PUCCH usada para generar la segunda información de margen de potencia.

50 23. La estación base de la reivindicación 19, en la que si la estación base recibe el PUSCH sin el PUCCH en la subtrama, la potencia de transmisión para la transmisión PUCCH se genera en base a la información relacionada con PO_PUCCH , información relacionada con PL e información relacionada con $g(i)$, en la que la información relacionada con PO_PUCCH se define por la suma de $PO_NOMINAL_PUCCH$ y PO_UE_PUCCH proporcionados por una capa superior, la información relacionada con PL se configura mediante una pérdida de trayecto de enlace descendente,
 55 la información relacionada con $g(i)$ se basa en la información de control de potencia asociada con la transmisión PUCCH en la subtrama.

24. La estación base de la reivindicación 23, en la que la potencia de transmisión para el PUCCH se genera adicionalmente en base a la información relacionada con $h(nCQI, nHARQ)$ e información relacionada con

$\Delta F_{\text{PUCCH}}(F)$,
en la que la información relacionada con $h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}})$ y la información relacionada con $\Delta F_{\text{PUCCH}}(F)$ se establecen a 0.

FIG. 1

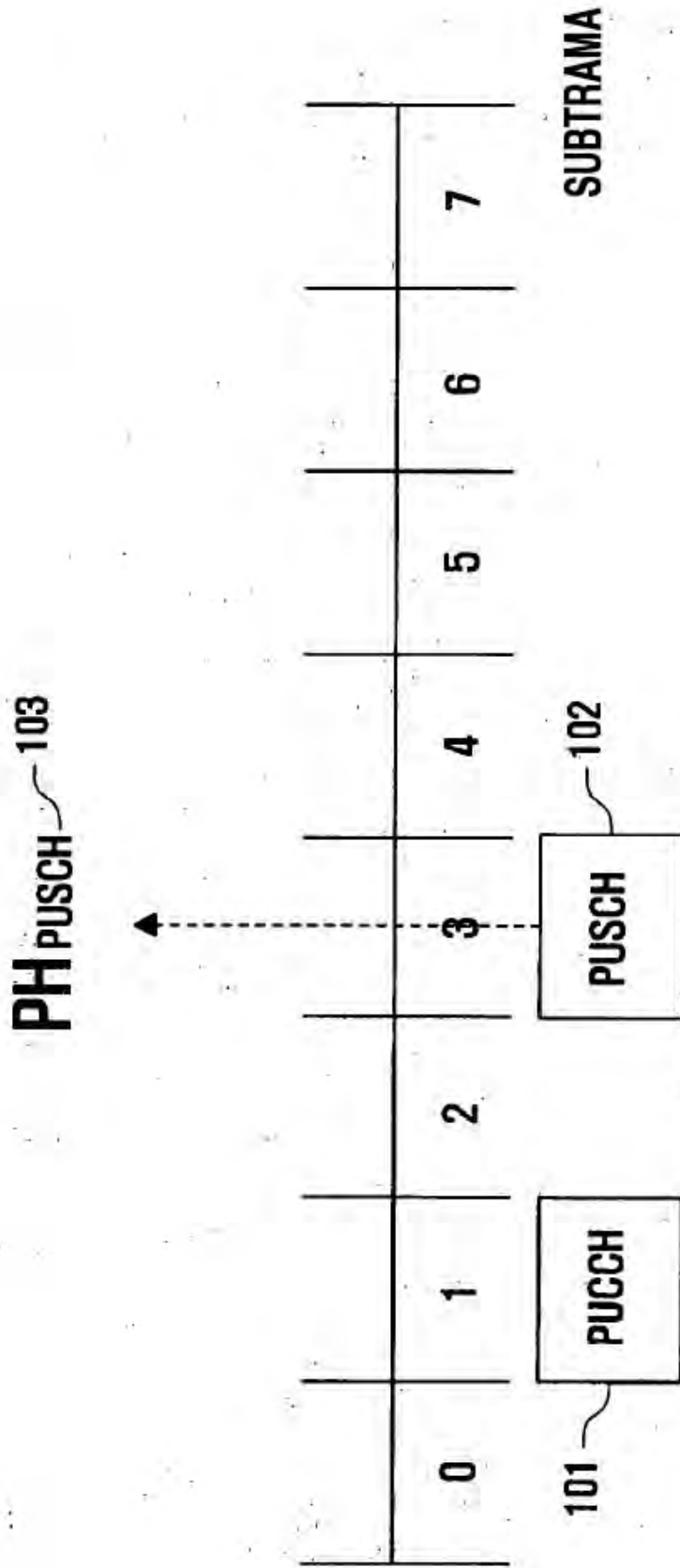


FIG. 2

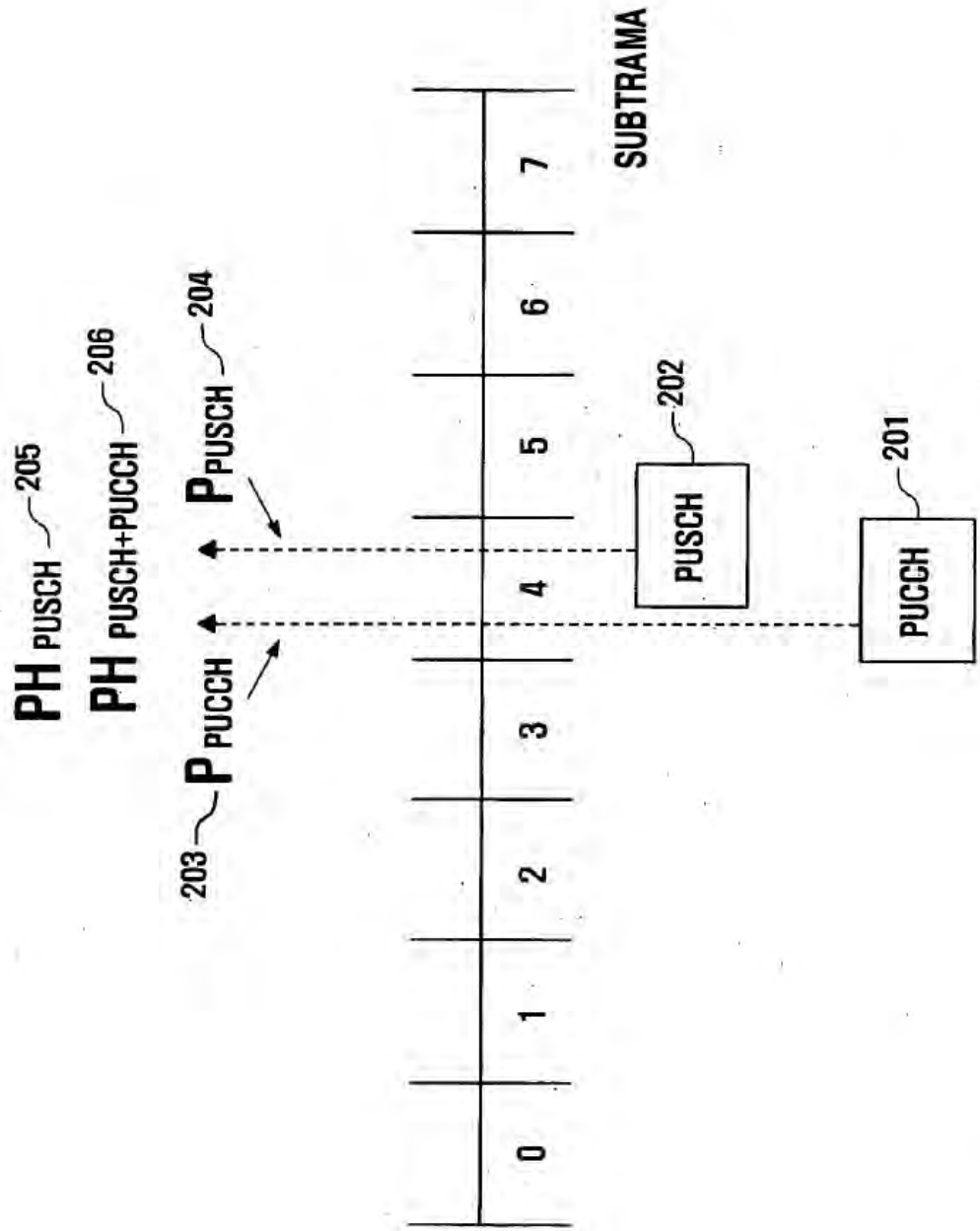


FIG. 3

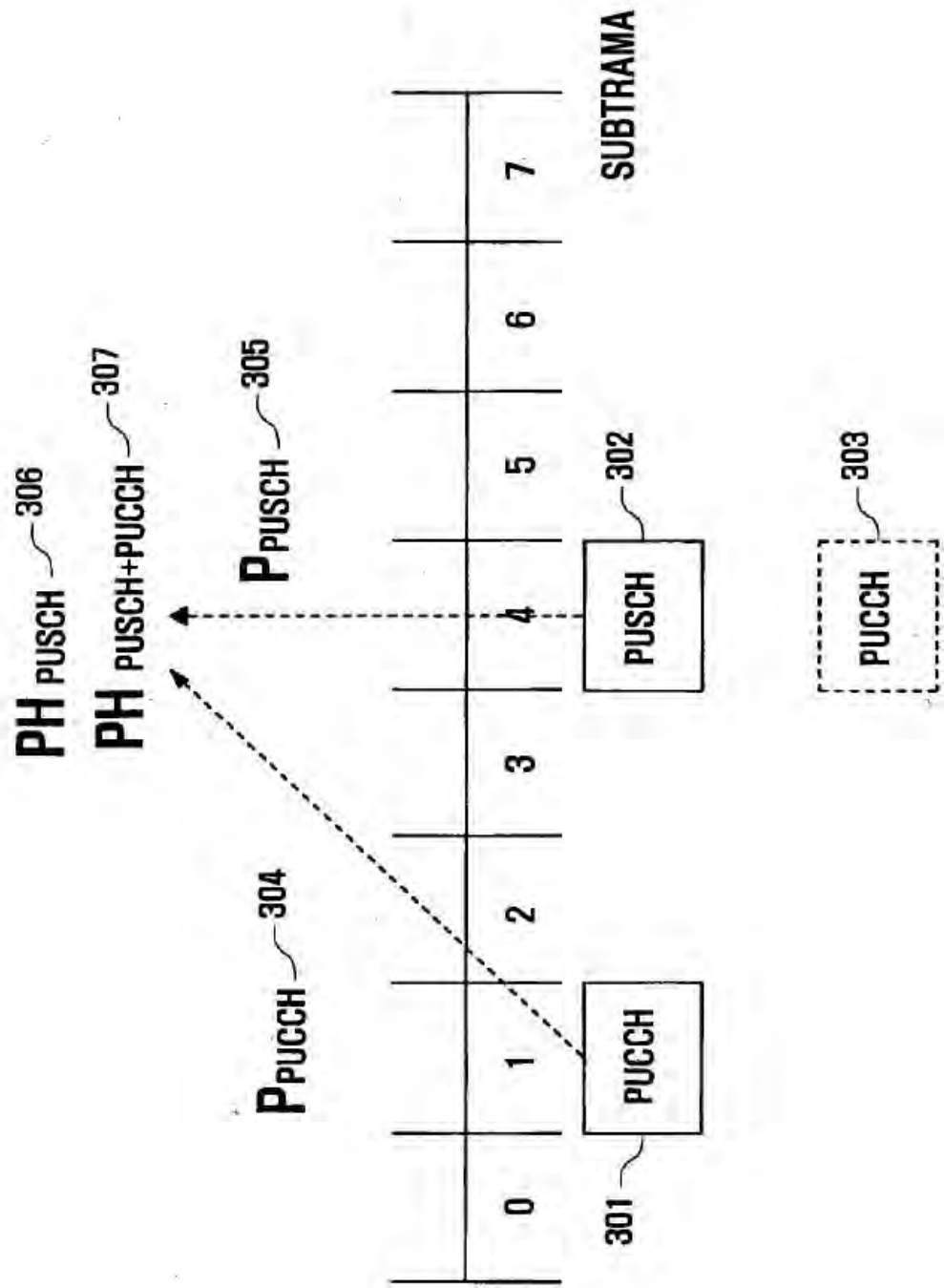


FIG. 4

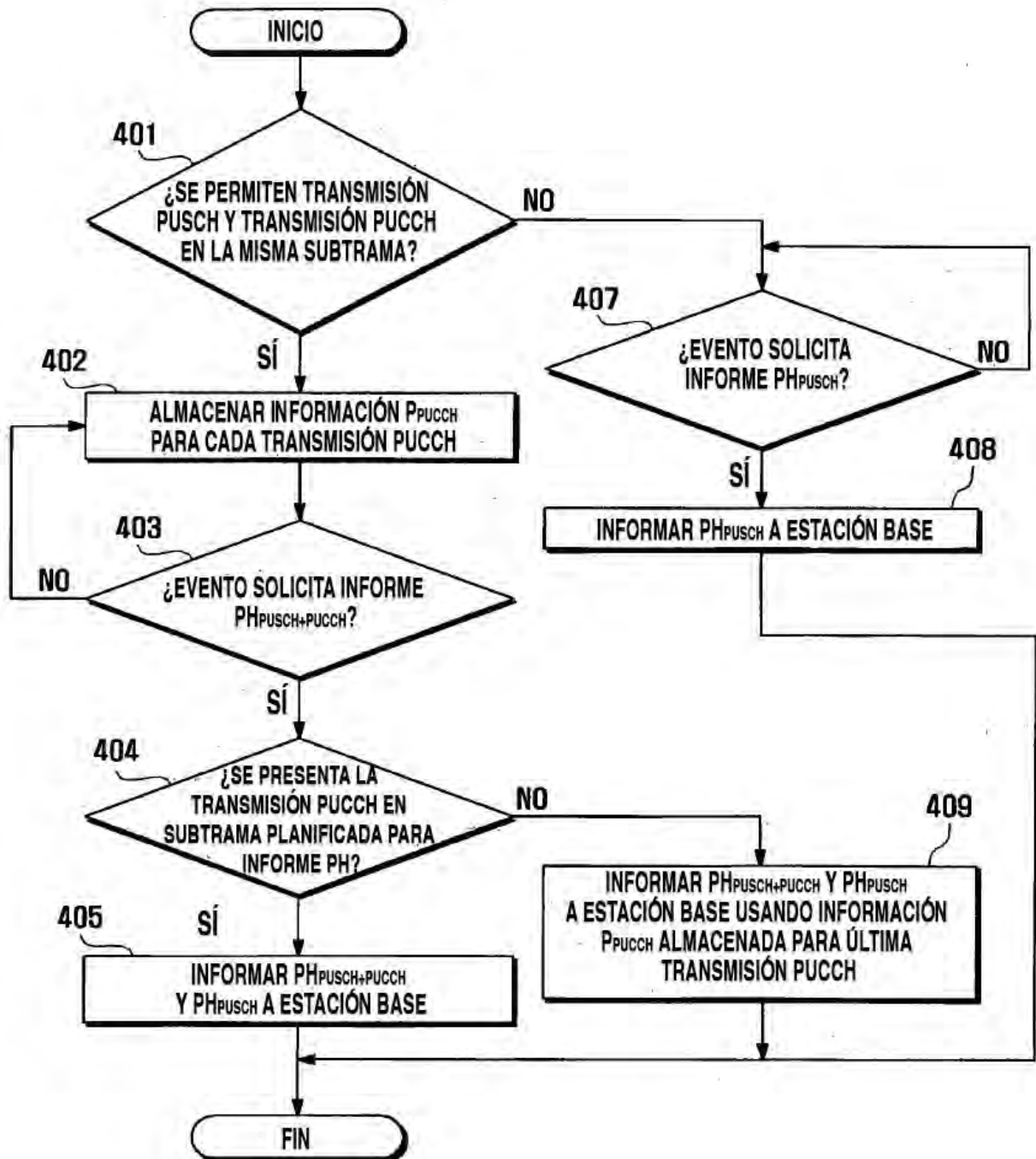


FIG. 5

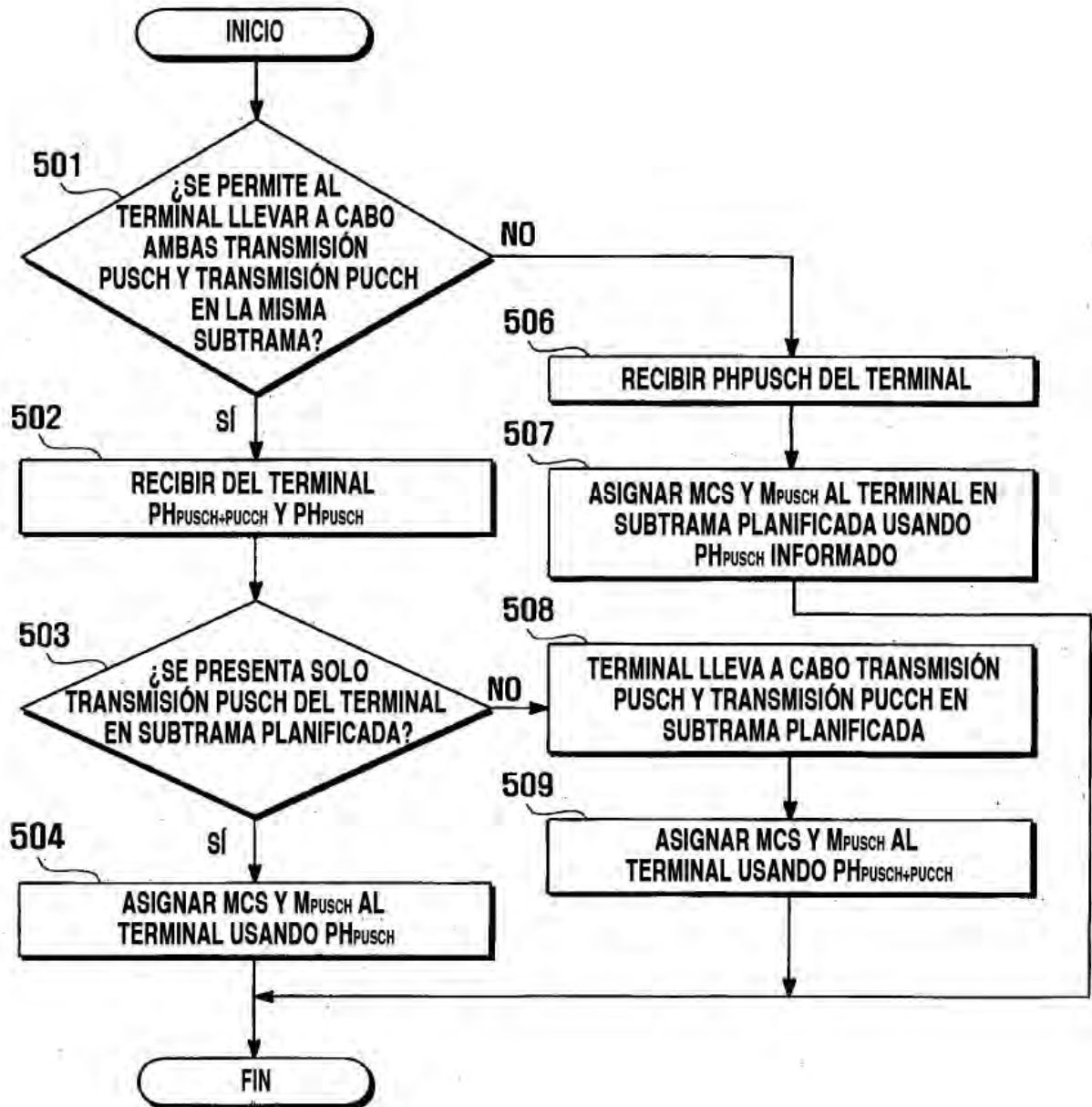


FIG. 6

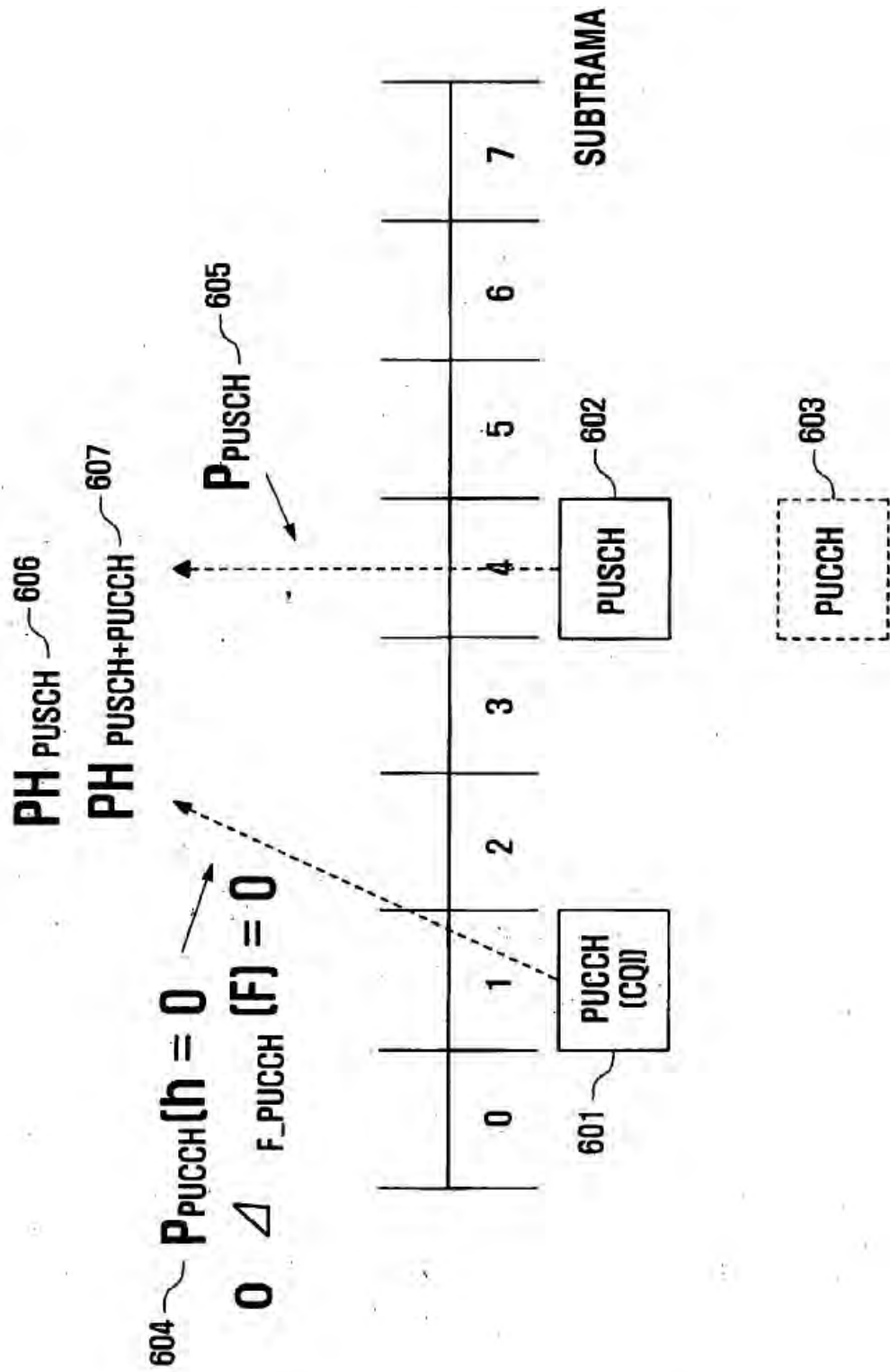


FIG. 7

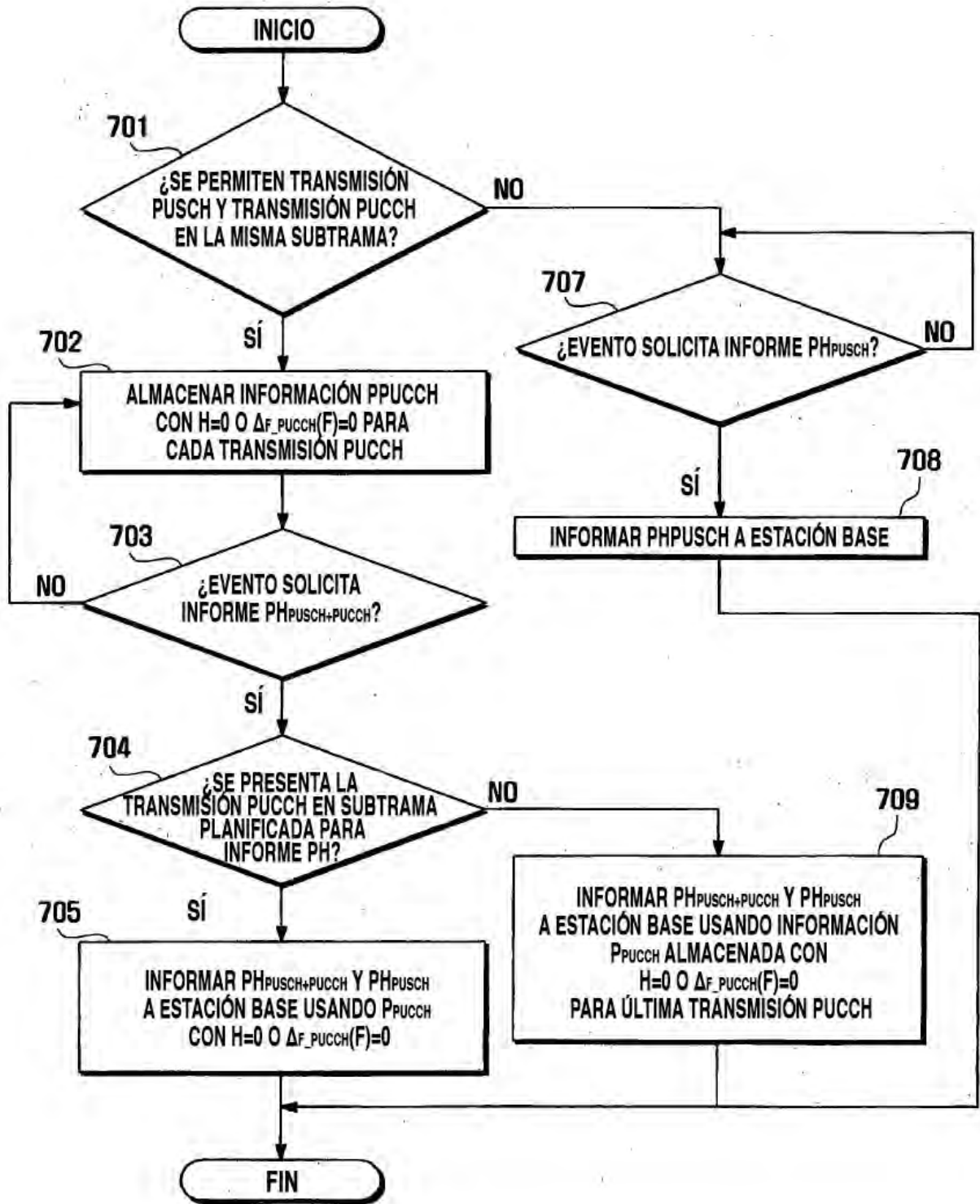


FIG. 8

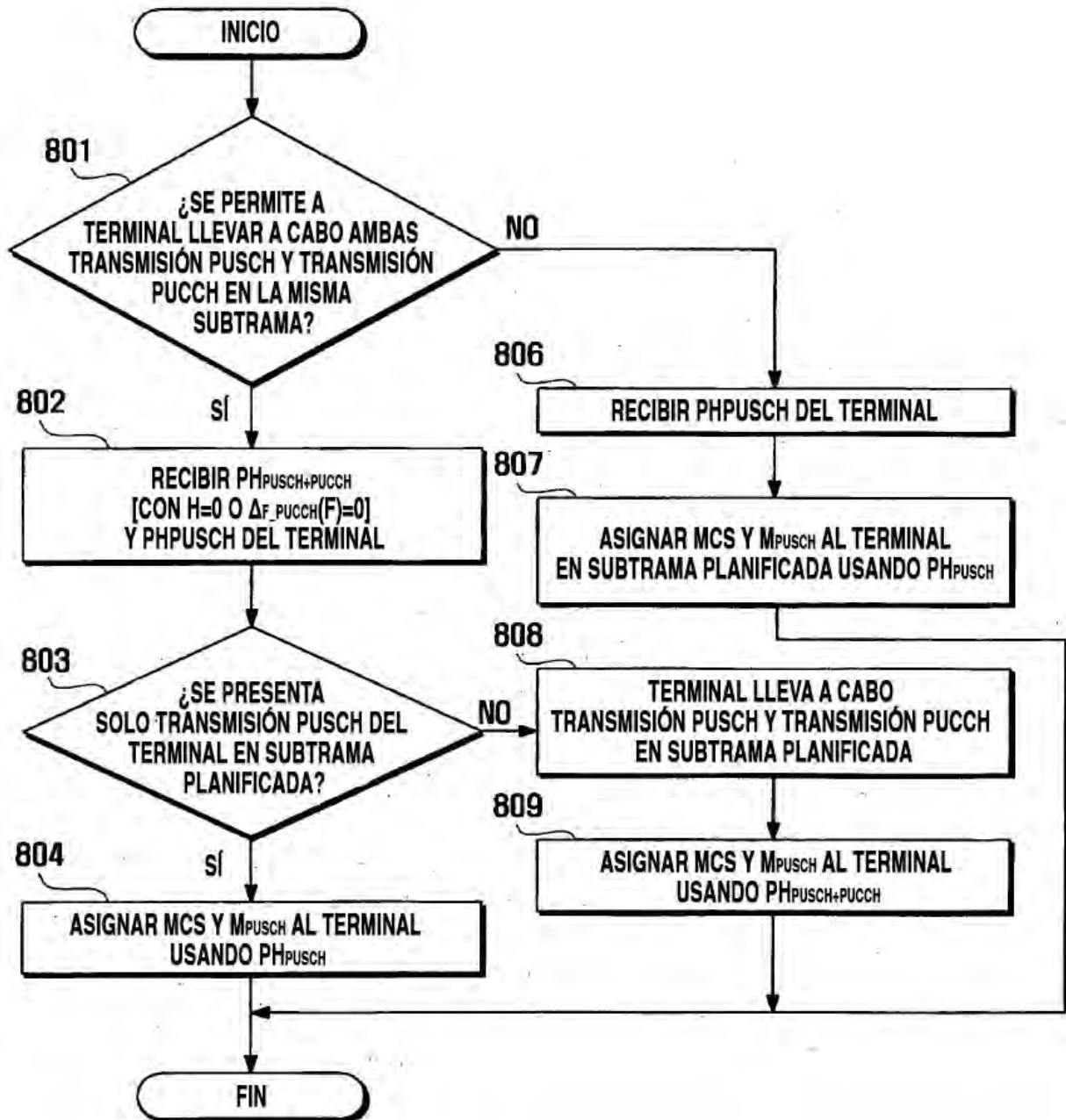


FIG. 9

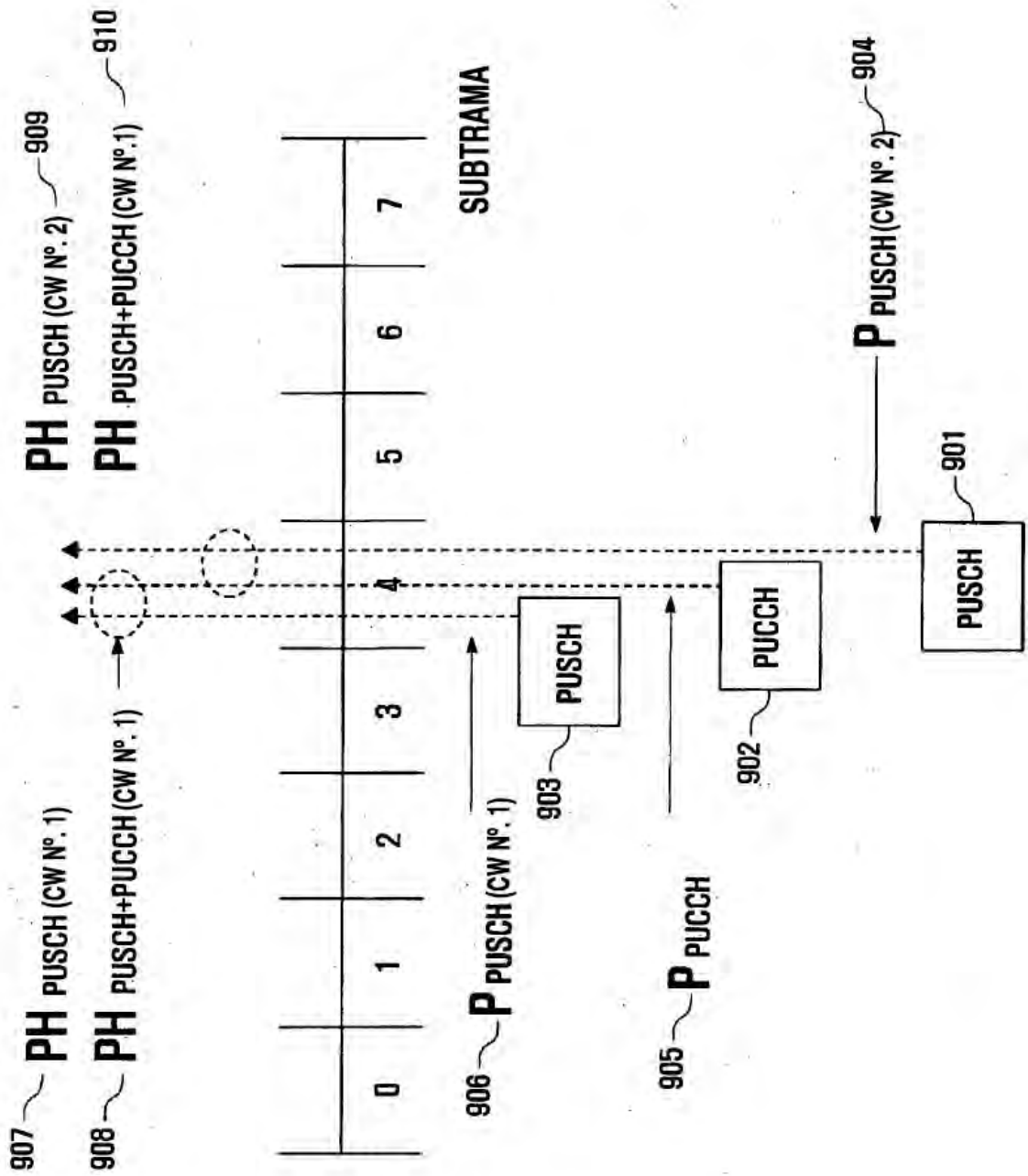


FIG. 10

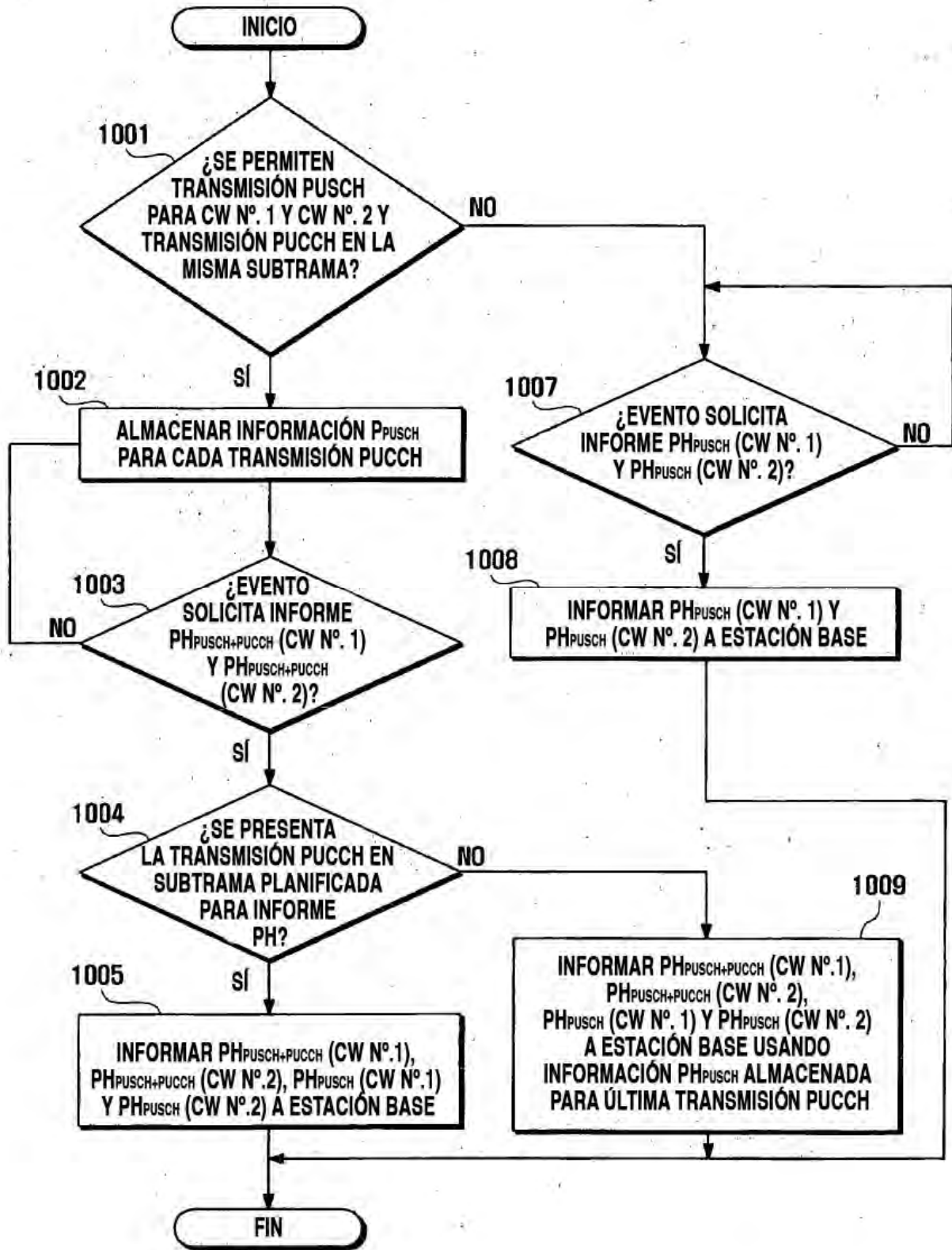


FIG. 11

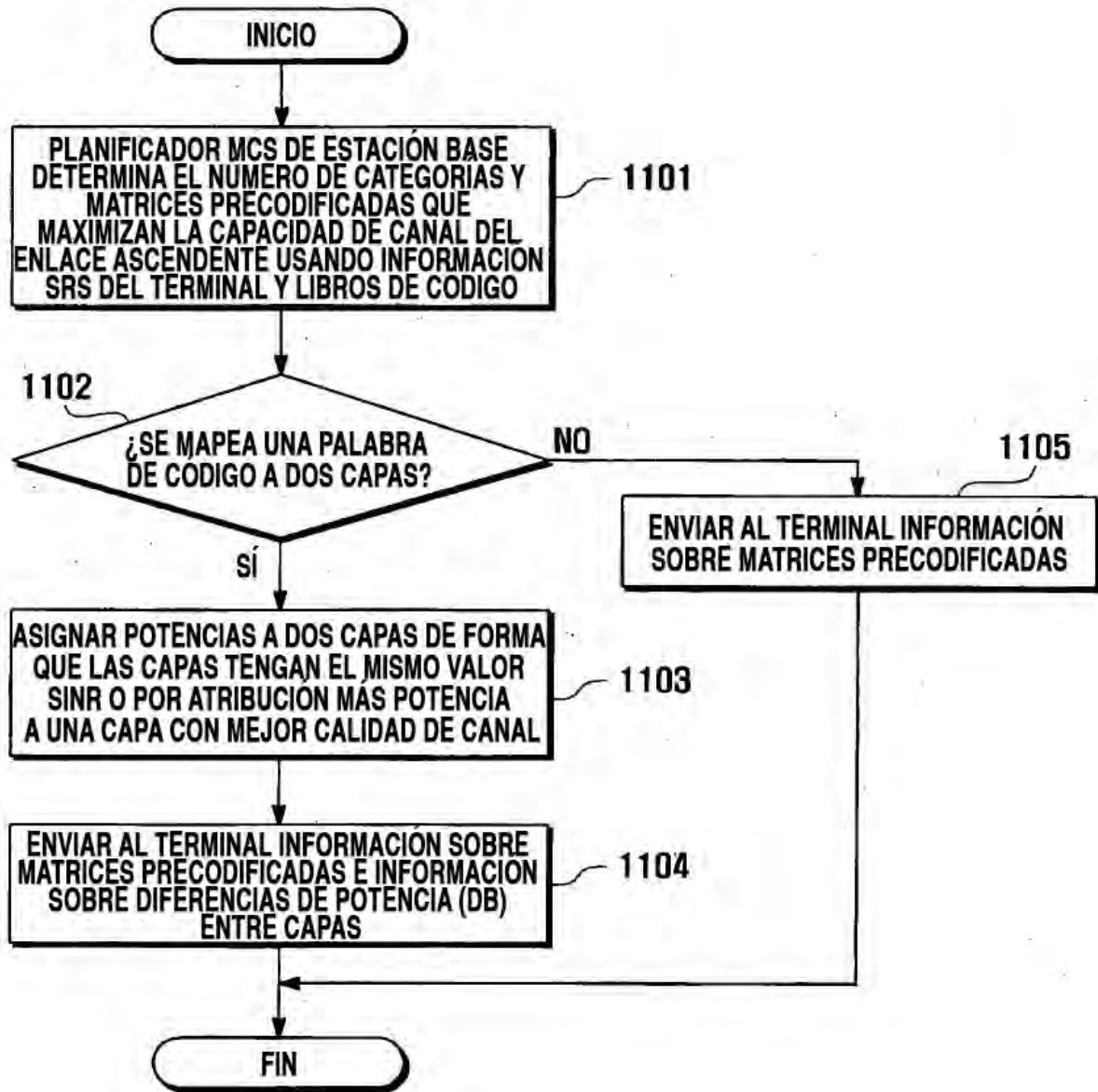


FIG. 12

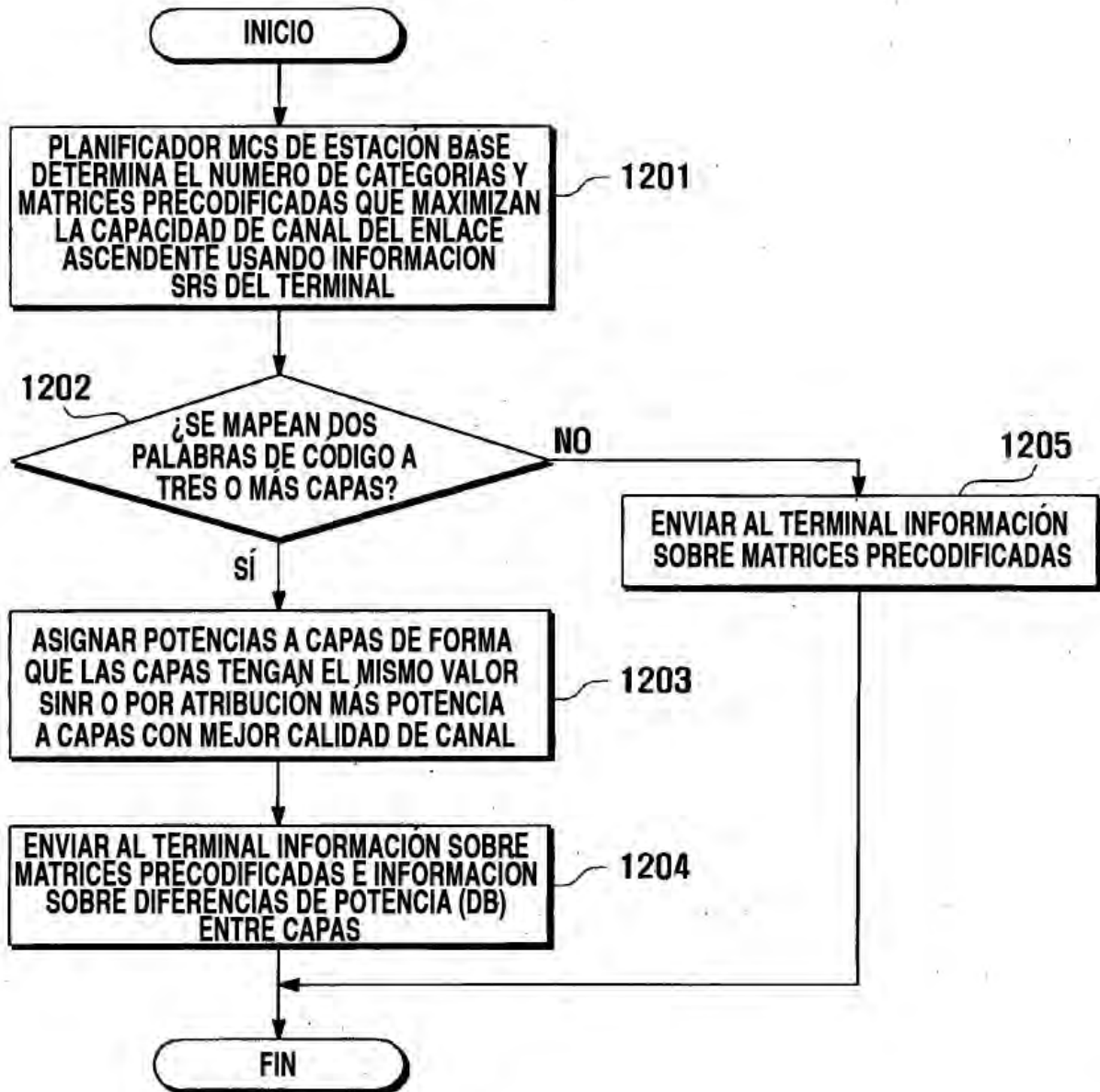


FIG. 13

