

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 569**

51 Int. Cl.:

H04W 52/34 (2009.01)

H04J 13/00 (2011.01)

H04B 1/707 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2008 E 09165095 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 2104390**

54 Título: **Señalización de información de potencia para transmisión MIMO en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

08.01.2008 US 971084

12.01.2007 US 884820 P

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

03.11.2017

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 MOREHOUSE DRIVE, R-132D

SAN DIEGO, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

FERNANDEZ-CORBATON, IVAN JESUS y

BLANZ, JOSEF, J.

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 640 569 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

Señalización de información de potencia para transmisión MIMO en un sistema de comunicación inalámbrica

5 ANTECEDENTES

I. Campo

10 [0001] La presente divulgación se refiere en general a las comunicaciones y, más específicamente, a técnicas para señalar información de potencia en un sistema de comunicación inalámbrica.

II. Antecedentes

15 [0002] En un sistema de comunicación inalámbrica, un Nodo B puede utilizar múltiples (T) antenas de transmisión para la transmisión de datos a un equipo de usuario (UE) equipado con múltiples (R) antenas de recepción. Las múltiples antenas de transmisión y recepción forman un canal de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) que puede utilizarse para aumentar el rendimiento y/o mejorar la fiabilidad. Por ejemplo, el Nodo B puede transmitir hasta T flujos de datos simultáneamente desde las T antenas de transmisión para mejorar el rendimiento. Alternativamente, el Nodo B puede transmitir un único flujo de datos desde todas las T antenas de transmisión para mejorar la calidad de recepción mediante el UE. Cada flujo de datos puede llevar un bloque de transporte de datos en un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) dado. Por lo tanto, los términos "flujo de datos" y "bloque de transporte" pueden utilizarse indistintamente.

25 [0003] Un buen rendimiento (por ejemplo, un alto caudal de tráfico) puede conseguirse mediante el envío de cada bloque de transporte a la velocidad más alta posible que todavía permite que el UE decodifique de forma fiable el bloque de transporte. El UE puede estimar relaciones de señal a interferencia y ruido (SINR) de cada posible combinación de precodificación de bloques de transporte que pueden ser transmitidos, y puede determinar entonces información de indicador de calidad de canal (CQI) basándose en las SINR estimadas de la mejor combinación de precodificación de los bloques de transporte. La información CQI puede transmitir un conjunto de parámetros de procesamiento para cada bloque de transporte. El UE puede enviar la información CQI al Nodo B. El Nodo B puede procesar uno o más bloques de transporte de acuerdo con la información CQI y enviar el/los bloque(s) de transporte al UE.

35 [0004] El rendimiento de la transmisión de datos puede depender de la determinación precisa y de la notificación de la información CQI mediante el UE. Por lo tanto, en la técnica existe la necesidad de tecnologías que faciliten la determinación precisa y la notificación de información CQI.

40 [0005] La publicación de la solicitud de patente internacional n.º WO 2006/116704 se refiere a la transmisión de selección de formatos teniendo en cuenta la reutilización de recursos. La publicación de la solicitud de patente estadounidense n.º US2005/0181739 se refiere a una arquitectura MIMO adaptativa. El documento "CQI reporting for FDD MIMO", R1-070513, 3GPP, 10 de enero de 2007 analiza un esquema para la definición de valores CQI de informes CQI de tipo A para dar soporte a FDD MIMO.

RESUMEN

45 [0006] La presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato como los definidos en las reivindicaciones adjuntas.

50 [0007] Se describen en el presente documento técnicas para la señalización de información de potencia para facilitar la determinación precisa y la notificación de información CQI para una transmisión MIMO. Para una transmisión MIMO enviada usando multiplexación por división de código, la SINR de un bloque de transporte puede depender de la potencia por código de canalización, P_{OVSF} , pero puede no ser una función lineal de P_{OVSF} .

55 [0008] En un aspecto, un Nodo B puede enviar información de potencia que puede ser utilizada por un UE para determinar la P_{OVSF} , que puede ser utilizada entonces para la estimación de la SINR. En un diseño, la información de potencia comprende un desfase de potencia entre la potencia de un canal de datos, $P_{HSPDSCH}$, y la potencia de un canal piloto, P_{CPICH} . En general, el canal de datos puede comprender cualquier número de códigos de canalización. La $P_{HSPDSCH}$ puede venir dada para un número designado de códigos de canalización, M, que puede ser un valor conocido o proporcionado mediante señalización. El Nodo B puede determinar la $P_{HSPDSCH}$ basándose en la potencia disponible para el canal de datos, el número $\hat{P}_{HSPDSCH}$ de códigos de canalización disponibles para el canal de datos, K, y el número designado de códigos de canalización, M. La $P_{HSPDSCH}$ puede ser mayor que la $\hat{P}_{HSPDSCH}$ si el número designado de códigos de canalización es mayor que el número de códigos de canalización disponibles.

65 [0009] El UE puede recibir la información de potencia desde el Nodo B y puede determinar la P_{OVSF} basándose en la información de potencia y en el número designado de códigos de canalización. En un diseño, el UE puede obtener el desfase de potencia a partir de la información de potencia y calcular la $P_{HSPDSCH}$ basándose en el desfase de

potencia y la P_{CPICH} conocida. El UE puede entonces distribuir la $P_{HSPDSCH}$ a través de al menos un bloque de transporte y también a través del número designado de códigos de canalización para obtener la P_{OVSF} . El UE puede estimar la SINR de cada bloque de transporte basándose en la P_{OVSF} y después determinar la información CQI para el al menos un bloque de transporte basándose en la SINR de cada bloque de transporte. El UE puede enviar la información CQI al Nodo B.

[0010] El Nodo B puede recibir la información CQI desde el UE y puede enviar al menos un bloque de transporte en una transmisión MIMO al UE. En un diseño, el Nodo B puede enviar el/los bloque(s) de transporte con el número designado de códigos de canalización y con una P_{OVSF} u otra superior. En otro diseño, el Nodo B puede enviar el/los bloque(s) de transporte con K códigos de canalización disponibles con una P_{OVSF} u otra superior y puede escalar el tamaño del/de los bloque(s) de transporte basándose en el número designado de códigos de canalización, M, y el número de códigos de canalización disponibles, K. En otro diseño más, el Nodo B puede escalar la P_{OVSF} basándose en K y M y puede enviar después el/los bloque(s) de transporte con los K códigos de canalización disponibles en la P_{OVSF} escalada.

[0011] A continuación se describen en más detalle diversos aspectos y características de la divulgación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0012]

La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de un Nodo B y un UE.

La figura 3 muestra un diagrama de temporización para un conjunto de canales físicos.

La figura 4 muestra el escalado del desfase de potencia mediante el Nodo B.

La figura 5 muestra un mecanismo para enviar el desfase de potencia mediante el Nodo B.

La figura 6 muestra un proceso para determinar la información CQI mediante el UE.

La figura 7 muestra un proceso realizado por el Nodo B.

La figura 8 muestra un proceso realizado por el UE.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0013] Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse en diversos sistemas de comunicación inalámbrica, tales como sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas FDMA ortogonales (OFDMA), sistemas FDMA de única portadora (SC-FDMA), etc. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de forma intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA. El cdma2000 cubre las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. UTRA es parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), y ambos se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). El cdma2000 se describe en documentos de una organización denominada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2" (3GPP2). Estas diversas tecnologías y normas de radio son conocidas en la técnica. Para mayor claridad, las técnicas se describen a continuación para UMTS, utilizándose la terminología de UMTS en gran parte de la siguiente descripción.

[0014] La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 100 con múltiples Nodos B 110 y múltiples UE 120. El sistema 100 también puede denominarse como Red de Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRAN) en UMTS. Un Nodo B es generalmente una estación fija que se comunica con los UE y también puede denominarse Nodo B evolucionado (eNodo B), estación base, punto de acceso, etc. Cada Nodo B 110 proporciona cobertura de comunicación para un área geográfica particular y admite la comunicación con los UE situados dentro del área de cobertura. Un controlador de sistema 130 se acopla a los Nodos B 110 y proporciona coordinación y control para estos Nodos B. El controlador de sistema 130 puede ser una única entidad de red o un conjunto de entidades de red.

[0015] Los UE 120 pueden dispersarse por todo el sistema, y cada UE puede ser fijo o móvil. Un UE también puede denominarse estación móvil, terminal, terminal de acceso, unidad de abonado, estación, etc. Un UE puede ser un teléfono celular, un asistente personal digital (PDA), un dispositivo inalámbrico, un dispositivo manual, un módem inalámbrico, un ordenador portátil, etc.

[0016] La figura 2 muestra un diagrama de bloques de un diseño de un Nodo B 110 y un UE 120. En este diseño, el Nodo B 110 está equipado con múltiples (T) antenas 220a a 220t, y el UE 120 está equipado con múltiples (R) antenas 252a a 252r. Una transmisión MIMO puede enviarse desde las T antenas de transmisión del Nodo B 110 a las R antenas de recepción del UE 120.

[0017] En el Nodo B 110, un procesador de datos de transmisión (TX) y de señalización 212 puede recibir datos desde una fuente de datos (no mostrada) para todos los UE planificados. El procesador 212 puede procesar (por ejemplo, formatear, codificar, intercalar y correlacionar símbolos) los datos para cada UE y proporcionar símbolos de datos, que son símbolos de modulación para datos. El procesador 212 también puede procesar señalización (por ejemplo, información de potencia) y proporciona símbolos de señalización, que son símbolos de modulación para señalización. Un correlacionador espacial 214 puede precodificar los símbolos de datos para cada UE basándose en una matriz o vector de precodificación para ese UE y proporcionar símbolos de salida para todos los UE. Un modulador (MOD) CDMA 216 puede realizar un procesamiento CDMA en los símbolos de salida y señalar los símbolos, y puede proporcionar T flujos de fragmentos de información de salida a T transmisores (TMTR) 218a a 218t. Cada transmisor 218 puede procesar (por ejemplo, convertir a analógico, filtrar, amplificar y aumentar en frecuencia) su flujo de fragmentos de información de salida y proporcionar una señal de enlace descendente. T señales de enlace descendente de los T transmisores 218a a 218t pueden enviarse a través de las T antenas 220a a 220t, respectivamente.

[0018] En el UE 120, las R antenas 252a a 252r pueden recibir las señales de enlace descendente desde el Nodo B 110 y proporcionar R señales recibidas a R receptores (RCVR) 254a a 254r, respectivamente. Cada receptor 254 puede procesar (por ejemplo, filtrar, amplificar, reducir la frecuencia y digitalizar) su señal recibida y proporcionar muestras a un procesador de canal 268 y un ecualizador/desmodulador (DEMOD) CDMA 260. El procesador 268 puede derivar coeficientes para un filtro/ecualizador de sección de entrada y coeficientes para una o más matrices combinatorias para el ecualizador/desmodulador CDMA 260. La unidad 260 puede realizar una ecualización con el filtro de sección de entrada, así como una desmodulación CDMA, y puede proporcionar símbolos filtrados. Un detector MIMO 262 puede combinar los símbolos filtrados a través de la dimensión espacial y proporcionar símbolos detectados, que son estimaciones de los símbolos de datos y símbolos de señalización enviados al UE 120. Un procesador de datos de recepción (RX) y de señalización 264 puede procesar (por ejemplo, descorrelacionar, desintercalar y decodificar) los símbolos detectados y proporcionar datos decodificados y señalización. En general, el procesamiento mediante el ecualizador/desmodulador CDMA 260, el detector MIMO 262 y el procesador de datos RX y de señalización 264 es complementario al procesamiento del modulador CDMA 216, del correlacionador espacial 214 y del procesador de datos TX y de señalización 212, respectivamente, en el Nodo B 110.

[0019] El procesador de canal 268 puede estimar la respuesta del canal inalámbrico desde el Nodo B110 al UE 120. El procesador 268 y/o 270 puede procesar la estimación de canal y/o los coeficientes derivados para obtener información de retroalimentación, que puede incluir información de indicador de control de precodificación (PCI) e información CQI. La información PCI puede transmitir el número de bloques de transporte a enviar en paralelo y una matriz o vector de precodificación específicos a usar para precodificar el/los bloque(s) de transporte. Un bloque de transporte también puede denominarse paquete, bloque de datos, etc. La información CQI puede transmitir parámetros de procesamiento (por ejemplo, el tamaño de los bloques de transporte y el esquema de modulación) para cada bloque de transporte. El procesador 268 y/o 270 puede evaluar diferentes matrices y vectores de precodificación posibles que se pueden usar para la transmisión de datos y puede seleccionar una matriz o vector de precodificación que pueda proporcionar el mejor rendimiento, por ejemplo, el mayor caudal de tráfico global. El procesador 268 y/o 270 también puede determinar la información CQI para la matriz o vector de precodificación seleccionados.

[0020] La información de retroalimentación y los datos a enviar en el enlace ascendente pueden ser procesados por un procesador de datos TX y de señalización 280, procesados además por un modulador CDMA 282, y acondicionados por transmisores 254a a 254r para generar R señales de enlace ascendente, que pueden transmitirse a través de antenas 252a a 252r, respectivamente. El número de antenas de transmisión del UE 120 puede ser igual, o no, al número de antenas de recepción. Por ejemplo, el UE 120 puede recibir datos usando dos antenas, pero puede transmitir la información de retroalimentación usando solamente una antena. En el Nodo B 110, las señales de enlace ascendente procedentes del UE 120 pueden recibirse mediante las antenas 220a a 220t, acondicionarse mediante receptores 218a a 218t, procesarse mediante un ecualizador/desmodulador CDMA 240, detectarse mediante un detector MIMO 242, y procesarse mediante un procesador de datos RX y de señalización 244 para recuperar la información de retroalimentación y los datos enviados por el UE 120. El número de antenas de recepción en el Nodo B 110 puede coincidir, o no, con el número de antenas de transmisión.

[0021] Los controladores/procesadores 230 y 270 pueden dirigir el funcionamiento en el Nodo B 110 y en el UE 120, respectivamente. Las memorias 232 y 272 pueden almacenar código y datos de programa para el Nodo B 110 y el UE 120, respectivamente. Un planificador 234 puede planificar los UE para la transmisión de enlace descendente y/o de enlace ascendente, por ejemplo, basándose en la información de retroalimentación recibida desde los UE.

[0022] En UMTS, los datos para un UE pueden procesarse como uno o más canales de transporte en una capa superior. Los canales de transporte pueden transportar datos para uno o más servicios, tales como voz, vídeo, datos

por paquetes, etc. Los canales de transporte pueden correlacionarse con canales físicos en una capa física. Los canales físicos pueden canalizarse con diferentes códigos de canalización y, por lo tanto, pueden ser ortogonales entre sí en el dominio de código. UMTS utiliza códigos de factor de ensanchamiento variable ortogonal (OVSF) como códigos de canalización para los canales físicos.

[0023] La versión 5 de 3GPP y posteriores admite el acceso por paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA), que es un conjunto de canales y procedimientos que permiten la transmisión de datos en paquetes de alta velocidad en el enlace descendente. Para HSDPA, un Nodo B puede enviar datos en un canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH), que es un canal de transporte de enlace descendente que es compartido por todos los UE en tiempo y en código. El HS-DSCH puede transportar datos para uno o más UE en cada TTI. En UMTS, una trama de radio de 10 milisegundos (ms) se divide en cinco subtramas de 2 ms, incluyendo cada subtrama tres ranuras y cada ranura tiene una duración de 0,667 ms. Un TTI es igual a una subtrama para HSDPA y es la unidad de tiempo más pequeña en la que se puede planificar y dar servicio a un UE. La compartición del HS-DSCH puede cambiar dinámicamente de TTI a TTI.

[0024] La Tabla 2 enumera algunos canales físicos de enlace descendente y de enlace ascendente usados para HSDPA y proporciona una breve descripción para cada canal físico.

Tabla 1

Enlace	Canal	Nombre de canal	Descripción
Enlace descendente	HS-PDSCH	Canal físico compartido de enlace descendente de alta velocidad	Transporta datos enviados en el HS-DSCH para diferentes UE.
Enlace descendente	HS-SCCH	Canal de control compartido para HS-DSCH	Transporta señalización para el HS-PDSCH.
Enlace ascendente	HS-DPCCH	Canal de control físico dedicado para HS-DSCH	Transporta retroalimentación para la transmisión de enlace descendente en HSDPA.

[0025] La figura 3 muestra un diagrama de temporización para los canales físicos usados en HSDPA. En HSDPA, un Nodo B puede dar servicio a uno o más UE en cada TTI. El Nodo B puede enviar señalización para cada UE planificado en el HS-SCCH y puede enviar datos en el HS-PDSCH dos ranuras más tarde. El Nodo B puede usar un número configurable de códigos OVSF de 128 fragmentos de información para el HS-SCCH y puede usar hasta quince códigos OVSF de 16 fragmentos de información para el HS-PDSCH. Puede considerarse que el HSDPA tiene un único HS-PDSCH con hasta quince códigos OVSF de 16 fragmentos de información y un solo HS-SCCH con un número configurable de códigos OVSF de 128 fragmentos de información. De manera equivalente, se puede considerar que el HSDPA tiene hasta quince HS-PDSCH y un número configurable de HS-SCCH, donde cada HS-PDSCH tiene un único código OVSF de 16 fragmentos de información y cada HS-SCCH tienen un único código OVSF de 128 fragmentos de información. La siguiente descripción usa la terminología de un único HS-PDSCH y un único HS-SCCH.

[0026] Cada UE que podría recibir datos en el HS-PDSCH puede procesar hasta cuatro códigos OVSF de 128 fragmentos de información para el HS-SCCH en cada TTI para determinar si la señalización ha sido enviada para ese UE. Cada UE que está planificado en un TTI dado puede procesar el HS-PDSCH para recuperar los datos enviados a ese UE. Cada UE planificado puede enviar un acuse de recibo (ACK) en el HS-DPCCH si un bloque de transporte se descodifica correctamente o un acuse de recibo negativo (NACK) en caso contrario. Cada UE también puede enviar al Nodo B información PCI y CQI a través del HS-DPCCH.

[0027] La figura 3 muestra además los desfases de temporización entre el HS-SCCH, el HS-PDSCH y el HS-DPCCH en un UE. El HS-PDSCH comienza dos ranuras después del HS-SCCH. El HS-DPCCH comienza aproximadamente 7,5 ranuras desde el final de la transmisión correspondiente en el HS-PDSCH.

[0028] Un UE puede enviar información CQI para permitir que un Nodo B procese apropiadamente y transmita datos al UE. En general, la información CQI puede enviarse para cualquier número de bloques de transporte o flujos de datos. Para mayor claridad, gran parte de la descripción siguiente supone que uno o dos bloques de transporte pueden ser enviados en un TTI dado y que la información CQI puede ser para uno o dos bloques de transporte.

[0029] El Nodo B puede transmitir dos bloques de transporte al UE usando una de múltiples matrices de precodificación posibles o puede transmitir un único bloque de transporte usando una columna/vector de una de las posibles matrices de precodificación. El UE puede evaluar el rendimiento de datos para diferentes matrices y vectores de precodificación posibles que pueden ser utilizados por el Nodo B para la transmisión de datos al UE. Para cada matriz o vector de precodificación, el UE puede estimar la calidad de cada bloque de transporte, que puede venir dado por cualquier métrica adecuada. Para mayor claridad, la siguiente descripción supone que la calidad de cada bloque de transporte viene dada por una SINR equivalente para un canal aditivo de ruido blanco gaussiano(AWGN), que se denomina simplemente SINR en la siguiente descripción. El UE puede determinar el

rendimiento de los datos (por ejemplo, el caudal de tráfico global) para cada matriz o vector de precodificación basándose en la(s) SINR(s) de todos los bloques de transporte. Después de evaluar todas las posibles matrices y vectores de precodificación, el UE puede seleccionar la matriz o vector de precodificación que proporcione el mejor rendimiento de datos.

5 **[0030]** Para cada matriz de precodificación posible, el UE puede estimar las SINR de dos bloques de transporte que pueden ser enviados en paralelo con esa matriz de precodificación. El bloque de transporte con la SINR más elevada puede denominarse bloque de transporte primario, y el bloque de transporte con la SINR más baja puede denominarse bloque de transporte secundario. La SINR de cada bloque de transporte puede depender de varios factores, tales como (i) la potencia total del HS-PDSCH, (ii) el número de códigos OVSF usados para el HS-PDSCH, (iii) las condiciones del canal, que pueden darse por las ganancias de canal y la varianza de ruido, (iv) el tipo de procesamiento del receptor realizado por el UE, (v) el orden en que se recuperan los bloques de transporte si se realiza la cancelación sucesiva de interferencias (SIC) mediante el UE, y (vi) posiblemente otros factores.

15 **[0031]** La SINR de bloque de transporte i , $SINR_i$, puede venir dada como:

$$SINR_i = F(P_{OVSF}, X_i), \quad \text{Ec (1)}$$

20 donde P_{OVSF} es la potencia por código OVSF para el HS-PDSCH, X_i incluye todos los otros parámetros que afectan a la SINR, y $F(\)$ es una función de SINR aplicable al UE.

25 **[0032]** La función de SINR puede depender del procesamiento del receptor en el UE y puede no ser una función lineal de P_{OVSF} . Por lo tanto, si P_{OVSF} aumenta G decibelios (dB), entonces la cantidad de mejora en la SINR puede no conocerse con precisión en función de, únicamente, el aumento en G dB de P_{OVSF} . Esta relación no lineal entre la P_{OVSF} y la SINR puede deberse a una interferencia de reutilización de código, que es la interferencia entre dos bloques de transporte que usan los mismos códigos OVSF. Además, el Nodo B puede no conocer la función de SINR.

30 **[0033]** En un aspecto, el Nodo B puede enviar información de potencia que puede ser utilizada por el UE para determinar la potencia por código OVSF, P_{OVSF} , a utilizar para la estimación de la SINR. La información de potencia puede venir dada de varias formas y puede basarse en ciertos supuestos. En un diseño, la información de potencia comprende un desfase de potencia que indica la diferencia entre la potencia del HS-PDSCH, $P_{HSPDSCH}$, y la potencia de un canal de referencia. El canal de referencia puede ser un canal piloto común (CPICH) o algún otro canal que tenga una potencia conocida. En un diseño, la potencia del HS-PDSCH, $P_{HSPDSCH}$, se puede determinar de la siguiente manera:

$$P_{HSPDSCH} = P_{CPICH} + \Gamma, \text{ en dB}, \quad \text{Ec (2)}$$

40 donde P_{CPICH} es la potencia del CPICH, y Γ es el desfase de potencia que puede ser señalizado por el Nodo B.

45 **[0034]** El Nodo B puede señalizar el desfase de potencia Γ al UE, como se describe a continuación. En el Nodo B, $P_{HSPDSCH}$ es la potencia de transmisión del HS-PDSCH, y P_{CPICH} es la potencia de transmisión del CPICH. En el UE, $P_{HSPDSCH}$ es la potencia recibida del HS-PDSCH, y P_{CPICH} es la potencia recibida del CPICH. El UE puede ser capaz de determinar $P_{HSPDSCH}$ basándose en el desfase de potencia señalizado Γ , como se muestra en la ecuación (2).

50 **[0035]** El Nodo B y el UE pueden calcular P_{OVSF} de la misma manera basándose en la información disponible, de manera que la potencia por código OVSF utilizada por el Nodo B para la transmisión de datos puede cumplir o exceder la P_{OVSF} utilizada por el UE para la estimación de la SINR. P_{OVSF} se puede calcular de varias maneras. En un diseño, $P_{HSPDSCH}$ puede distribuirse uniformemente en todos los bloques de transporte, y la P_{OVSF} puede ser entonces idéntica para todos los bloques de transporte. En otro diseño, un porcentaje particular de $P_{HSPDSCH}$ puede distribuirse en el bloque de transporte primario, el porcentaje restante de $P_{HSPDSCH}$ puede distribuirse en el bloque de transporte secundario y P_{OVSF} puede ser diferente para los dos bloques de transporte.

55 **[0036]** En un diseño, la P_{OVSF} puede calcularse en función de un número designado de códigos OVSF, M . En un diseño, el Nodo B puede proporcionar M a través de señalización de capas superiores y/o algún otro mecanismo, por ejemplo, de manera periódica o cuando haya un cambio. En otro diseño, M puede ser igual al número máximo de códigos OVSF para el HS-PDSCH (es decir, $M = 15$) o igual a algún otro valor predeterminado/conocido. En cualquier caso, la P_{OVSF} se puede obtener distribuyendo uniformemente $P_{HSPDSCH}$ a través de los M códigos OVSF, como sigue:

$$P_{OVSF} = P_{HSPDSCH} - 10 \cdot \log_{10}(M), \text{ en dB}. \quad \text{Ec (3)}$$

65 **[0037]** En la ecuación (3), la resta en dB es equivalente a la división en la unidad lineal.

[0038] La Tabla 2 enumera algunos parámetros utilizados en la descripción del presente documento y proporciona una breve descripción de cada parámetro.

Tabla 2

Símbolo	Descripción
$P_{HSPDSCH}$	Potencia calculada por el UE y el Nodo B en función del desfase de potencia Γ y la P_{CPICH} , que son conocidos por ambas entidades.
$\tilde{P}_{HSPDSCH}$	Potencia disponible en el nodo para el HS-PDSCH.
P_{OVSF}	Potencia por código OVSF calculada por el UE y el Nodo B en función del desfase de potencia Γ y la P_{CPICH} .
\tilde{P}_{OVSF}	Potencia por código OVSF disponible en el Nodo B para el HS-PDSCH.

5 [0039] En general, $P_{HSPDSCH}$ puede ser igual a, menor que, o mayor que $\tilde{P}_{HSPDSCH}$. $P_{HSPDSCH}$ y P_{OVSF} pueden denominarse como valores señalizados o calculados, y $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ y \tilde{P}_{OVSF} pueden denominarse valores disponibles.

10 [0040] El Nodo B puede tener K códigos OVSF disponibles para el HS-PDSCH, donde K puede ser igual, o no, al número designado de códigos OVSF. El Nodo B puede escalar el desfase de potencia Γ basándose en el número de códigos OVSF disponibles y en el número designado de códigos OVSF.

15 [0041] La figura 4 muestra el escalado del desfase de potencia mediante el Nodo B. El Nodo B puede tener K códigos OVSF disponibles para el HS-PDSCH, donde $1 \leq K < M$ en el ejemplo mostrado en la figura 4. El Nodo B también puede tener $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ disponible para el HS-PDSCH. El Nodo B puede calcular \tilde{P}_{OVSF} distribuyendo $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ uniformemente a través de K códigos OVSF disponibles, como sigue:

$$\tilde{P}_{OVSF} = \tilde{P}_{HSPDSCH} - 10 \cdot \log_{10}(K), \text{ en dB.} \quad \text{Ec (4)}$$

20 [0042] El Nodo B puede establecer P_{OVSF} igual a \tilde{P}_{OVSF} . El Nodo B puede entonces calcular $P_{HSPDSCH}$ de manera que P_{OVSF} se obtenga para cada uno de los M códigos OVSF designados, como sigue:

$$\begin{aligned} \tilde{P}_{HSPDSCH} &= \tilde{P}_{OVSF} + 10 \cdot \log_{10}(M) \\ &\text{en dB.} \end{aligned} \quad \text{Ec (5)}$$

$$= \tilde{P}_{HSPDSCH} + 10 \cdot \log_{10}(M/K),$$

25 [0043] El Nodo B puede calcular entonces el desfase de potencia basándose en la $P_{HSPDSCH}$ calculada y en la P_{CPICH} conocida, como sigue:

$$\Gamma = P_{HSPDSCH} - P_{CPICH}, \quad \text{en dB.} \quad \text{Ec (6)}$$

30 [0044] Si K es menor que M, como se muestra en la figura 4, entonces la $P_{HSPDSCH}$ calculada puede ser mayor que la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ disponible en el Nodo B. Si K es mayor que M (no se muestra en la figura 4), entonces la $P_{HSPDSCH}$ calculado puede ser más pequeña que la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ disponible. En cualquier caso, puesto que la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ puede ser igual, o no, a la $P_{HSPDSCH}$, el desfase de potencia Γ puede considerarse como un desfase de potencia virtual o hipotético utilizado para el cálculo de la P_{OVSF} en función del número designado de códigos OVSF.

35 [0045] El Nodo B puede enviar la información de potencia utilizada para determinar la P_{OVSF} de varias maneras. En un diseño, el Nodo B puede enviar la información de potencia mediante señalización de capas superiores y/o algún otro mecanismo, por ejemplo, de manera periódica o cada vez que haya un cambio.

40 [0046] La figura 5 muestra un mecanismo para enviar el desfase de potencia Γ utilizando un mensaje de control de recursos de radio (RRC) en UMTS. El Nodo B puede enviar un mensaje de RECONFIGURACIÓN DE CANAL FÍSICO al UE para asignar, reemplazar o liberar un conjunto de canales físicos utilizados por el UE. Este mensaje puede incluir una serie de elementos de información (IE), uno de los cuales puede ser un IE de información de HS-PDSCH de enlace descendente que puede llevar información para el HSPDSCH. El IE de información de HS-PDSCH de enlace descendente puede incluir un IE de información de retroalimentación de medición que puede llevar información que afecta a la información de retroalimentación enviada por el UE en el enlace ascendente al Nodo B. El IE de información de retroalimentación de medición puede incluir un parámetro de desfase de potencia de medición, que puede establecerse en el desfase de potencia Γ calculado como se muestra en la ecuación (6). El desfase de potencia Γ también se puede enviar en otros mensajes RRC al UE. Los mensajes RRC y los IE se describen en la especificación 3GPP TS 25.331, titulada "Control de Recursos de Radio (RRC)", de septiembre de 2007, que está disponible al público.

55 [0047] El Nodo B también puede enviar el desfase de potencia Γ de otras maneras. El Nodo B también puede enviar

otros tipos de información para permitir que el UE calcule la P_{OVSF} . En general, el Nodo B puede enviar un valor relativo (por ejemplo, el desfase de potencia) o un valor absoluto (por ejemplo, $P_{HSPDSCH}$) para el cálculo de P_{OVSF} . El Nodo B puede enviar la información de potencia cuando un enlace para el UE se configura, se modifica, etc..

5 **[0048]** El UE puede recibir la información de potencia (por ejemplo, el desfase de potencia) desde el Nodo B y puede calcular la P_{OVSF} basándose en la información de potencia y otra información conocida. El UE puede usar entonces la P_{OVSF} para determinar la información CQI.

10 **[0049]** La figura 6 muestra un proceso 600 para determinar la información CQI para múltiples (por ejemplo, dos) bloques de transporte. El UE puede calcular la potencia recibida del HS-PDSCH, $P_{HSPDSCH}$, basándose en el desfase de potencia Γ recibido desde el Nodo B y en la potencia recibida del CPICH, P_{CPICH} , por ejemplo, como se muestra en la ecuación (2) (bloque 610). El UE puede calcular a continuación la P_{OVSF} basándose en la $P_{HSPDSCH}$ y en el número designado de códigos OVSF, por ejemplo, como se muestra en la ecuación (3) (bloque 612). El UE puede estimar la SINR de cada bloque de transporte basándose en la P_{OVSF} y en otros parámetros y de acuerdo con una función SINR (bloque 614).

15 **[0050]** El UE puede correlacionar la SINR de cada bloque de transporte con un índice CQI basándose en una tabla de correlación CQI (bloque 616). La tabla de correlación CQI puede tener L entradas para L posibles niveles CQI, donde L puede ser cualquier valor adecuado. Cada nivel CQI puede estar asociado con un conjunto de parámetros para un bloque de transporte, así como con una SINR requerida. El conjunto de parámetros puede incluir el tamaño de los bloques de transporte, un esquema de modulación, una velocidad de código, etc. Los L niveles CQI pueden estar asociados con las SINR crecientes requeridas. En cada bloque de transporte, el UE puede seleccionar el nivel CQI más alto con una SINR requerida que es inferior a la SINR estimada de ese bloque de transporte. El índice CQI para cada bloque de transporte puede indicar uno de L posibles niveles CQI. El UE puede enviar los índices CQI al Nodo B (bloque 618). El Nodo B puede transmitir bloques de transporte al UE basándose en los índices CQI recibidos desde el UE.

20 **[0051]** En un diseño se emplea asignación de códigos OVSF simétricos, y el mismo número y el mismo conjunto de códigos OVSF se utilizan en dos bloques de transporte. En este diseño, la tabla de correlación CQI se puede definir de tal manera que se use el mismo número de códigos OVSF para todos los niveles CQI. En otro diseño se permite la asignación de códigos OVSF asimétricos, y el número de códigos OVSF para el bloque de transporte secundario puede ser diferente (por ejemplo, menor) que el número de códigos OVSF para el bloque de transporte primario. En este diseño, la tabla de correlación CQI puede tener diferentes números de códigos OVSF para diferentes niveles CQI, por ejemplo, menos códigos OVSF para uno o más de los niveles CQI más bajos. El bloque de transporte secundario puede enviarse con un subconjunto de los códigos OVSF usados para el bloque de transporte primario.

25 **[0052]** Si se selecciona una matriz de precodificación, entonces el UE puede determinar por separado dos índices CQI para dos bloques de transporte que se enviarán en paralelo con la matriz de precodificación seleccionada. Si se selecciona un vector de precodificación, entonces el UE puede determinar un índice CQI para un bloque de transporte que se envía con el vector de precodificación seleccionado. El UE puede enviar un único valor CQI que puede transmitir un índice CQI para un bloque de transporte o dos índices CQI para dos bloques de transporte. Con una granularidad de 15 niveles CQI para cada índice CQI en el caso de dos bloques de transporte, un total de $15 \times 15 = 225$ combinaciones de índices CQI son posibles en dos bloques de transporte. Si se utilizan 8 bits para el único valor CQI, se pueden utilizar hasta $256 - 225 = 31$ niveles para el índice CQI en un bloque de transporte.

30 **[0053]** En un diseño, el único valor CQI puede determinarse como sigue:

$$CQI = \begin{cases} 15 \times CQI_1 + CQI_2 + 31 & \text{cuando el UE prefiere 2 bloques de transporte} \\ CQI_s & \text{cuando el UE prefiere 1 bloque de transporte} \end{cases} \quad Ec (7)$$

35 donde CQI es un índice CQI dentro de $\{0...30\}$ para un bloque de transporte, CQI_1 es un índice CQI dentro de $\{0...14\}$ para el bloque de transporte primario, CQI_2 es un índice CQI dentro de $\{0...14\}$ para el bloque de transporte secundario, y CQI es un valor CQI de 8 bits para uno o dos bloques de transporte.

40 **[0054]** En el diseño mostrado en la ecuación (7), un valor CQI en un intervalo de 0 a 30 se utiliza para transmitir un índice CQI para un bloque de transporte, y un valor CQI dentro de un intervalo de 31 a 255 se utiliza para transmitir dos índices CQI para dos bloques de transporte. El UE también puede correlacionar el índice o índices CQI para uno o dos bloques de transporte con un único valor CQI de otras maneras.

45 **[0055]** En un diseño, el UE puede enviar un informe de PCI/CQI que puede incluir dos bits de información PCI y 8 bits de información CQI. La información PCI puede transmitir una matriz o vector de precodificación seleccionados por el UE. La información CQI puede comprender un valor CQI de 8 bits calculado como se muestra en la ecuación (7). Los diez bits para el informe de PCI/CQI pueden codificarse en un canal con un código de bloque (20, 10) para obtener una palabra de código de 20 bits de código. Los 20 bits de código para el informe de PCI/CQI se pueden

distribuir y enviar en el HS-DPCCH en la segunda y tercera ranuras del TTI, que están etiquetadas como "CQI" en la figura 3.

5 **[0056]** El Nodo B puede recibir el informe de PCI/CQI desde el UE y determinar si el UE prefiere uno o dos bloques de transporte y el índice CQI para cada bloque de transporte preferido basándose en el valor CQI notificado. El Nodo B puede transmitir el número de bloques de transporte preferidos por el UE o menos bloques de transporte. Por ejemplo, si el UE prefiere dos bloques de transporte, entonces el Nodo B puede transmitir cero, uno o dos bloques de transporte al UE.

10 **[0057]** El UE puede determinar el índice CQI para cada bloque de transporte basándose en la P_{OVSF} , que puede obtenerse en función del número designado de códigos OVFSF, M. El Nodo B puede tener K códigos OVFSF disponibles para el HS-PDSCH, donde K puede ser igual, o no, a M. El Nodo B puede transmitir datos al UE de diversas maneras dependiendo de K, M, P_{OVSF} y la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ disponible en el Nodo B.

15 **[0058]** Si $K = M$, entonces el Nodo B puede transmitir al UE cada bloque de transporte con los K códigos OVFSF disponibles usando la P_{OVSF} u otra superior.

20 **[0059]** Si $K < M$, entonces en un diseño el Nodo B puede reducirse el tamaño de los bloques de transporte en un factor de K/M y puede transmitirse al UE un bloque de transporte de un tamaño más pequeño con los K códigos OVFSF disponibles usando la P_{OVSF} u otra superior. Por ejemplo, si $K = 10$, $M = 15$, y un tamaño de bloque de transporte de S se selecciona por el UE, entonces el Nodo B puede transmitir al UE un bloque de transporte de tamaño $10 \cdot S/15$ con 10 códigos OVFSF usando la P_{OVSF} . Este diseño puede garantizar que la SINR del bloque de transporte transmitido coincida estrechamente con la SINR estimada por el UE, ya que se utiliza la misma P_{OVSF} en la estimación de la SINR mediante el UE y en la transmisión de datos mediante el Nodo B. En otro diseño, el Nodo B puede aumentar la P_{OVSF} en un factor de hasta M/K y, a continuación, puede transmitir al UE un bloque de transporte de tamaño S o superior usando la P_{OVSF} superior. El Nodo B puede predecir la mejora en la SINR con la P_{OVSF} superior y puede seleccionar el tamaño de los bloques de transporte en consecuencia.

30 **[0060]** Si $K > M$, entonces en un diseño el Nodo B puede aumentar el tamaño de los bloques de transporte en un factor de K/M y puede transmitir al UE un bloque de transporte de un tamaño mayor de $K \cdot S/M$ con los K códigos OVFSF disponibles usando la P_{OVSF} u otra superior. En otro diseño, el Nodo B puede reducir la P_{OVSF} en un factor de hasta M/K y puede entonces transmitir al UE un bloque de transporte de tamaño S o más pequeño usando la P_{OVSF} inferior.

35 **[0061]** En general, el Nodo B puede seleccionar el número de códigos OVFSF a utilizar para el HS-PDSCH basándose en K, M, $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ y $P_{HSPDSCH}$, de tal manera que pueda usarse la P_{OVSF} u otra superior en cada código OVFSF. El Nodo B puede transmitir cada bloque de transporte con hasta K códigos OVFSF disponibles usando la P_{OVSF} u otra superior. El Nodo B puede escalar el tamaño de los bloques de transporte basándose en el número de códigos OVFSF usados para el HS-PDSCH y en el número designado de códigos OVFSF usados para determinar el CQI.

40 **[0062]** La figura 7 muestra un diseño de un proceso 700 realizado por el Nodo B (o un transmisor). Se puede determinar (bloque 712) la información de potencia que indica la potencia total, $P_{HSPDSCH}$, para un número designado de códigos de canalización, M, con igual potencia por código de canalización, P_{OVSF} . En un diseño, la información de potencia puede comprender un desfase de potencia entre la potencia total para el número designado de códigos de canalización para un canal de datos y la potencia de un canal piloto, P_{CPICH} . El número designado de códigos de canalización puede ser el número máximo de códigos de canalización disponibles para la transmisión de datos, que es 15 para el HS-PDSCH. El número designado de códigos de canalización también puede ser un número fijo de códigos de canalización que es conocido *a priori* por el UE.

45 **[0063]** En un diseño del bloque 712 se puede determinar la potencia disponible para el canal de datos, $\tilde{P}_{HSPDSCH}$, y el número de códigos de canalización disponibles para el canal de datos, K. La potencia por código de canalización, \tilde{P}_{OVSF} , para el número de códigos de canalización disponibles puede determinarse en función de la potencia disponible, $\tilde{P}_{HSPDSCH}$. La potencia total del canal de datos, $P_{HSPDSCH}$, se puede calcular entonces en función del número designado de códigos de canalización y de la potencia por código de canalización, \tilde{P}_{OVSF} , por ejemplo, como se muestra en la ecuación (5). El desfase de potencia puede determinarse entonces en función de la potencia total del canal de datos, $P_{HSPDSCH}$, y de la potencia del canal piloto, P_{CPICH} , por ejemplo, como se muestra en la ecuación (6). La potencia total $P_{HSPDSCH}$ determinada en función de la información de potencia puede ser mayor o menor que la potencia $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ disponible. La información de potencia puede enviarse al UE, por ejemplo, en un mensaje RRC o a través de algún otro medio (bloque 714).

50 **[0064]** Al menos un índice CQI para al menos un bloque de transporte puede recibirse desde el UE, donde el al menos un índice CQI es determinado por el UE en función de la potencia por código de canalización, P_{OVSF} (bloque 716). Al menos un bloque de transporte puede enviarse al UE en función de al menos un índice CQI recibido (bloque 718). En un diseño, el/los bloque(s) de transporte puede(n) enviarse al UE con el número designado de códigos de canalización y usando la potencia por código de canalización, P_{OVSF} , u otra superior. En otro diseño, el/los bloque(s)

de transporte puede(n) escalarse en función del número designado de códigos de canalización y el número de códigos de canalización disponibles. El/los bloque(s) de transporte puede(n) entonces enviarse al UE con el número de códigos de canalización disponibles y usando la potencia por código de canalización, P_{OVSF} , u otra superior. En otro diseño más, la potencia por código de canalización puede escalarse en función del número designado de

5 códigos de canalización y del número de códigos de canalización disponibles. El/los bloque(s) de transporte puede(n) enviarse entonces al UE con el número de códigos de canalización disponibles y usando la potencia escalada por código de canalización.

[0065] La figura 8 muestra un diseño de un proceso 800 realizado por el UE (o un receptor). La información de potencia puede recibirse desde el Nodo B, por ejemplo, en un mensaje RRC o a través de algún otro medio (bloque 812). Una potencia por código de canalización, P_{OVSF} , para un número designado de códigos de canalización puede determinarse en función de la información de potencia (bloque 814). En un diseño del bloque 814 se puede obtener un desfase de potencia a partir de la información de potencia, y la potencia recibida de un canal de datos, $P_{HSPDSCH}$, se puede determinar en función del desfase de potencia y de la potencia recibida de un canal piloto, P_{CPICH} , por

10 ejemplo, como se muestra en la ecuación (2). La potencia por código de canalización, P_{OVSF} , se puede determinar entonces en función de la potencia recibida del canal de datos, $P_{HSPDSCH}$, y del número designado de códigos de canalización, por ejemplo, como se muestra en la ecuación (3).

[0066] Al menos un índice CQI para al menos un bloque de transporte puede determinarse en función de la potencia por código de canalización (bloque 816). En un diseño del bloque 816 puede estimarse al menos una SINR de al menos un bloque de transporte en función de la potencia por código de canalización. Al menos un índice CQI para al menos un bloque de transporte se puede determinar entonces en función de al menos una SINR y puede enviarse al

20 Nodo B (bloque 818).

[0067] Al menos un bloque de transporte puede recibirse desde el Nodo B, donde el/los bloque(s) de transporte se transmite(n) usando la potencia por código de canalización, P_{OVSF} , o superior mediante el Nodo B (bloque 820). El/los bloque(s) de transporte puede(n) recibirse a través de un número de códigos de canalización disponibles y pueden tener un tamaño escalado según el número designado de códigos de canalización y el número de códigos de canalización disponibles.

25

[0068] Para mayor claridad, las técnicas se han descrito para la transmisión de datos usando códigos OVFS. Las técnicas también se pueden utilizar para otros tipos de recursos. En general, un Nodo B puede determinar información de potencia que indica la potencia total para un número designado de elementos de recurso con la misma potencia por elemento de recurso. El número designado de elementos de recurso puede corresponder a un

30 número designado de subportadoras, un número designado de códigos de canalización, un número designado de ranuras de tiempo, un número designado de flujos de datos, un número designado de bloques de transporte, un número designado de canales, un número designado de antenas, etc. El Nodo B puede enviar la información de potencia a un UE y puede enviar al UE datos con uno o más elementos de recurso y usando la potencia por elemento de recurso o superior.

35

[0069] Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera de varias tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los fragmentos de información que pueden haber sido mencionados a lo largo de la descripción anterior, pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

40

[0070] Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos, descritos en relación con la divulgación del presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en lo que respecta, en general, a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación específica y las restricciones de diseño impuestas al sistema completo. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debería interpretarse que tales decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

45

50

[0071] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o de puertas discretas, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una

55

60

65 combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra

configuración de este tipo.

[0072] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en conexión con la divulgación del presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está conectado al procesador de tal manera que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0073] En uno o más diseños a modo de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden ser almacenadas o transmitidas como una o varias instrucciones o códigos en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluido cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medios legibles por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. El término disco, tal como se utiliza en el presente documento, incluye un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, de los cuales los discos magnéticos reproducen normalmente datos de manera magnética, mientras que el resto de discos reproducen datos de manera óptica con láseres. Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0074] La anterior descripción de la divulgación se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras variantes sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no pretende limitarse a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio compatible con los principios y características novedosas dados a conocer en el presente documento.

[0075] De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:

al menos un procesador configurado para determinar información de potencia que indica la potencia total para un número designado de códigos de canalización con la misma potencia por código de canalización, y para enviar la información de potencia a un equipo de usuario (UE); y

una memoria acoplada al menos un procesador.

[0076] La información de potencia puede comprender un desfase de potencia entre la potencia total para el número designado de códigos de canalización para un canal de datos y la potencia de un canal piloto.

[0077] El número designado de códigos de canalización puede ser mayor que el número de códigos de canalización disponibles, y donde la potencia total para el número designado de códigos de canalización puede ser mayor que la potencia disponible para un canal de datos.

[0078] El al menos un procesador puede estar configurado para determinar la potencia disponible para un canal de datos, para determinar el número de códigos de canalización disponibles para el canal de datos, y para determinar la información de potencia en función de la potencia disponible, del número de códigos de canalización disponibles y del número designado de códigos de canalización.

[0079] El al menos un procesador puede estar configurado para determinar la potencia por código de canalización en función de la potencia disponible y del número de códigos de canalización disponibles, para calcular la potencia total para el número designado de códigos de canalización en función del número designado de códigos de

canalización, del número de códigos de canalización disponibles y de la potencia por código de canalización, y para determinar la información de potencia en función de la potencia total para el número designado de códigos de canalización.

5 **[0080]** El al menos un procesador puede estar configurado para determinar un desfase de potencia en función de la potencia total para el número designado de códigos de canalización y la potencia de un canal piloto, y donde la información de potencia comprende el desfase de potencia.

10 **[0081]** El al menos un procesador puede estar configurado para recibir desde el UE al menos un índice de indicador de calidad de canal (CQI) para al menos un bloque de transporte, determinándose el al menos un índice CQI mediante el UE en función de la potencia por código de canalización, y para enviar el al menos un bloque de transporte al UE en función del al menos un índice CQI.

15 **[0082]** El al menos un procesador puede estar configurado para enviar al UE el al menos un bloque de transporte con el número designado de códigos de canalización y usando la potencia por código de canalización u otra superior.

20 **[0083]** El al menos un procesador puede estar configurado para escalar el tamaño del al menos un bloque de transporte en función del número designado de códigos de canalización y del número de códigos de canalización disponibles, y para enviar al UE el al menos un bloque de transporte con el número de códigos de canalización disponibles y usando la potencia por código de canalización u otra superior.

25 **[0084]** El al menos un procesador puede estar configurado para escalar la potencia por código de canalización en función del número designado de códigos de canalización y del número de códigos de canalización disponibles, y para enviar al UE el al menos un bloque de transporte con el número de códigos de canalización disponibles y usando la potencia escalada por código de canalización.

30 **[0085]** El al menos un procesador puede estar configurado para enviar cada uno de múltiples bloques de transporte con un conjunto común de códigos de canalización.

[0086] El al menos un procesador puede estar configurado para enviar un primer bloque de transporte con un conjunto de códigos de canalización, y para enviar un segundo bloque de transporte con un subconjunto del conjunto de códigos de canalización utilizados para el primer bloque de transporte.

35 **[0087]** El número designado de códigos de canalización puede ser un número máximo de códigos de canalización disponibles para la transmisión de datos.

[0088] El número designado de códigos de canalización puede ser un número fijo de códigos de canalización disponibles para la transmisión de datos y conocidos a priori por el UE.

40 **[0089]** El al menos un procesador puede configurarse para enviar al UE la información de potencia en un elemento de información en un mensaje de control de recursos de radio (RRC).

45 **[0090]** De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

determinar información de potencia que indica la potencia total para un número designado de códigos de canalización con la misma potencia por código de canalización; y

50 enviar la información de potencia a un equipo de usuario (UE).

[0091] La determinación de la información de potencia puede comprender determinar un desfase de potencia en función de la potencia total para el número designado de códigos de canalización para un canal de datos y la potencia de un canal piloto, y donde la información de potencia comprende el desfase de potencia.

55 **[0092]** La determinación de la información de potencia puede comprender la determinación de un desfase de potencia en función de la potencia disponible para un canal de datos, el número de códigos de canalización disponibles para el canal de datos, el número designado de códigos de canalización y la potencia de un canal piloto, y donde la información de potencia comprende el desfase de potencia.

60 **[0093]** El procedimiento puede comprender además:

65 recibir desde el UE al menos un índice de indicador de calidad de canal (CQI) para al menos un bloque de transporte, estando determinado el al menos un índice CQI por el UE en función de la potencia por código de canalización;

procesar el al menos un bloque de transporte en función del al menos un índice CQI; y enviar al UE el al menos un bloque de transporte con el número designado de códigos de canalización y usando la potencia por código de canalización u otra superior.

5 **[0094]** El procedimiento puede comprender además:

recibir desde el UE al menos un índice de indicador de calidad de canal (CQI) para al menos un bloque de transporte, estando determinado el al menos un índice CQI por el UE en función de la potencia por código de canalización;

10 escalar el tamaño del al menos un bloque de transporte en función del número designado de códigos de canalización y del número de códigos de canalización disponibles;

15 procesar el al menos un bloque de transporte en función del al menos un índice CQI; y enviar al UE el al menos un bloque de transporte con el número de códigos de canalización disponibles y usando la potencia por código de canalización u otra superior.

[0095] De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:

20 medios para determinar información de potencia que indica la potencia total para un número designado de códigos de canalización con la misma potencia por código de canalización; y

25 medios para enviar la información de potencia a un equipo de usuario (UE).

[0096] Los medios para determinar la información de potencia pueden comprender medios para determinar un desfase de potencia en función de la potencia total para el número designado de códigos de canalización para un canal de datos y la potencia de un canal piloto, y donde la información de potencia comprende el desfase de potencia.

30 **[0097]** Los medios para determinar la información de potencia pueden comprender medios para determinar un desfase de potencia en función de la potencia disponible para un canal de datos, del número de códigos de canalización disponibles para el canal de datos, del número designado de códigos de canalización y de la potencia de un canal piloto, y donde la información de potencia comprende el desfase de potencia.

35 **[0098]** El aparato puede comprender además:

40 medios para recibir desde el UE al menos un índice de indicador de calidad de canal (CQI) para al menos un bloque de transporte, estando determinado el al menos un índice CQI por el UE en función de la potencia por código de canalización;

medios para procesar el al menos un bloque de transporte en función de al menos un índice CQI; y

45 medios para enviar al UE el al menos un bloque de transporte con el número designado de códigos de canalización y usando la potencia por código de canalización u otra superior.

[0099] El aparato puede comprender además:

50 medios para recibir desde el UE al menos un índice de indicador de calidad de canal (CQI) para al menos un bloque de transporte, estando determinado el al menos un índice CQI por el UE en función de la potencia por código de canalización;

55 medios para escalar el tamaño del al menos un bloque de transporte en función del número designado de códigos de canalización y del número de códigos de canalización disponibles;

medios para procesar el al menos un bloque de transporte en función de al menos un índice CQI; y

60 medios para enviar al UE el al menos un bloque de transporte con el número de códigos de canalización disponibles y usando la potencia por código de canalización u otra superior.

[0100] De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un producto de programa informático, que comprende:

65 un medio legible por ordenador, que comprende:

código para hacer que al menos un ordenador determine información de potencia que indica la potencia total

para un número designado de códigos de canalización con la misma potencia por código de canalización; y

código para hacer que el al menos un ordenador envíe la información de potencia a un equipo de usuario (UE).

5 **[0101]** De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:

10 al menos un procesador configurado para determinar un desfase de potencia que indica la potencia total para un conjunto de 15 códigos de factor de ensanchamiento variable ortogonal (OVSF), independientemente del número de códigos OVSF disponibles, con la misma potencia por código OVSF, y para enviar el desfase de potencia en un mensaje de control de recursos de radio (RRC) a un equipo de usuario (UE); y

una memoria acoplada al menos un procesador.

15 **[0102]** El al menos un procesador puede estar configurado para recibir desde el UE al menos un índice indicador de calidad de canal (CQI) para al menos un bloque de transporte, determinándose el al menos un índice CQI por el UE en función de la potencia por código OVSF, para procesar el al menos un bloque de transporte en función del al menos un índice CQI, y para enviar al UE el al menos un bloque de transporte con 15 códigos OVSF y usando la potencia por código OVSF u otra superior.

20 **[0103]** El al menos un procesador puede estar configurado para recibir desde el UE al menos un índice de indicador de calidad de canal (CQI) para al menos un bloque de transporte, determinándose el al menos un índice CQI por el UE en función de la potencia por código OVSF, para escalar el tamaño del al menos un bloque de transporte en función de los 15 códigos OVSF indicativos de la potencia por código OVSF y del número de códigos OVSF disponibles, para procesar el al menos un bloque de transporte en función del al menos un índice CQI, y para enviar al UE el al menos un bloque de transporte con el número de códigos OVSF disponibles y usando la potencia por código OVSF u otra superior.

25 **[0104]** De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:

30 al menos un procesador configurado para determinar información de potencia que indica la potencia total para un número designado de elementos de recurso con la misma potencia por elemento de recurso, y para enviar la información de potencia a un equipo de usuario (UE); y

35 una memoria acoplada al menos un procesador.

[0105] El número designado de elementos de recursos puede comprender un número designado de subportadoras, un número designado de códigos de canalización, un número designado de ranuras de tiempo, un número designado de flujos de datos, un número designado de bloques de transporte, un número designado de canales o un número designado de antenas.

40 **[0106]** El al menos un procesador puede estar configurado para enviar al UE datos con uno o más elementos de recurso y usando la potencia por elemento de recurso u otra superior.

45 **[0107]** De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:

50 al menos un procesador configurado para recibir información de potencia desde un Nodo B, para determinar una potencia por código de canalización para un número designado de códigos de canalización en función de la información de potencia, para determinar al menos un índice de indicador de calidad de canal (CQI) para al menos un bloque de transporte en función de la potencia por código de canalización, y para enviar el al menos un índice CQI al Nodo B; y

55 una memoria acoplada al menos un procesador.

[0108] El al menos un procesador puede configurarse para obtener un desfase de potencia a partir de la información de potencia, para determinar la potencia recibida de un canal de datos en función del desfase de potencia y de la potencia recibida de un canal piloto, y para determinar la potencia por código de canalización en función de la potencia recibida del canal de datos y del número designado de códigos de canalización.

60 **[0109]** El al menos un procesador puede estar configurado para estimar al menos una relación de señal a interferencia y ruido (SINR) del al menos un bloque de transporte en función de la potencia por código de canalización, y para determinar el al menos un índice CQI para el al menos un bloque de transporte en función de la al menos una SINR.

65

[0110] El al menos un procesador puede estar configurado para recibir el al menos un bloque de transporte transmitido por el Nodo B usando la potencia por código de canalización u otra superior.

5 **[0111]** El al menos un procesador puede estar configurado para recibir desde el Nodo B el al menos un bloque de transporte a través de un número de códigos de canalización disponibles, teniendo el al menos un bloque de transporte un tamaño escalado en función del número designado de códigos de canalización y del número de códigos de canalización disponibles.

10 **[0112]** De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

recibir información de potencia desde un Nodo B;

15 determinar una potencia por código de canalización para un número designado de códigos de canalización en función de la información de potencia;

determinar al menos un índice de indicador de calidad de canal (CQI) para al menos un bloque de transporte en función de la potencia por código de canalización; y

20 enviar el al menos un índice CQI al Nodo B.

[0113] La determinación de la potencia por código de canalización puede comprender obtener un desfase de potencia a partir de la información de potencia, determinar la potencia recibida de un canal de datos en función del desfase de potencia y de la potencia recibida de un canal piloto, y determinar la potencia por código de canalización en función de la potencia recibida del canal de datos y del número designado de códigos de canalización.

25 **[0114]** La determinación del al menos un índice CQI puede comprender la estimación de al menos una relación de señal a interferencia y ruido (SINR) del al menos un bloque de transporte en función de la potencia por código de canalización, y la determinación del al menos un índice CQI para el al menos un bloque de transporte en función de la al menos una SINR.

30 **[0115]** El procedimiento puede comprender además:

35 recibir mediante el Nodo B el al menos un bloque de transporte transmitido usando la potencia por código de canalización u otra superior.

[0116] De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:

40 medios para recibir información de potencia desde un Nodo B;

medios para determinar una potencia por código de canalización para un número designado de códigos de canalización en función de la información de potencia;

45 medios para determinar al menos un índice de indicador de calidad de canal (CQI) para al menos un bloque de transporte en función de la potencia por código de canalización; y

medios para enviar el al menos un índice CQI al Nodo B.

50 **[0117]** Los medios para determinar la potencia por código de canalización pueden comprender medios para obtener un desfase de potencia a partir de la información de potencia, medios para determinar la potencia recibida de un canal de datos en función del desfase de potencia y de la potencia recibida de un canal piloto, y medios para determinar la potencia por código de canalización en función de la potencia recibida del canal de datos y del número designado de códigos de canalización.

55 **[0118]** Los medios para determinar los múltiples índices CQI pueden comprender medios para la estimación de al menos una relación de señal a interferencia y ruido (SINR) del al menos un bloque de transporte en función de la potencia por código de canalización, y medios para determinar el al menos un índice CQI para el al menos un bloque de transporte en función de la menos una SINR.

60 **[0119]** El aparato puede comprender, además:

medios para recibir mediante el Nodo B el al menos un bloque de transporte transmitido usando la potencia por código de canalización u otra superior.

65

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (120) de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 5 medios (254) para recibir información de potencia desde un Nodo B;
 - medios (268) para determinar una potencia por código de canalización para un número designado de códigos de canalización en función de la información de potencia;
 - 10 medios (268) para determinar al menos un índice de indicador de calidad de canal, CQI, para al menos un bloque de transporte en función de la potencia por código de canalización; y
 - medios (254) para enviar el al menos un índice CQI al Nodo B;
 - 15 **caracterizado por que** los medios para determinar la potencia por código de canalización comprenden medios para obtener un desfase de potencia a partir de la información de potencia,
 - medios para determinar la potencia recibida de un canal de datos en función del desfase de potencia y de la potencia recibida de un canal piloto, y
 - 20 medios para determinar la potencia por código de canalización en función de la potencia recibida del canal de datos y del número designado de códigos de canalización.
- 25 2. El aparato según la reivindicación 1, en el que los medios para determinar los múltiples índices CQI comprenden medios para estimar al menos una relación de señal a interferencia y ruido, SINR, del al menos un bloque de transporte en función de la potencia por código de canalización, y
 - 30 medios para determinar el al menos un índice CQI para el al menos un bloque de transporte en función de la al menos una SINR.
3. El aparato según la reivindicación 1, que comprende además:
 - 35 medios para recibir mediante el Nodo B el al menos un bloque de transporte transmitido usando la potencia por código de canalización u otra superior.
4. Un aparato según la reivindicación 1, que comprende:
 - 40 al menos un procesador configurado para recibir la información de potencia desde el Nodo B, para determinar la potencia por código de canalización para el número designado de códigos de canalización en función de la información de potencia, para determinar el al menos un índice de indicador de calidad de canal, CQI, para el al menos un bloque de transporte en función de la potencia por código de canalización, y para enviar el al menos un índice CQI al Nodo B; y
 - 45 una memoria acoplada al al menos un procesador.
5. El aparato según la reivindicación 4, en el que el al menos un procesador está configurado para obtener un desfase de potencia a partir de la información de potencia, para determinar la potencia recibida de un canal de datos en función del desfase de potencia y de la potencia recibida de un canal piloto, y para determinar la potencia por código de canalización en función de la potencia recibida del canal de datos y del número designado de códigos de canalización.
 - 50
6. El aparato según la reivindicación 4, en el que el al menos un procesador está configurado para estimar al menos una relación de señal a interferencia y ruido, SINR, del al menos un bloque de transporte en función de la potencia por código de canalización, y para determinar el al menos un índice CQI para el al menos un bloque de transporte en función de la al menos una SINR.
 - 55
7. El aparato según la reivindicación 4, en el que el al menos un procesador está configurado para recibir el al menos un bloque de transporte transmitido por el Nodo B usando la potencia por código de canalización u otra superior.
 - 60
8. El aparato según la reivindicación 4, en el que el al menos un procesador está configurado para recibir desde el Nodo B el al menos un bloque de transporte a través de un número de códigos de canalización disponibles, teniendo el al menos un bloque de transporte un tamaño escalado en función del número designado de códigos de canalización y del número de códigos de canalización disponibles.
 - 65

9. Un procedimiento (800) de comunicación inalámbrica, que comprende:
- recibir (812) información de potencia desde un Nodo B;
- 5 determinar (814) una potencia por código de canalización para un número designado de códigos de canalización en función de la información de potencia;
- determinar (816) al menos un índice de indicador de calidad de canal, CQI, para al menos un bloque de transporte en función de la potencia por código de canalización; y
- 10 enviar (818) el al menos un índice CQI al Nodo B;
- caracterizado por que** la determinación de la potencia por código de canalización comprende
- 15 obtener un desfase de potencia a partir de la información de potencia,
- determinar la potencia recibida de un canal de datos en función del desfase de potencia y de la potencia recibida de un canal piloto, y
- 20 determinar la potencia por código de canalización en función de la potencia recibida del canal de datos y del número designado de códigos de canalización.
10. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que la determinación del al menos un índice CQI comprende estimar al menos una relación de señal a interferencia y ruido, SINR, del al menos un bloque de transporte en función de la potencia por código de canalización, y
- 25 determinar el al menos un índice CQI para el al menos un bloque de transporte en función de la al menos una SINR.
11. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende además:
- 30 recibir (820) mediante el Nodo B el al menos un bloque de transporte transmitido usando la potencia por código de canalización u otra superior.

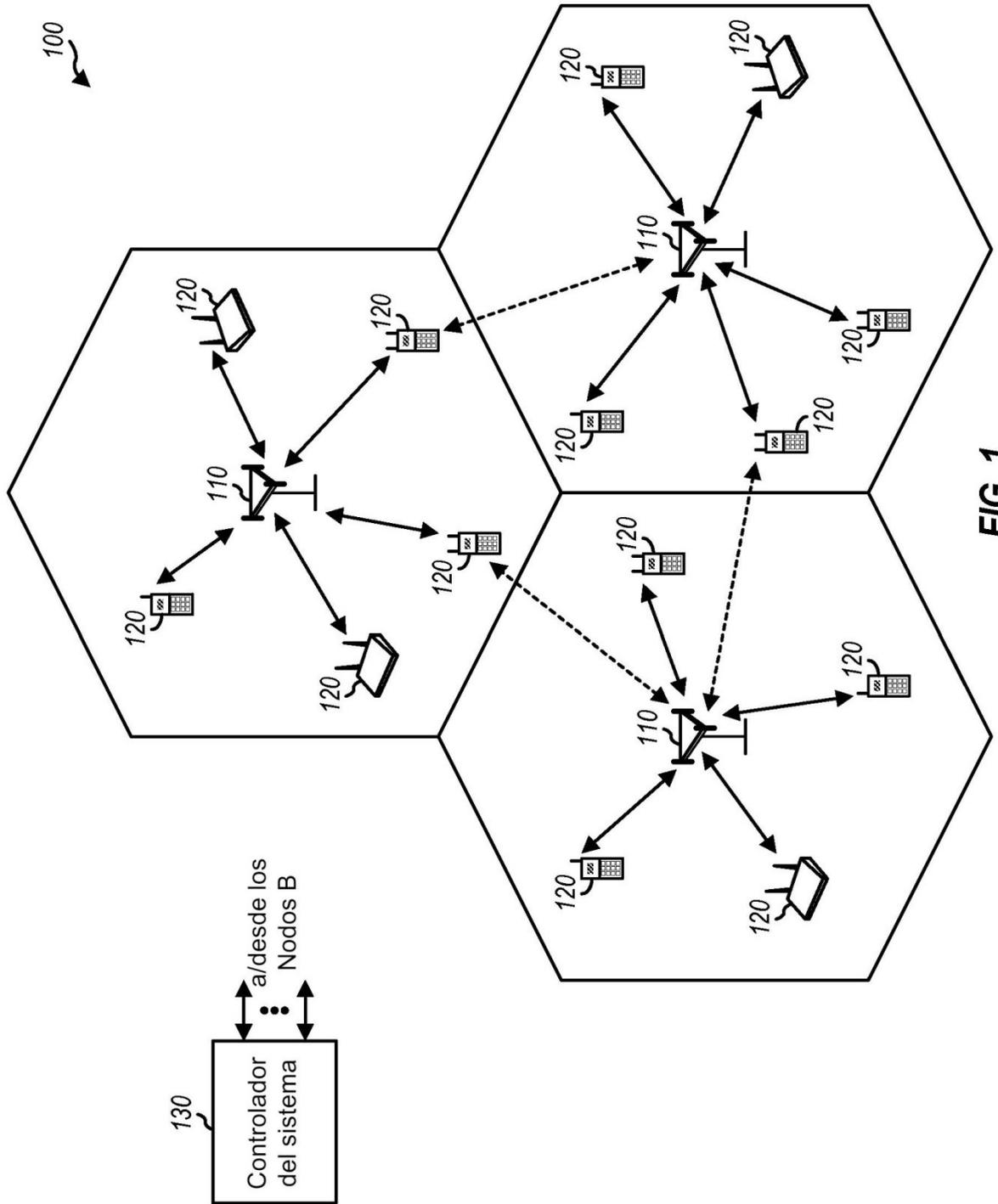


FIG. 1

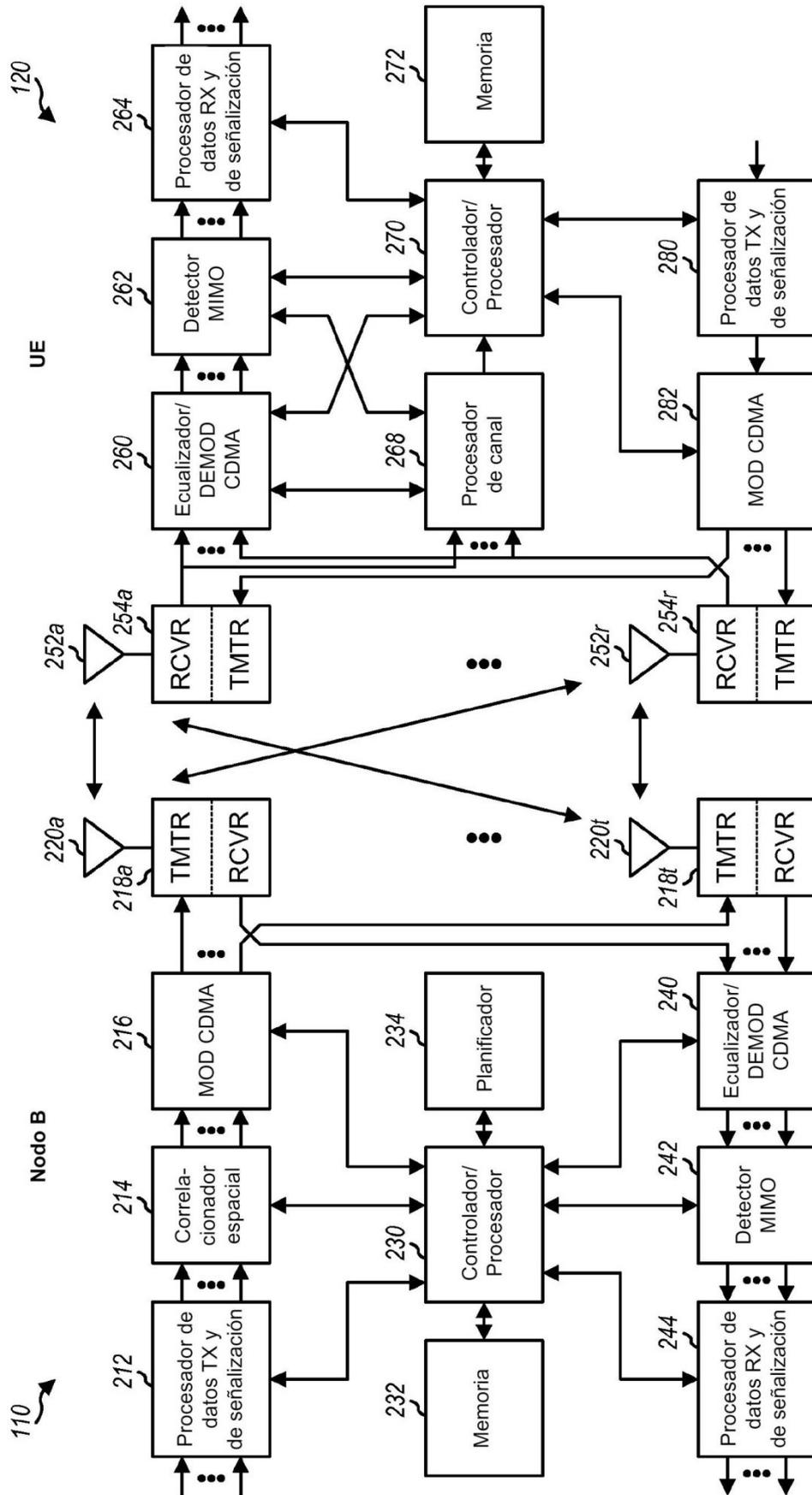


FIG. 2

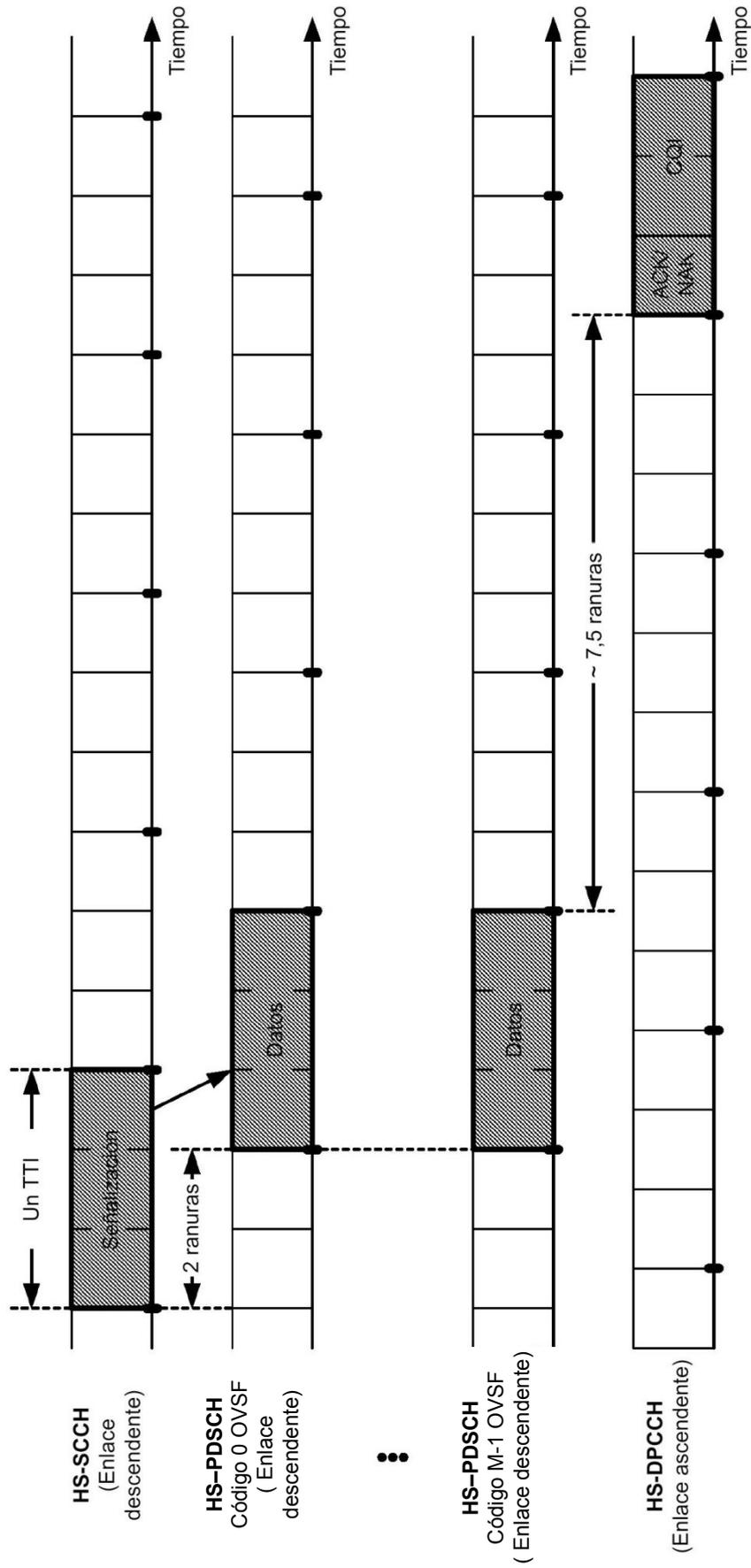


FIG. 3

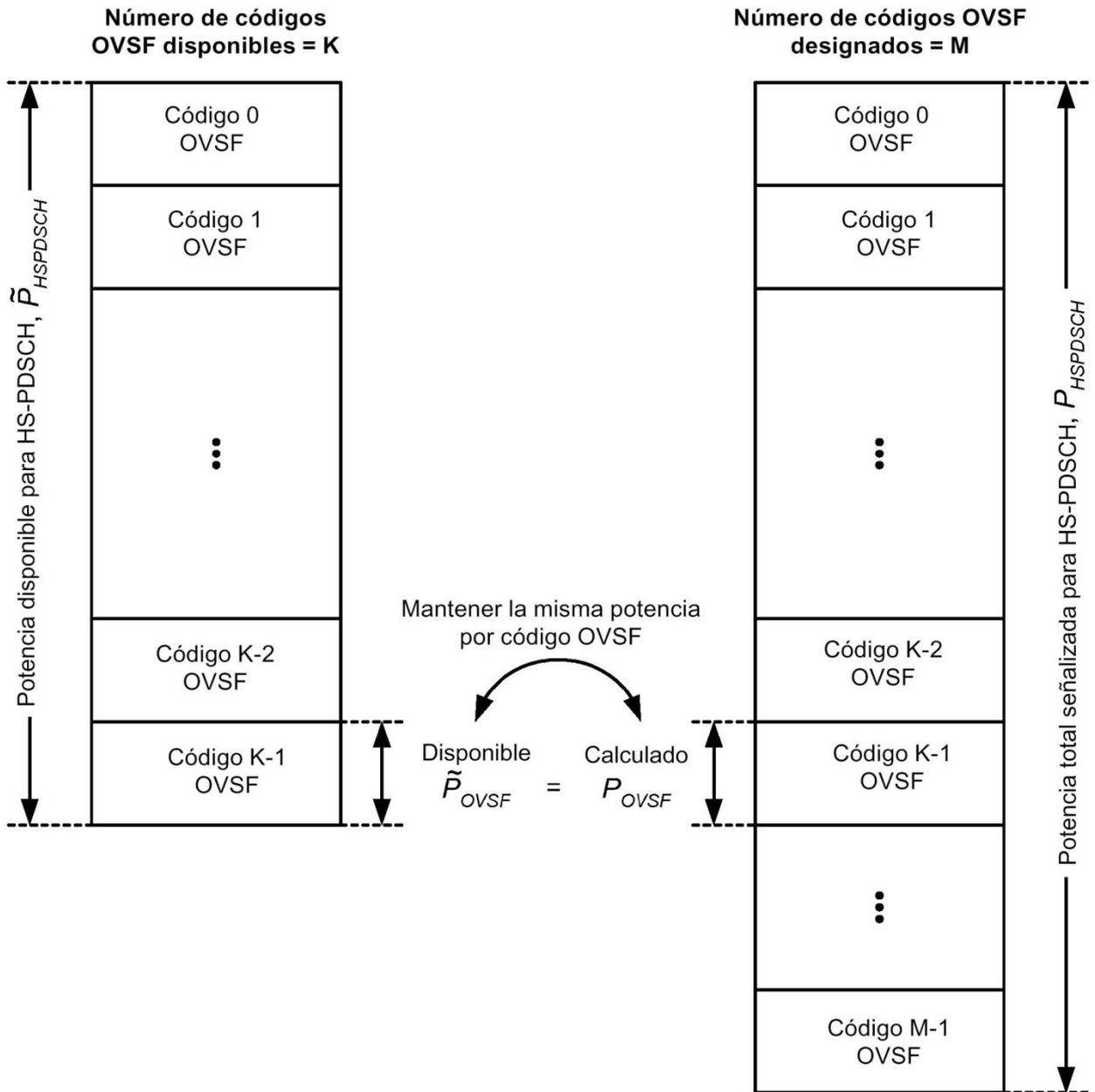


FIG. 4

Mensaje de RECONFIGURACIÓN DE CANAL FÍSICO

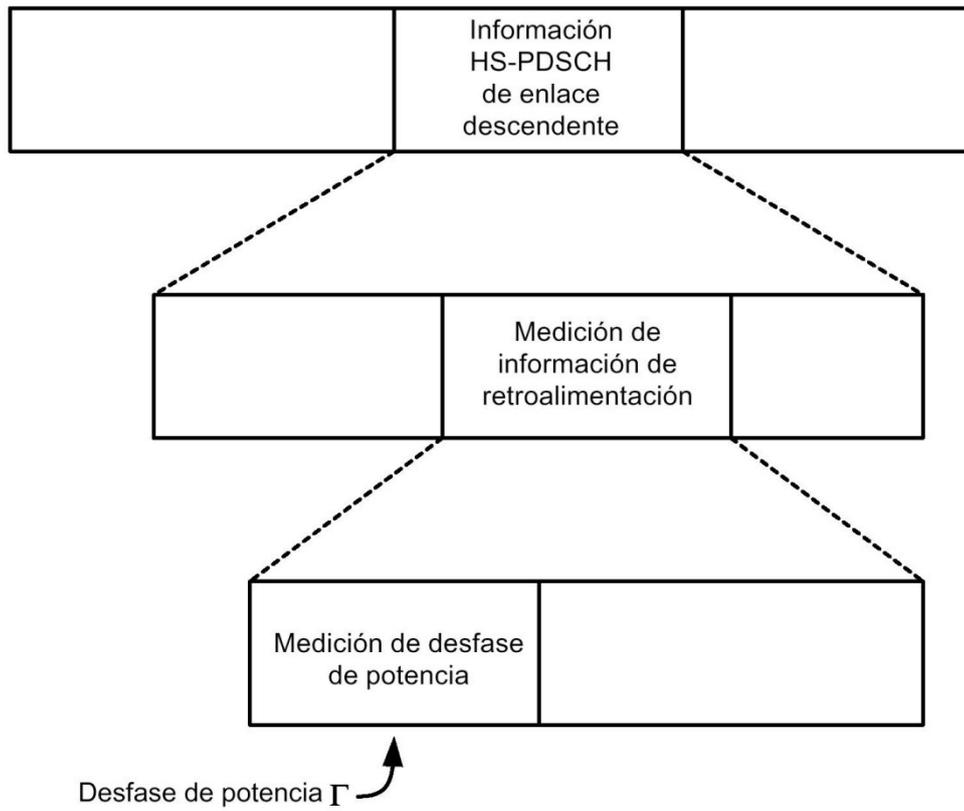


FIG. 5

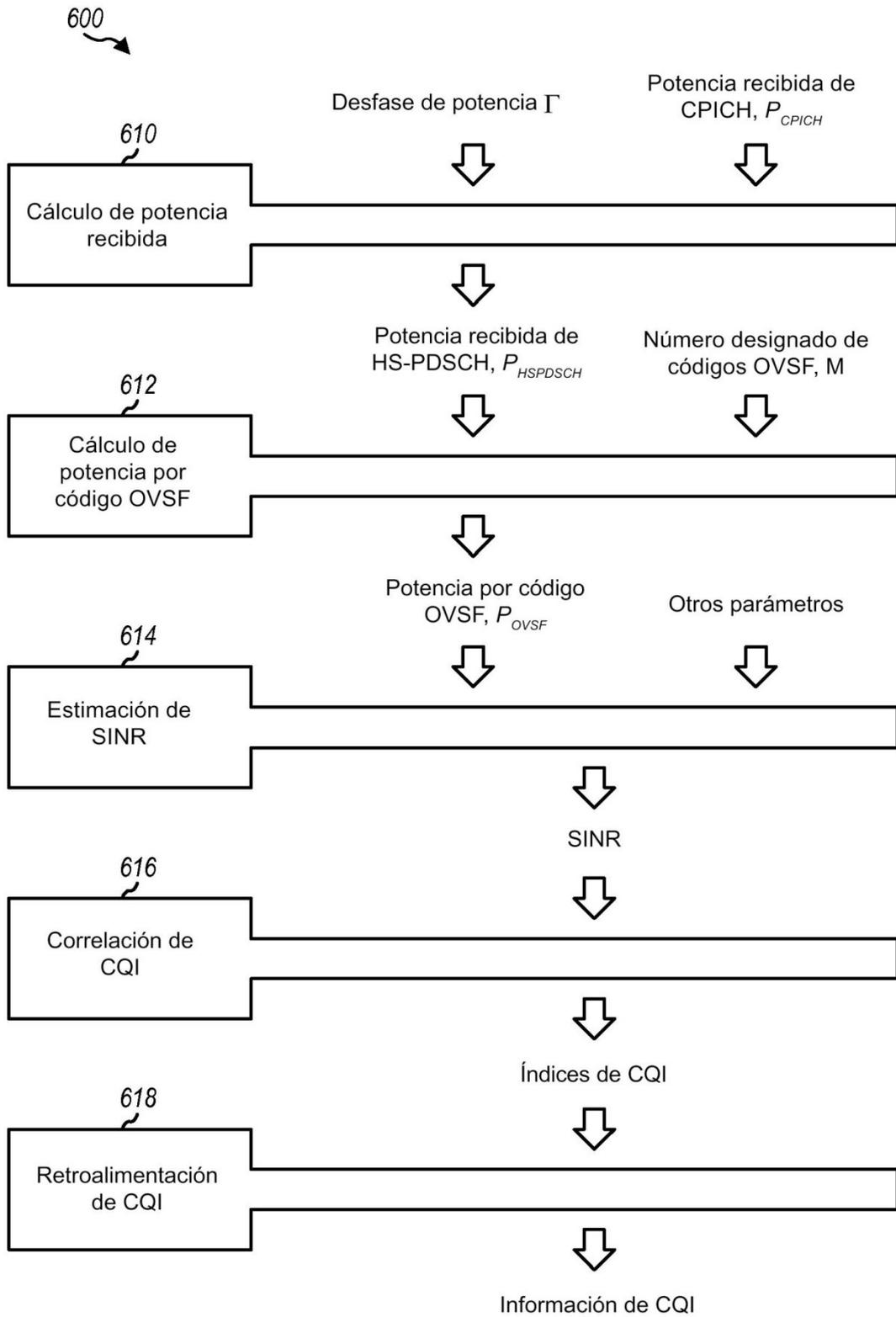


FIG. 6

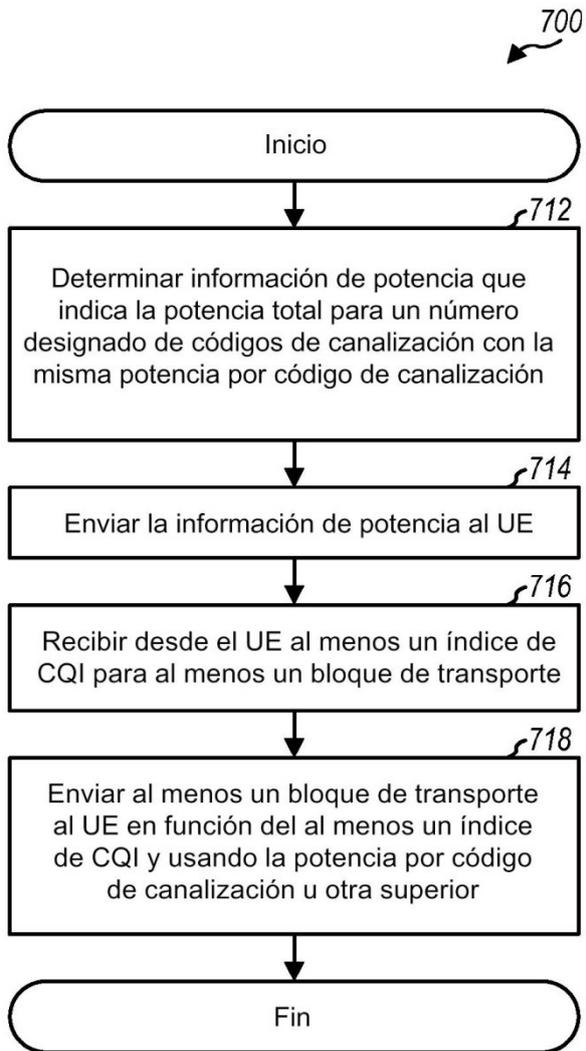


FIG. 7

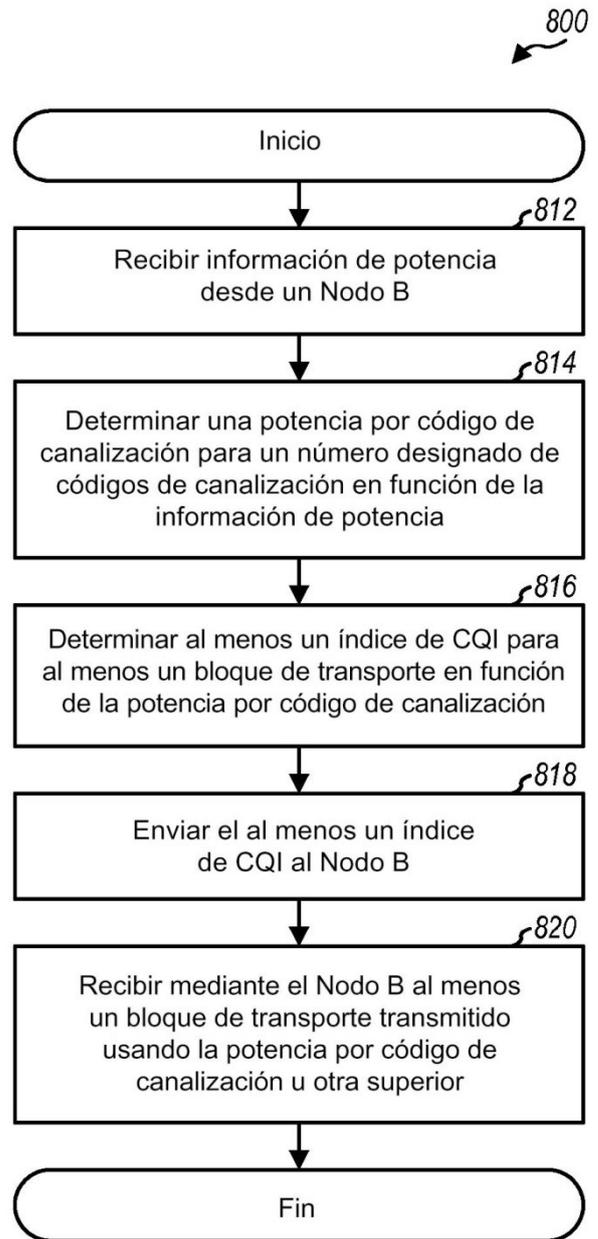


FIG. 8