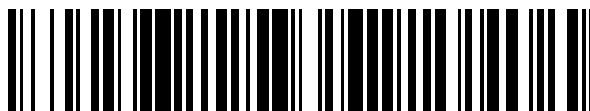


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 678**

51 Int. Cl.:

H04W 52/34 (2009.01)

H04B 7/04 (2007.01)

H04J 13/00 (2011.01)

H04B 1/707 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.01.2008** **PCT/US2008/050793**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2008** **WO08089045**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2008** **E 08727548 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019** **EP 2102997**

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:

14.05.2020

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

BLANZ, JOSEF J. y
FERNÁNDEZ-CORBATÓN, IVÁN JESÚS

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 760 678 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 la comunicación y, de forma más específica, a técnicas para señalizar 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 entrada múltiple y salida múltiple (MIMO) que puede utilizarse para aumentar el caudal 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 caudal. De forma alternativa, el Nodo B puede transmitir un único flujo de datos desde todas las T antenas de transmisión para mejorar la calidad de recepción por 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" se pueden usar indistintamente.

25 **[0003]** Un buen rendimiento (por ejemplo, alto caudal) puede conseguirse mediante el envío de cada bloque de transporte a la velocidad más alta posible que todavía permite que el UE descodifique de forma fiable el bloque de transporte. El UE puede estimar las razones entre señal e interferencia y ruido (SINR) de cada posible combinación de pre-codificación de bloques de transporte que puedan ser transmitidos y puede entonces determinar la información de indicador de calidad de canal (CQI) basada en las SINR estimadas de la mejor combinación de pre-codificación de bloques de transporte. La información de CQI puede transmitir un conjunto de parámetros de procesamiento para cada bloque de transporte. El UE puede enviar la información de CQI al Nodo B. El Nodo B puede procesar uno o más bloques de transporte de acuerdo a la información de CQI y enviar el bloque, o los bloques, de transporte al UE.

35 **[0004]** El rendimiento de la transmisión de datos puede ser dependiente de la determinación precisa y la notificación de información de CQI por el UE. Por lo tanto, existe una necesidad en la tecnología de técnicas para facilitar la determinación y notificación precisas de la información de CQI. La publicación de la solicitud de patente internacional WO 2006/116704 se refiere a la selección del formato de transmisión con consideración a la reutilización de recursos. La solicitud de patente Internacional WO 01/89099 se refiere a un procedimiento y a un aparato para mejorar la estabilidad y la capacidad en sistemas de velocidad de transferencia de datos de medio CDMA. La publicación de la solicitud de patente de Estados Unidos US 2005/181739 se refiere a una arquitectura MIMO adaptativa. El documento "Definición del funcionamiento de MIMO en el HS-PDSCH, pre-codificación preferente y procedimientos de notificación de CQI, tablas de CQI modificadas", R1-070514, 3GPP, 10 de enero de 2007, se refiere a la definición de detalles sobre el procesamiento de transmisión D-TxAA y al procedimiento para producir informes compuestos de PCI/CQI en el caso en que el UE está configurado en modalidad de MIMO.

RESUMEN

45 **[0005]** Las técnicas para la señalización de información de potencia, para facilitar la determinación precisa y la notificación de información de CQI para una transmisión de MIMO, se describen en este documento. Para una transmisión de MIMO enviada usando el multiplexado 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} .

50 **[0006]** 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 entonces ser utilizada 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 estar 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 $P_{HSPDSCH}$ en función de la potencia disponible para el canal de datos, la $P_{HSPDSCH}$, el número 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 $P_{HSPDSCH}$ si el número designado de códigos de canalización es mayor que el número de códigos de canalización disponibles.

60 **[0007]** 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 en la P_{CPICH} conocida. El UE puede entonces distribuir la $P_{HSPDSCH}$ entre al menos un bloque de transporte y también entre el 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 luego determinar la información de CQI para el al menos un bloque de

transporte según la SINR de cada bloque de transporte. El UE puede enviar la información de CQI al Nodo B.

[0008] El Nodo B puede recibir la información de CQI desde el UE y puede enviar al menos un bloque de transporte en una transmisión de MIMO al UE. En un diseño, el Nodo B puede enviar el, o los, bloque(s) de transporte con el número designado de códigos de canalización, y a la P_{OVSF} , o superior. En otro diseño, el Nodo B puede enviar el bloque, o los bloques, de transporte con K códigos de canalización disponibles a la P_{OVSF} , o superior, y puede ajustar a escala el tamaño del bloque, o los bloques, de transporte basándose en el número designado de códigos de canalización M y en el número de códigos disponibles de canalización, K. En otro diseño más, el Nodo B puede ajustar a escala la P_{OVSF} basándose en K y M y puede luego enviar el, o los, bloque(s) de transporte con los K códigos de canalización disponibles a la P_{OVSF} ajustada a escala.

[0009] A continuación se describen en más detalle diversos aspectos y características de la divulgación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010]

La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica.

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

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

La FIG. 4 muestra el ajuste a escala del desfase de la potencia por el nodo B.

La FIG. 5 muestra un mecanismo para enviar el desfase de la potencia por el nodo B.

La FIG. 6 muestra un proceso para interpretar la información de CQI por el UE.

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

La FIG. 8 muestra un proceso realizado por el UE.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0011] 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 del Tiempo (TDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), sistemas de FDMA ortogonales (OFDMA), sistemas de FDMA de portadora única (SC-FDMA), etc. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de forma intercambiable. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. El UTRA incluye el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y otras variantes del CDMA. cdma2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. UTRA es parte del Sistema Universal de Telecomunicación Móvil (UMTS) y ambos están descritos en documentos de una organización denominada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). El cdma2000 se describe en documentos de una organización denominada "Proyecto 2 de Asociación de Tercera Generación" (3GPP2). Estas diversas tecnologías y normas de radio son conocidas en la técnica. Para mayor claridad, las técnicas se describen a continuación para el UMTS, y la terminología del UMTS se usa en gran parte de la siguiente descripción.

[0012] La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación de inalámbrica 100 con múltiples Nodos B 110 y múltiples UE 120. El sistema 100 también puede mencionarse como una Red de Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRAN) en el UMTS. Un Nodo B es, en general, 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 presta soporte a la comunicación para 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.

[0013] 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.

[0014] La FIG. 2 muestra un diagrama de bloques de un Nodo B 110 y de 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 de MIMO puede ser enviada desde las T antenas de transmisión en el Nodo B 110 a las R antenas de recepción en el UE 120.

- [0015]** En el Nodo B 110, un procesador de datos de transmisión (TX) y de señalización 212 puede recibir datos desde un origen de datos (no mostrado) para todos los UE programados. El procesador 212 puede procesar (por ejemplo, formatear, codificar, intercalar y correlacionar con símbolos) los datos para cada UE y proporcionar símbolos de datos, que son símbolos de modulación para datos. El procesador 212 también puede procesar la señalización (por ejemplo, la información de potencia) y proporciona símbolos de señalización, que son símbolos de modulación para la señalización. Un correlacionador espacial 214 puede pre-codificar los símbolos de datos para cada UE basándose en una matriz o vector de pre-codificación para ese UE y proporcionar símbolos de salida para todos los UE. Un modulador de CDMA (MOD) 216 puede realizar el procesamiento de CDMA sobre los símbolos de salida y los símbolos de señalización, y puede proporcionar T flujos de segmentos 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 segmentos de salida y proporcionar una señal de enlace descendente. T señales de enlace descendente desde T transmisores 218a a 218t pueden ser enviados mediante las T antenas 220a a 220t, respectivamente.
- [0016]** En el UE 120, las R antenas 252a a 252r pueden recibir las señales de enlace descendente procedentes del Nodo B 110 y proporcionar R señales recibidas a los R receptores (RCVR) 254a a 254r, respectivamente. Cada receptor 254 puede procesar (por ejemplo, filtrar, amplificar, reducir la frecuencia de conversión y digitalizar) su señal recibida y proporcionar muestras a un procesador de canal 268 y a un ecualizador/demodulador de CDMA (DEMOD) 260. El procesador 268 puede obtener coeficientes para un filtro/ecualizador de interfaz de usuario, y coeficientes para una o más matrices combinadoras para el ecualizador/demodulador de CDMA 260. La unidad 260 puede realizar la ecualización con el filtro de la interfaz de usuario y la demodulación de CDMA, y puede proporcionar símbolos filtrados. Un detector de MIMO 262 puede combinar los símbolos filtrados por 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, decorrelacionar, desintercalar y descodificar) los símbolos detectados y proporcionar datos descodificados y señalización. En general, el procesamiento por el ecualizador/demodulador de CDMA 260, el detector de MIMO 262 y el procesador de datos de RX y de señalización 264 es complementario al procesamiento por el modulador de CDMA 216, el correlacionador espacial 214 y el procesador de datos de TX y de señalización 212, respectivamente, en el Nodo B 110.
- [0017]** El procesador de canal 268 puede estimar la respuesta del canal inalámbrico desde el nodo B 110 al UE 120. El procesador 268 y/o 270 pueden procesar la estimación de canal y/o los coeficientes obtenidos para obtener información de realimentación, que puede incluir información de indicador de control de pre-codificación (PCI) e información de CQI. La información de PCI puede transmitir el número de bloques de transporte a enviar en paralelo y una matriz o vector de pre-codificación específico a usar para pre-codificar el bloque o bloques de transporte. Un bloque de transporte también puede denominarse paquete, bloque de datos, etc. La información de CQI puede transmitir parámetros de procesamiento (por ejemplo, el tamaño del bloque de transporte y el esquema de modulación) para cada bloque de transporte. El procesador 268 y/o 270 pueden evaluar diferentes matrices y vectores de pre-codificación posibles que se pueden utilizar para la transmisión de datos y pueden seleccionar una matriz o vector de pre-codificación que pueda proporcionar el mejor rendimiento, por ejemplo, el caudal total más alto. El procesador 268 y/o 270 también puede determinar la información de CQI para la matriz o vector de pre-codificación seleccionado.
- [0018]** La información de retroalimentación y los datos a enviar en el enlace ascendente pueden ser procesados por un procesador de datos de TX y de señalización 280, procesados posteriormente por un modulador de CDMA 282 y acondicionados por los transmisores 254a a 254r para generar R señales de enlace ascendente, que pueden ser transmitidas a través de las antenas 252a a 252r, respectivamente. El número de antenas de transmisión en el UE 120 puede o no ser igual 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 ser recibidas por las antenas 220a a 220t, acondicionadas por los receptores 218a a 218t, procesadas por un ecualizador /demodulador de CDMA 240, detectadas por un detector de MIMO 242 y procesadas por un procesador de datos de 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 o no coincidir con el número de antenas de transmisión.
- [0019]** 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 códigos y datos de programa para el Nodo B 110 y el UE 120, respectivamente. Un planificador 234 puede programar 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.
- [0020]** En el UMTS, los datos para un UE pueden ser procesados 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 de paquetes, etc. Los canales de transporte pueden ser correlacionados 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. El UMTS utiliza códigos de factor de ensanchamiento variable ortogonal (OVSF) como los códigos de canalización para los canales físicos.
- [0021]** El 3GPP Versión 5, y posteriores, dan soporte al Acceso de 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 el 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, tanto en tiempo como en código. El HS-DSCH puede transportar datos para uno o más UE en cada TTI. Para el UMTS, una trama de radio de 10 milisegundos (ms) se divide en cinco sub-tramas de 2 ms, cada sub-trama incluye tres ranuras y cada ranura tiene una duración de 0,667 ms. Un TTI es igual a un sub-trama para el HSDPA y es la unidad de tiempo más pequeña en la que se puede programar y servir un UE. El intercambio del HS-DSCH puede cambiar dinámicamente de TTI a TTI.

- 10 **[0022]** La Tabla 2 enumera algunos canales físicos de enlace descendente y de enlace ascendente usados para el 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	Transportar datos en el HS-DSCH para diferentes UE.
Enlace descendente	HS-SCCH	Canal de Control Compartido para el HS-DSCH	Transportar señalización para el HS-PDSCH.
Enlace ascendente	HS-DPCCH	Canal Físico de Control Dedicado para el HS-DSCH	Transportar retroalimentación para la transmisión de enlace descendente en el HSDPA.

15 **[0023]** La FIG. 3 muestra un diagrama de temporización para los canales físicos usados para el HSDPA. Para el HSDPA, un Nodo B puede servir a uno o más UE en cada TTI. El Nodo B puede enviar señalización para cada UE programado en el HS-SCCH y puede enviar datos en el HS-PDSCH dos ranuras más tarde. El Nodo B puede utilizar un número configurable de códigos de OVFS de 128 segmentos para el HS-SCCH y puede usar hasta quince códigos de OVFS de 16 segmentos para el HS-PDSCH. El HSDPA puede ser considerado como que tiene un solo HS-PDSCH con hasta quince códigos de OVFS de 16 segmentos y un único HS-SCCH con un número configurable de códigos de OVFS de 128 segmentos. Equivalentemente, se puede considerar el HSDPA como que tiene hasta quince de los HS-PDSCH y un número configurable de los HS-SCCH, teniendo cada HS-PDSCH un único código de OVFS de 16 segmentos y teniendo cada HS-SCCH un único código de OVFS de 128 segmentos. La siguiente descripción usa la terminología de un único HS-PDSCH y un único HS-SCCH.

20 **[0024]** Cada UE que podría recibir datos en el HS-PDSCH puede procesar hasta cuatro códigos de OVFS de 128 segmentos para el HS-SCCH en cada TTI, para determinar si ha sido enviada señalización para ese UE. Cada UE que está programado en un TTI dado puede procesar el HS-PDSCH para recuperar los datos enviados a ese UE. Cada UE programado puede enviar un acuse de recibo (ACK) en el HS-DPCCH si un bloque de transporte es descodificado correctamente o un acuse de recibo negativo (NACK) en caso contrario. Cada UE también puede enviar información de PCI y CQI por el HS-DPCCH al Nodo B.

30 **[0025]** La FIG. 3 muestra también 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 a partir del final de la transmisión correspondiente en el HS-PDSCH.

40 **[0026]** Un UE puede enviar información de CQI para permitir que un Nodo B procese adecuadamente y transmita datos al UE. En general, la información de CQI puede enviarse para cualquier número de bloques de transporte o flujos de datos. Para mayor claridad, gran parte de la descripción que se da a continuación supone que uno o dos bloques de transporte pueden ser enviados en un TTI dado y que la información de CQI puede ser para uno o dos bloques de transporte.

45 **[0027]** El Nodo B puede transmitir dos bloques de transporte al UE usando una entre múltiples matrices de pre-codificación posibles, o puede transmitir un único bloque de transporte usando una columna/vector de una de las posibles matrices de pre-codificación. El UE puede evaluar el rendimiento de datos para diferentes posibles matrices y vectores de pre-codificación que puedan ser utilizados por el Nodo B para la transmisión de datos al UE. Para cada matriz o vector de pre-codificación, el UE puede estimar la calidad de cada bloque de transporte, que puede estar dada 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 gaussiano blanco (AWGN), que se denomina simplemente SINR en la siguiente descripción. El UE puede determinar el rendimiento de los datos (por ejemplo, el caudal global) para cada matriz o vector de pre-codificación basándose en la(s) SINR de todos los bloques de transporte. Después de evaluar todas las posibles matrices y vectores de pre-codificación, el UE puede seleccionar la matriz o vector de pre-codificación que proporcione el mejor rendimiento de datos.

55 **[0028]** Para cada matriz de pre-codificación posible, el UE puede estimar las SINR de dos bloques de transporte que pueden ser enviados en paralelo con esa matriz de pre-codificación. El bloque de transporte con la SINR más alta

puede denominarse bloque de transporte primario y el bloque de transporte con la SINR inferior 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 de OVFSF usados para el HS-PDSCH, (iii) las condiciones del canal, que pueden estar dadas por las ganancias de canal y la varianza del ruido, (iv) el tipo de procesamiento del receptor realizado por el UE, (v) el orden en el que los bloques de transporte son recuperados si el UE efectúa la cancelación de interferencia sucesiva (SIC) y (vi), posiblemente, otros factores.

[0029] La SINR del bloque de transporte i , $SINR_i$, puede darse como:

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

donde

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

[0030] La función de SINR puede depender del procesamiento del receptor en el UE y puede no ser una función lineal de la P_{OVFSF} . Por lo tanto, si la P_{OVFSF} aumenta en G decibelios (dB), entonces la magnitud de la mejora en la SINR puede no ser exactamente conocida, basándose únicamente en el aumento G en dB en la P_{OVFSF} . Esta relación no lineal entre la P_{OVFSF} y la SINR puede deberse a la interferencia de reutilización de código, que es la interferencia entre dos bloques de transporte que utilizan los mismos códigos de OVFSF. Además, la función de SINR puede no ser conocida en el Nodo B.

[0031] En un aspecto, el Nodo B puede enviar información de potencia que puede ser utilizada por el UE para determinar la potencia por código de OVFSF, P_{OVFSF} , a utilizar para la estimación de la SINR. La información de potencia puede darse en varias formas y puede basarse en ciertas suposiciones. En un diseño, la información de potencia comprende un desfase de potencia que es indicativo de 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 potencia conocida. En un diseño, la potencia del HS-PDSCH, $P_{HSPDSCH}$, se puede determinar de la siguiente manera:

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

donde

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

[0032] El Nodo B puede señalizar el desfase de potencia Γ a la 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).

[0033] El Nodo B y el UE pueden calcular P_{OVFSF} de la misma manera sobre la base de la información disponible, de manera que la potencia por código de OVFSF utilizada por el Nodo B para la transmisión de datos pueda cumplir o superar la P_{OVFSF} utilizada por el UE para la estimación de la SINR. La P_{OVFSF} se puede calcular de varias maneras. En un diseño, la $P_{HSPDSCH}$ puede distribuirse uniformemente a todos los bloques de transporte, y la P_{OVFSF} puede entonces ser la misma para todos los bloques de transporte. En otro diseño, un porcentaje particular de la $P_{HSPDSCH}$ puede ser distribuido al bloque de transporte primario, el porcentaje restante de la $P_{HSPDSCH}$ puede ser distribuido al bloque de transporte secundario y la P_{OVFSF} puede ser diferente para los dos bloques de transporte.

[0034] En un diseño, la P_{OVFSF} puede calcularse sobre la base de un número designado de códigos de OVFSF, M. En un diseño, el Nodo B puede proporcionar M mediante señalización de capas superiores y/o algún otro mecanismo, por ejemplo, con regularidad o toda vez que hay un cambio. En otro diseño, M puede ser igual al número máximo de códigos de OVFSF para el HS-PDSCH (es decir, M = 15) o igual a algún otro valor predeterminado/conocido. En cualquier caso, la P_{OVFSF} se puede obtener distribuyendo uniformemente la $P_{HSPDSCH}$ entre los M códigos de OVFSF, de la siguiente manera:

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

En la ecuación (3), la resta en dB es equivalente a la división en la unidad lineal.

[0035] La Tabla 2 enumera algunos parámetros usados en la presente descripción y proporciona una breve descripción para cada parámetro.

5

Tabla 2

Símbolo	Descripción
$P_{HSPDSCH}$	Potencia calculada por el UE y el Nodo B basándose en el desfase de potencia r y a 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 de OVSF calculada por el UE y el Nodo B, basándose en el desfase de potencia r y a la P_{CPICH} .
$\tilde{P}_{OVSF}$	Potencia por código de OVSF disponible en el Nodo B para el HS-PDSCH.

[0036] En general, la $P_{HSPDSCH}$ puede ser igual a, menor que, o mayor que, la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$. La $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ y la P_{OVSF} pueden denominarse valores señalizados o calculados, y la $P_{HSPDSCH}$ y la P_{OVSF} pueden denominarse valores disponibles.

[0037] El Nodo B puede tener K códigos de OVSF disponibles para el HS-PDSCH, donde K puede o no ser igual al número designado de códigos de OVSF. El Nodo B puede ajustar a escala el desfase de potencia r basándose en el número de códigos de OVSF disponibles y en el número designado de códigos de OVSF.

[0038] La FIG. 4 muestra el ajuste a escala del desfase de potencia por el Nodo B. El Nodo B puede tener K códigos de OVSF disponibles para el HS-PDSCH, donde $1 \leq K < M$ para el ejemplo mostrado en la FIG. 4. El Nodo B también puede tener la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ disponible para el HS-PDSCH. El Nodo B puede calcular la P_{OVSF} distribuyendo la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ uniformemente entre K códigos de OVSF disponibles, de la siguiente manera:

20

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

[0039] El Nodo B puede fijar la P_{OVSF} igual a la $\tilde{P}_{OVSF}$. El Nodo B puede entonces calcular la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ de manera que se obtenga la P_{OVSF} para cada uno de los M códigos de OVSF designados, de la siguiente manera:

25

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

[0040] El Nodo B puede entonces calcular el desfase de potencia basándose en la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ calculada y en la P_{CPICH} conocida, de la siguiente manera:

30

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

[0041] Si K es menor que M, como se muestra en la FIG. 4, entonces la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ 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 FIG. 4), entonces la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ calculada puede ser más pequeña que la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ disponible. En cualquier caso, puesto que la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$ puede o no ser igual a la $\tilde{P}_{HSPDSCH}$, el desfase de potencia Γ puede considerarse como un desfase de potencia virtual o hipotético, usado para el cálculo de la P_{OVSF} en función del número designado de códigos de OVSF.

[0042] El Nodo B puede enviar la información de potencia utilizada para determinar la P_{OVSF} de diversas maneras. En un diseño, el nodo B puede enviar la información de potencia mediante señalización de capa superior y/o algún otro mecanismo, por ejemplo, con regularidad o cada vez que se produce un cambio.

[0043] La FIG. 5 muestra un mecanismo para enviar el desfase de potencia Γ usando un mensaje de Control de Recursos de Radio (RRC) en el UMTS. El Nodo B puede enviar un mensaje de RECONFIGURACIÓN DE CANAL FÍSICO al UE con el fin de 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 HS-PDSCH. El IE de información de HS-PDSCH de enlace descendente puede incluir un IE de información de retro-alimentación de medición que puede llevar información que afecta a la información de retro-alimentación enviada por el UE en el enlace ascendente al nodo B. El IE de información de retro-alimentación de medición puede incluir un parámetro de desfase de potencia de Medición,

que puede fijarse en el desfase de potencia Γ , calculado como se muestra en la ecuación (6). El desfase de potencia r también puede enviarse en otros mensajes de RRC al UE. Los mensajes de RRC y los IE se describen en el documento 3GPP TS 25.331, titulado "Control de Recursos de Radio (RRC)", de septiembre de 2007, que está disponible públicamente.

[0044] 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, la $P_{HSPDSCH}$) para el cálculo de la P_{OVSF} . El nodo B puede enviar la información de potencia cuando un enlace para el UE se establece, se cambia, etc.

[0045] El equipo de usuario puede recibir la información de potencia (por ejemplo, el desfase de potencia) desde el Nodo B y puede calcular la P_{OVSF} sobre la base de la información de potencia y de otra información conocida. El UE puede entonces utilizar la P_{OVSF} para determinar la información de CQI.

[0046] La **FIG. 6** muestra un proceso 600 para determinar la información de CQI para múltiples (por ejemplo, dos) bloques de transporte. El UE puede calcular la potencia recibida del HS-PDSCH, la $P_{HSPDSCH}$, basándose en el desfase de potencia Γ recibido desde el Nodo B y en la potencia recibida del CPICH, la P_{CPICH} , por ejemplo, como se muestra en la ecuación (2) (bloque 610). El UE puede calcular posteriormente la P_{OVSF} basándose en la $P_{HSPDSCH}$ y en el número designado de códigos de OVFSF, 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 de SINR (bloque 614).

[0047] El UE puede correlacionar la SINR de cada bloque de transporte con un índice de CQI basándose en una tabla de correlación de CQI (bloque 616). La tabla de correlación de CQI puede tener L entradas para L posible niveles de CQI, donde L puede ser cualquier valor adecuado. Cada nivel de CQI puede estar asociado a un conjunto de parámetros para un bloque de transporte, así como una SINR requerida. El conjunto de parámetros puede incluir un tamaño de bloque de transporte, un esquema de modulación, una tasa de código, etc. Los L niveles de CQI pueden estar asociados con las SINR crecientes requeridas. Para cada bloque de transporte, el UE puede seleccionar el nivel de CQI más alto con una SINR requerida que sea inferior a la SINR estimada de ese bloque de transporte. El índice de CQI para cada bloque de transporte puede indicar uno de L posibles niveles de CQI. El UE puede enviar los índices de CQI al Nodo B (bloque 618). El Nodo B puede transmitir bloques de transporte al UE basándose en los índices de CQI recibidos desde el UE.

[0048] En un diseño, se emplea asignación simétrica de códigos de OVFSF, y se utiliza el mismo número y el mismo conjunto de códigos de OVFSF para dos bloques de transporte. En este diseño, la tabla de correlación de CQI puede definirse de tal manera que se use el mismo número de códigos de OVFSF para todos los niveles de CQI. En otro diseño, se permite la asignación asimétrica de códigos de OVFSF y el número de códigos de OVFSF para el bloque de transporte secundario puede ser diferente (por ejemplo, inferior) al número de códigos de OVFSF para el bloque de transporte primario. En este diseño, la tabla de correlación de CQI puede tener números diferentes de códigos de OVFSF para diferentes niveles de CQI; por ejemplo, menos códigos de OVFSF para uno o más de los niveles de CQI más bajos. El bloque de transporte secundario puede enviarse con un subconjunto de los códigos de OVFSF utilizados para el bloque de transporte primario.

[0049] Si se selecciona una matriz de pre-codificación, entonces el UE puede determinar por separado dos índices de CQI para dos bloques de transporte, a enviar en paralelo con la matriz de pre-codificación seleccionada. Si se selecciona un vector de pre-codificación, entonces el UE puede determinar un índice de CQI para un bloque de transporte que se enviará con el vector de pre-codificación seleccionado. El UE puede enviar un único valor de CQI que puede transmitir un índice de CQI para un bloque de transporte o bien dos índices de CQI para dos bloques de transporte. Con una granularidad de 15 niveles de CQI para cada índice de CQI en el caso de dos bloques de transporte, son posibles un total de $15 \times 15 = 225$ combinaciones de índices de CQI para dos bloques de transporte. Si se utilizan 8 bits para el valor individual de CQI, entonces se pueden utilizar hasta $256 - 225 = 31$ niveles para el índice de CQI de un bloque de transporte.

[0050] En otro diseño, el valor individual de CQI se puede determinar de la siguiente manera:

$$CQI = \begin{cases} 15 \times CQI_1 + CQI_2 + 31 & \text{cuando son preferidos 2 bloques de transporte} \\ CQI_s & \text{cuando es preferido 1 bloque de transporte por el} \end{cases} \quad \text{Ec. (7)}$$

donde

CQIs es un índice de CQI dentro de $\{0 \dots 30\}$ para un bloque de transporte,
CQI₁ es un índice de CQI dentro de $\{0 \dots 14\}$ para el bloque de transporte primario,

CQI₂ es un índice de CQI dentro de {0...14} para el bloque de transporte secundario y CQI es un valor de CQI de 8 bits para uno o dos bloques de transporte.

[0051] En el diseño mostrado en la ecuación (7), un valor de CQI en una gama entre 0 y 30 se utiliza para transmitir un índice de CQI para un bloque de transporte, y un valor de CQI dentro de una gama entre 31 y 255 se utiliza para transmitir dos índices de CQI para dos bloques de transporte. El UE también puede correlacionar el índice, o los índices, de CQI para uno o dos bloques de transporte con un único valor de CQI de otras maneras.

[0052] En un diseño, el UE puede enviar un informe de PCI/CQI que puede incluir dos bits de información de PCI y 8 bits de información de CQI. La información de PCI puede transmitir una matriz o vector de pre-codificación seleccionado por el UE. La información de CQI puede comprender un valor de 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 extender y enviar en el HS-DPCCH en las ranuras segunda y tercera del TTI, que están etiquetadas como "CQI" en la FIG. 3.

[0053] 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 de CQI para cada bloque de transporte preferido, basándose en el valor de CQI notificado. El nodo B puede transmitir el número de bloques de transporte preferido 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.

[0054] El UE puede determinar el índice de CQI para cada bloque de transporte basándose en la P_{OVSF} , que puede ser obtenida en función del número designado de códigos de OVFSF, M. El Nodo B puede tener K códigos de OVFSF disponibles para el HS-PDSCH, donde K puede o no ser igual a M. El Nodo B puede transmitir datos al UE de diversas maneras, en función de K, M, la P_{OVSF} y la $P_{HSPDSCH}$ disponible en el Nodo B.

[0055] Si $K = M$, entonces el Nodo B puede transmitir cada bloque de transporte con los K códigos de OVFSF disponibles a la P_{OVSF} , o superior, al UE.

[0056] Si $K < M$, entonces, en un diseño el nodo B puede reducir a escala el tamaño del bloque de transporte, en un factor de K / M , y puede transmitir un bloque de transporte de un tamaño más pequeño con los K códigos de OVFSF disponibles a la P_{OVSF} , o superior, al UE. Por ejemplo, si $K = 10$, $M = 15$ y un tamaño de bloque de transporte de S es seleccionado por el UE, entonces el Nodo B puede transmitir un bloque de transporte de tamaño $10 S/15$ con 10 códigos de OVFSF, a la P_{OVSF} , al UE. Este diseño puede asegurar que la SINR del bloque de transporte transmitido coincida estrechamente con la SINR estimada por el UE, ya que la misma P_{OVSF} se utiliza tanto para la estimación de la SINR por el UE como para la transmisión de datos por el Nodo B. En otro diseño, el Nodo B puede aumentar a escala la P_{OVSF} en un factor de hasta M / K y, a continuación, transmitir un bloque de transporte de tamaño S o mayor, a la mayor P_{OVSF} , al UE. El Nodo B puede predecir la mejora en la SINR con la mayor P_{OVSF} y puede seleccionar el tamaño del bloque de transporte en consecuencia.

[0057] Si $K > M$, entonces, en un diseño el nodo B puede aumentar a escala el tamaño de bloque de transporte en un factor de K / M y puede transmitir un bloque de transporte de un tamaño más grande, de $K S/M$, con los K códigos de OVFSF disponibles, a la P_{OVSF} , o superior, al UE. En otro diseño, el Nodo B puede reducir a escala la P_{OVSF} en un factor de hasta M / K y, a continuación, puede transmitir un bloque de transporte, de tamaño S o menor, a la P_{OVSF} inferior, al UE.

[0058] En general, el Nodo B puede seleccionar el número de códigos de OVFSF a utilizar para el HS-PDSCH basándose en K, M, la $P_{HSPDSCH}$ y la $P_{HSPDSCH}$, de modo tal que la P_{OVSF} , o superior, se pueda usar para cada código de OVFSF. El Nodo B puede transmitir cada bloque de transporte con hasta K códigos de OVFSF disponibles, a la P_{OVSF} o superior. El Nodo B puede ajustar a escala el tamaño del bloque de transporte basándose en el número de códigos de OVFSF usados para el HS-PDSCH y en el número designado de códigos de OVFSF usados para determinar la CQI.

[0059] La FIG. 7 muestra un diseño de un proceso 700 realizado por el Nodo B (o un transmisor). Se puede determinar la información de potencia, indicativa de la potencia total, $P_{HSPDSCH}$, para un número designado de códigos de canalización, M, con igual potencia por código de canalización, P_{OVSF} (bloque 712). 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 puede ser también un número fijo de códigos de canalización que es conocido *a priori* por el UE.

[0060] En un diseño del bloque 712, se pueden determinar la potencia disponible para el canal de datos, $P_{HSPDSCH}$, y el número de códigos de canalización disponibles para el canal de datos, K. La potencia por código de canalización, P_{OVSF} , para el número de códigos de canalización disponibles puede determinarse en función de la potencia disponible, $P_{HSPDSCH}$. 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, P_{OVSF} , por ejemplo, como se muestra en la ecuación (5). El desfase de potencia puede entonces determinarse en función de la potencia total del canal de datos, la $P_{HSPDSCH}$, y la potencia del canal piloto, la 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 disponible $P_{HSPDSCH}$. La información de potencia puede ser enviada al UE, por ejemplo, en un mensaje del RRC o mediante algún otro medio (bloque 714).

[0061] Al menos un índice de CQI para al menos un bloque de transporte puede ser recibido desde el UE, estando determinado el al menos un índice de CQI por el UE en función de la potencia por código de canalización, la P_{OVSF} (bloque 716). Al menos un bloque de transporte puede ser enviado al UE en función del al menos un índice de CQI recibido (bloque 718). En un diseño, el bloque o bloques de transporte puede(n) enviarse con el número designado de códigos de canalización y a la potencia por código de canalización, P_{OVSF} , o superior, al UE. En otro diseño, el bloque o bloques de transporte puede(n) ajustarse a escala según el número designado de códigos de canalización y el número de códigos de canalización disponibles. El o los bloques de transporte puede(n) enviarse entonces con el número de códigos de canalización disponibles y a la potencia por código de canalización, P_{OVSF} , o superior, al UE. En otro diseño más, la potencia por código de canalización puede ajustarse a escala en función del número designado de códigos de canalización y del número de códigos de canalización disponibles. El o los bloques de transporte puede(n) enviarse entonces, con el número de códigos de canalización disponibles y a la potencia ajustada a escala por código de canalización, al UE.

[0062] La **FIG. 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 del RRC o mediante algún otro medio (bloque 812). Se puede determinar una potencia por código de canalización, P_{OVSF} , para un número designado de códigos de canalización, 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, la $P_{HSPDSCH}$, se puede determinar en función del desfase de potencia y de la potencia recibida de un canal piloto, la P_{CPICH} , por ejemplo, como se muestra en la ecuación (2). La potencia por código de canalización, la P_{OVSF} , puede entonces determinarse en función de la potencia recibida del canal de datos, la $P_{HSPDSCH}$, y del número designado de códigos de canalización, por ejemplo, como se muestra en la ecuación (3).

[0063] Al menos un índice de CQI para al menos un bloque de transporte puede ser determinado en función de la potencia por código de canalización (bloque 816). En un diseño del bloque 816, se puede estimar al menos una SINR de al menos un bloque de transporte, en función de la potencia por código de canalización. Al menos un índice de CQI para al menos un bloque de transporte se puede determinar entonces en función de la al menos una SINR y puede enviarse al Nodo B (bloque 818).

[0064] Al menos un bloque de transporte puede ser recibido desde el Nodo B, siendo transmitido(s) el bloque, o los bloques, de transporte a la potencia por código de canalización, la P_{OVSF} , o superior, por el Nodo B (bloque 820). El bloque o los bloques de transporte puede(n) recibirse mediante una serie de códigos de canalización disponibles y pueden tener el tamaño ajustado a escala, en función del número designado de códigos de canalización y del número de códigos de canalización disponibles.

[0065] Para mayor claridad, las técnicas se han descrito para la transmisión de datos usando códigos de OVFSF. Las técnicas también se pueden utilizar para otros tipos de recursos. En general, un Nodo B puede determinar información de potencia indicativa de la potencia total para un número designado de elementos de recursos con igual potencia por elemento de recursos. El número designado de elementos de recursos puede corresponder a un número designado de sub-portadoras, 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 datos al UE con uno o más elementos de recursos y a la potencia por elemento de recursos, o superior.

[0066] Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera entre varias tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los segmentos que puedan 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.

[0067] 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 en el 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 general, en lo que respecta a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación específica y de 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.

[0068] 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 formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica discreta de transistores o de compuertas, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, micro controlador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores conjuntamente con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0069] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con la divulgación en el 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 rígido, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado al procesador de tal manera que el procesador pueda 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.

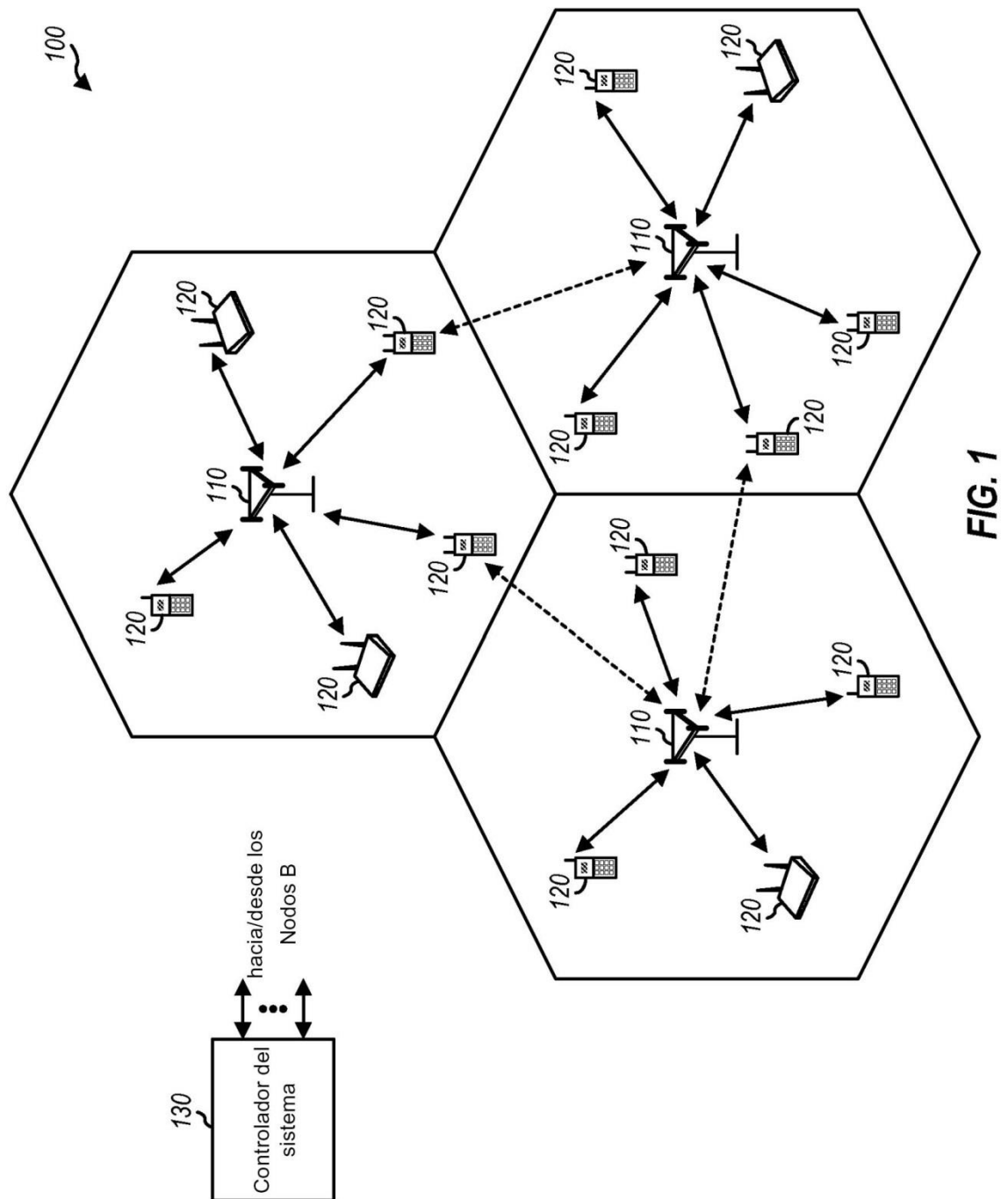
[0070] En uno o más diseños ejemplares, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o código, pueden almacenarse en, o transmitirse por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo 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 deseados de código de programa 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 medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otro origen remoto, 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. Los discos, tal como se usan en el presente documento, incluyen disco compacto (CD), disco de láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros discos reproducen los datos de manera óptica con láseres. Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0071] La anterior descripción de la invención se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones a la divulgación resultarán inmediatamente 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 divulgados en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 5 medios para determinar (712) información de potencia indicativa de la potencia total para un número designado de códigos de canalización con igual potencia por código de canalización, en el que la información de potencia comprende 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; y
 - 10 medios para enviar (714) información de potencia a un equipo de usuario, UE.
2. El aparato de la reivindicación 1, que comprende:
 - 15 al menos un procesador (230) configurado para determinar la información de potencia y para enviar la información de potencia al equipo de usuario (UE); y
 - una memoria (232) acoplada al al menos un procesador.
3. El aparato de la reivindicación 2, en el que el número designado de códigos de canalización es mayor que el número de códigos de canalización disponibles, y en el que la potencia total para el número designado de códigos de canalización es mayor que la potencia disponible para un canal de datos.
4. El aparato de la reivindicación 2, en el que el al menos un procesador está 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.
5. El aparato de la reivindicación 4, en el que el al menos un procesador está 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.
6. El aparato de la reivindicación 5, en el que el al menos un procesador está configurado para determinar un desfase de potencia en función de la potencia total para el número designado de códigos de canalización y de la potencia de un canal piloto, y en el que la información de potencia comprende el desfase de potencia.
7. El aparato de la reivindicación 2, en el que el al menos un procesador está configurado para recibir (716) al menos un índice de indicador de calidad de canal, CQI, para al menos un bloque de transporte desde el UE, estando determinado el al menos un índice de CQI por el UE, en función de la potencia por código de canalización, y para enviar (718) el al menos un bloque de transporte al UE en función de al menos un índice de CQI.
8. El aparato de la reivindicación 7, en el que el al menos un procesador está configurado para enviar el al menos un bloque de transporte con el número designado de códigos de canalización y a la potencia por código de canalización, o superior, al UE.
9. El aparato de la reivindicación 7, en el que el al menos un procesador está configurado para ajustar a escala 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 el al menos un bloque de transporte con el número de códigos de canalización disponibles, y a la potencia por código de canalización, o superior, al UE.
10. El aparato de la reivindicación 7, en el que el al menos un procesador está configurado para ajustar a escala 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 el al menos un bloque de transporte, con el número de códigos de canalización disponibles y a la potencia ajustada a escala por código de canalización, al UE.
11. El aparato de la reivindicación 2, en el que el al menos un procesador está configurado para enviar cada uno de múltiples bloques de transporte con un conjunto común de códigos de canalización.
12. El aparato de la reivindicación 2, en el que el al menos un procesador está 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.

- 5
13. El aparato de la reivindicación 2, en el que el número designado de códigos de canalización es un número máximo de códigos de canalización disponibles para la transmisión de datos, o un número fijo de códigos de canalización disponibles para la transmisión de datos y conocidos a priori por el UE.
14. El aparato de la reivindicación 2, en el que el al menos un procesador está configurado para enviar la información de potencia en un elemento de información en un mensaje de Control de Recursos de Radio (RRC) al UE.
- 10 15. Un procedimiento (700) de comunicación inalámbrica, que comprende:
- 15 determinar (712) información de potencia indicativa de la potencia total para un número designado de códigos de canalización con igual potencia por código de canalización, en el que la información de potencia comprende 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; y
- enviar (714) la información de potencia a un equipo de usuario (UE).
- 20 16. Un producto de programa informático, que comprende:
- un medio legible por ordenador, que comprende código configurado para hacer que un ordenador implemente el procedimiento de la reivindicación 15.



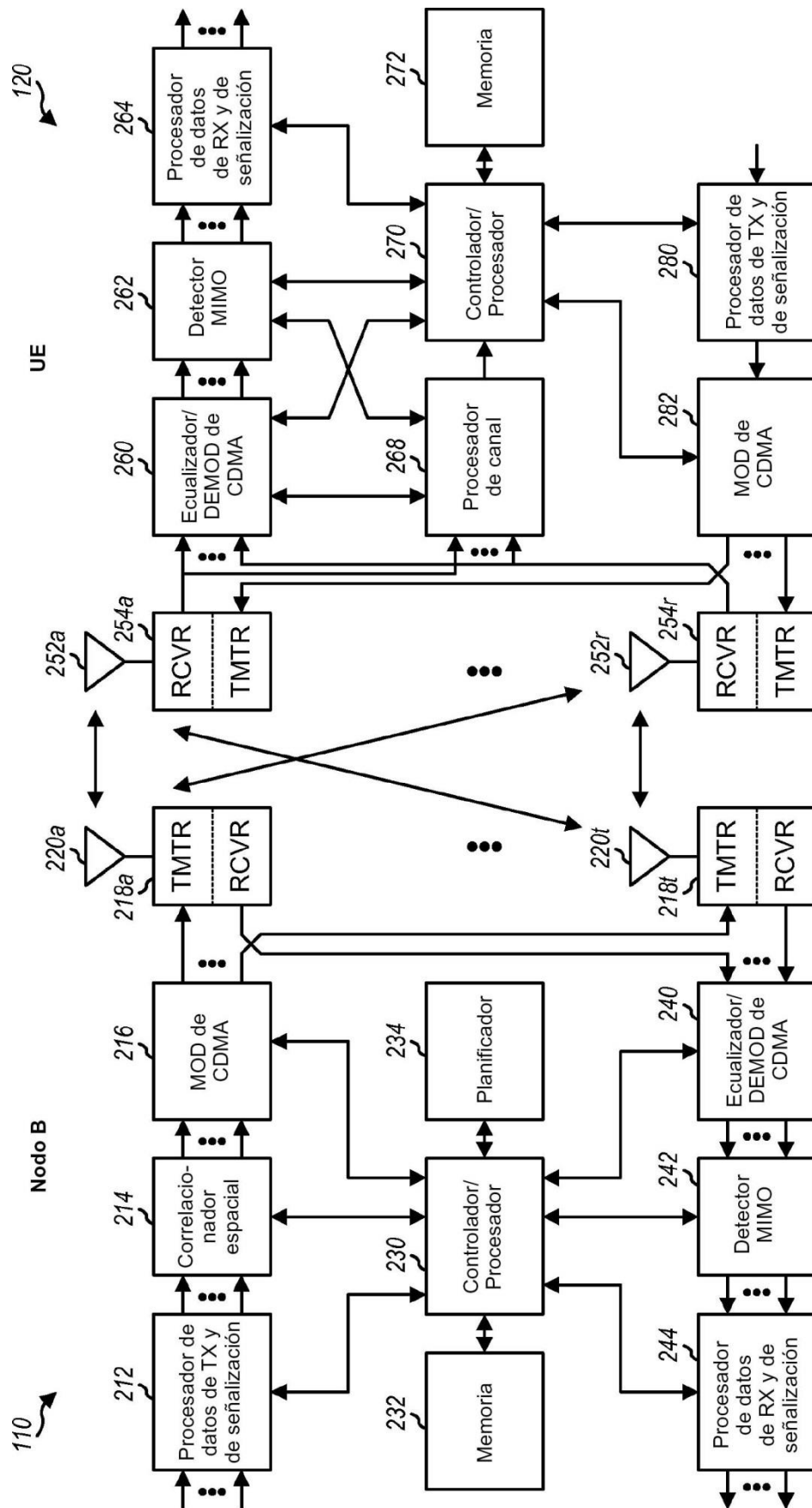


FIG. 2

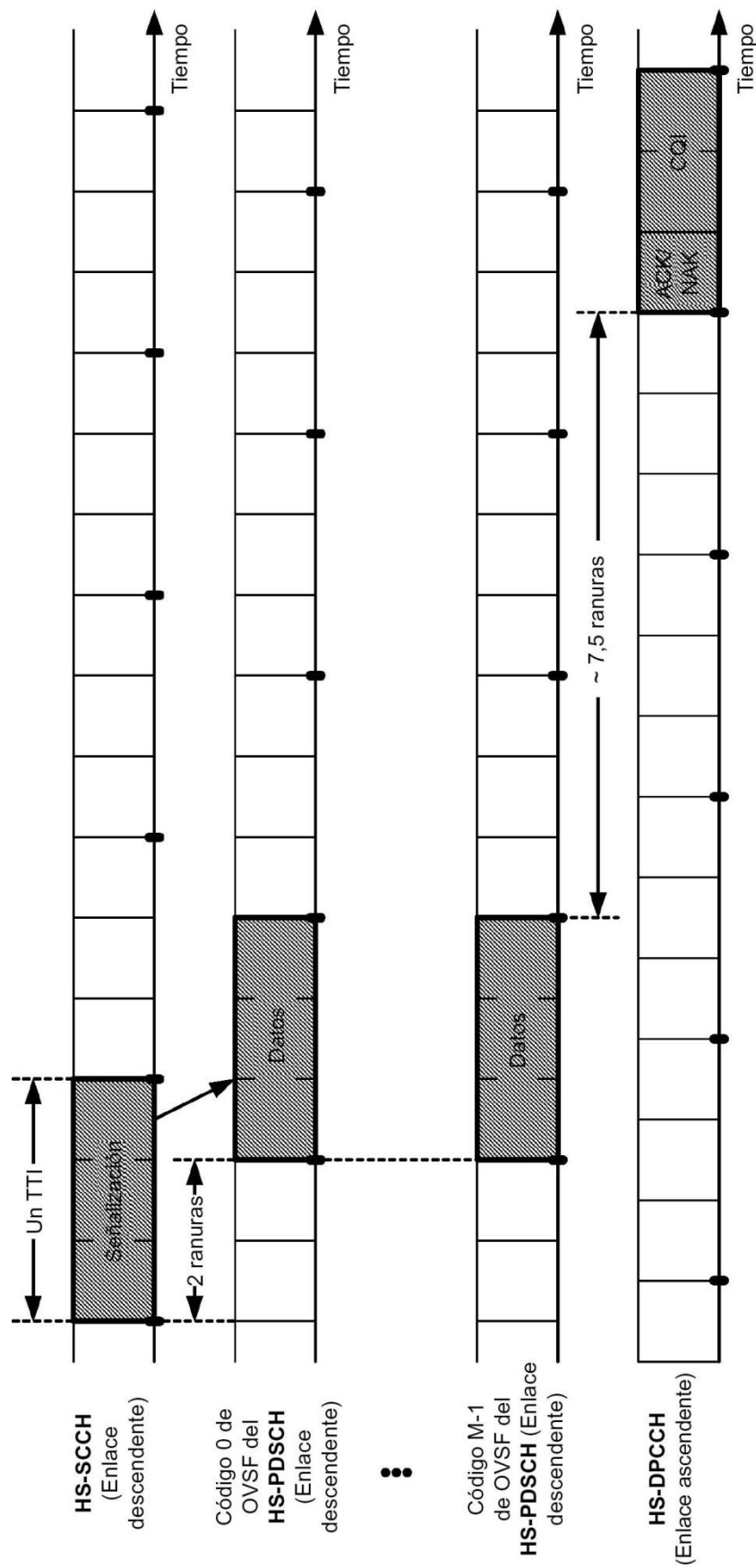


FIG. 3

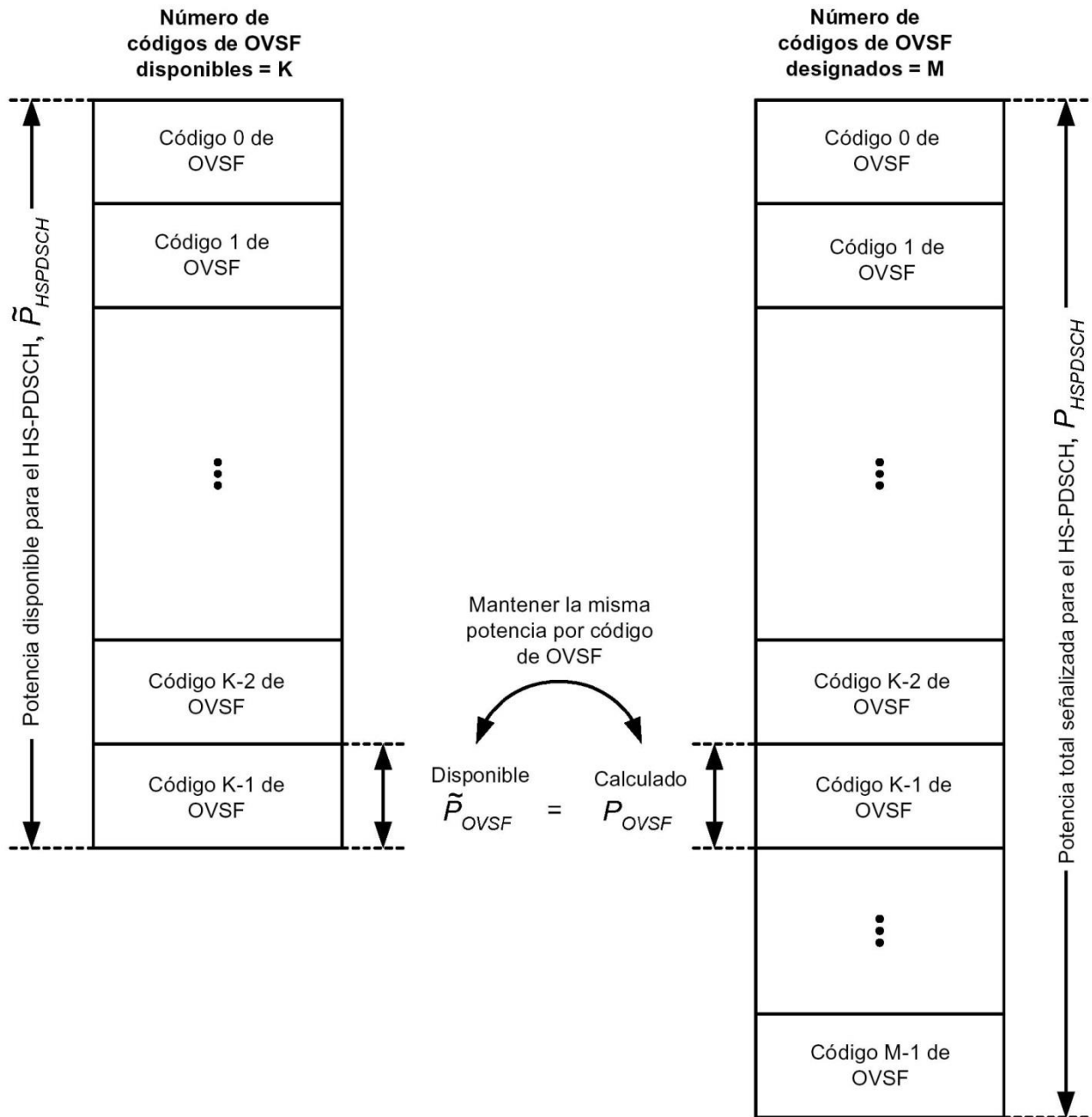


FIG. 4

Mensaje de RECONFIGURACIÓN DE CANAL FISICO

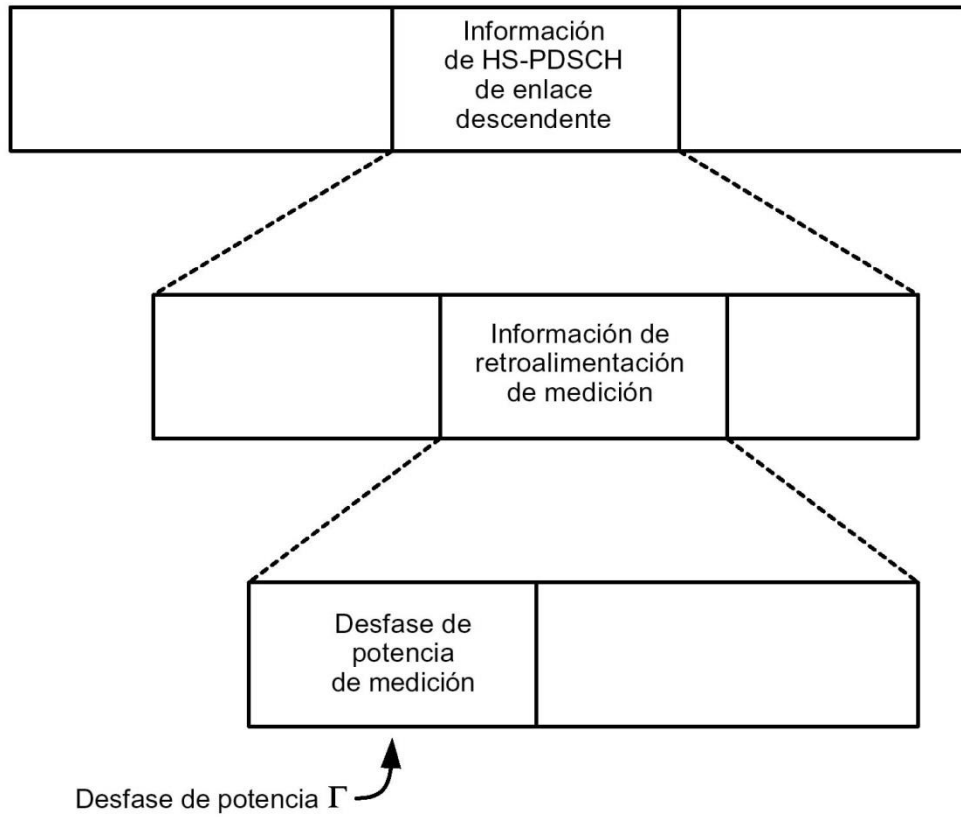


FIG. 5

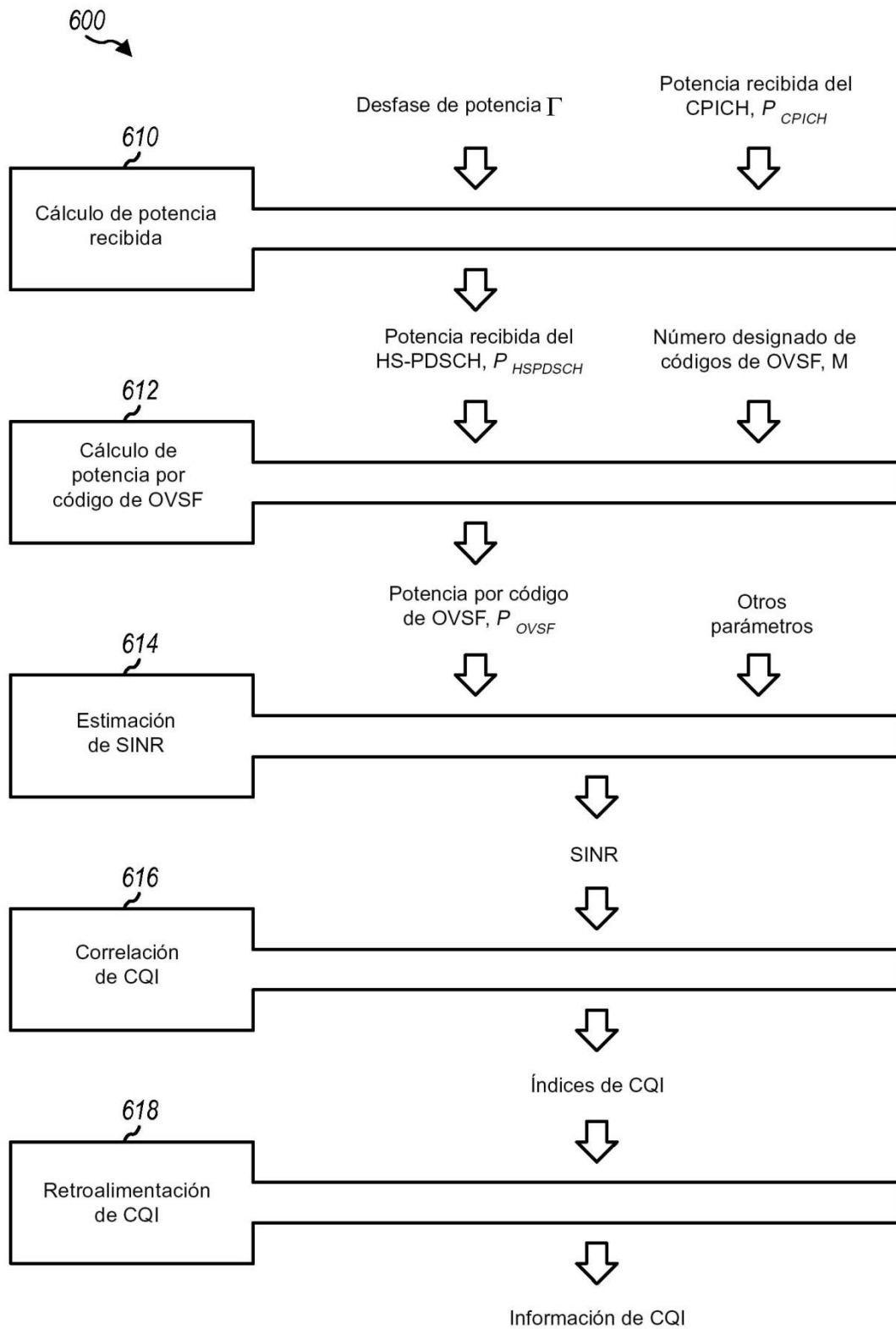


FIG. 6

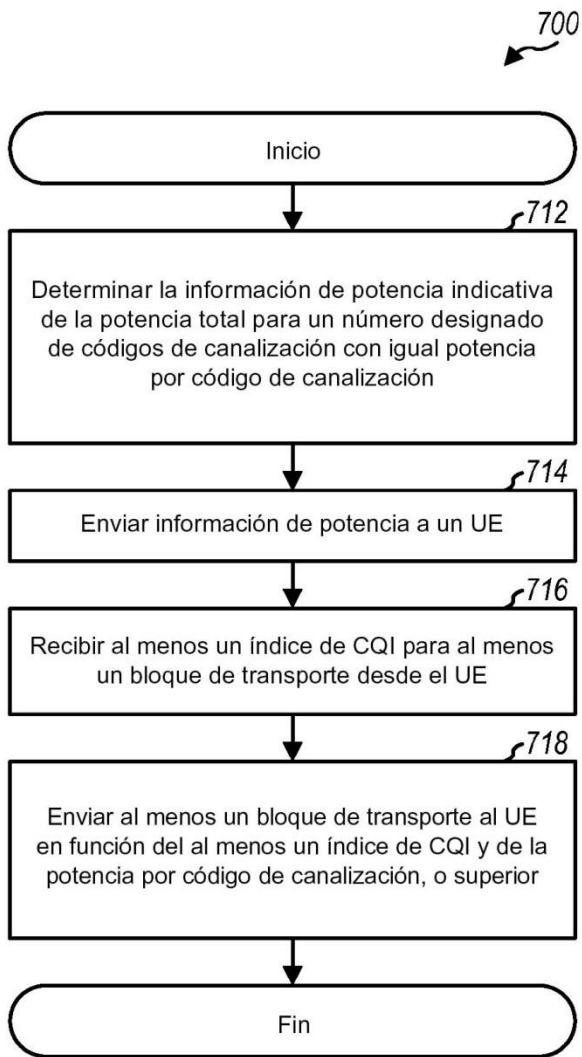


FIG. 7

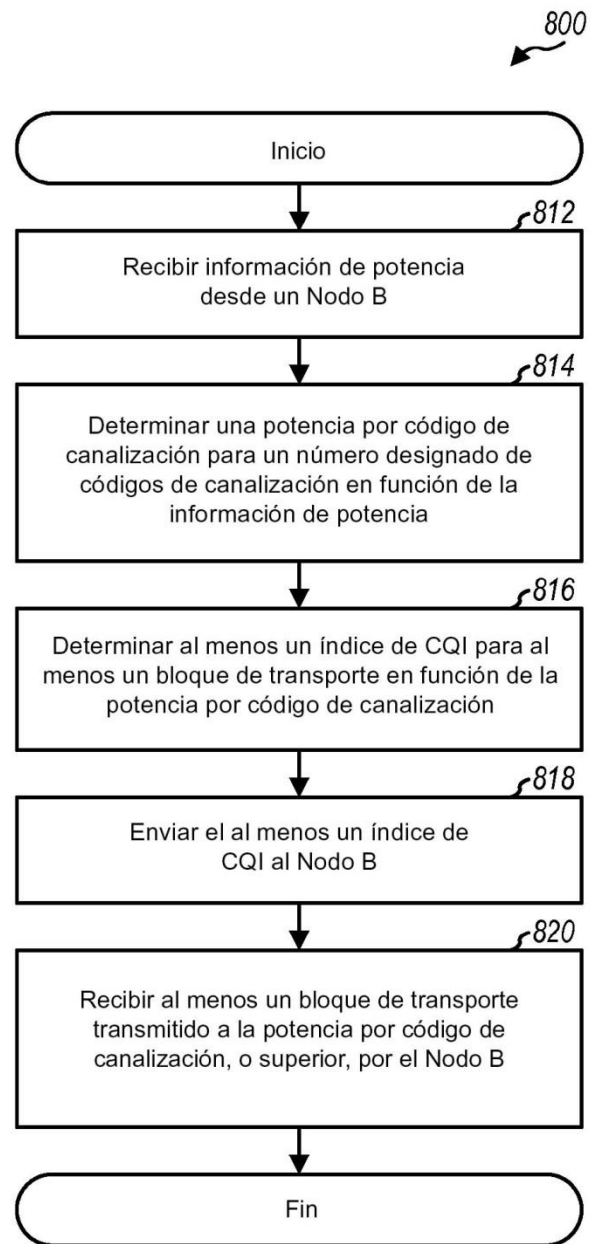


FIG. 8