

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 687**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04L 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2011** **PCT/US2011/059768**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2012** **WO12064731**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2011** **E 11788665 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017** **EP 2638649**

54 Título: **Transmisión de CQI solamente en el PUSCH**

30 Prioridad:

07.11.2011 US 201113290328

08.11.2010 US 411345 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.11.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LUO, XILIANG;
GAAL, PETER;
CHEN, WANSHI y
MONTOJO, JUAN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 642 687 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

Transmisión de CQI solamente en el PUSCH

5 **SOLICITUDES RELACIONADAS**

[0001] Esta solicitud está relacionada con y reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos número de serie 61/411 345 presentada el lunes, 8 de noviembre de 2010, para "TRANSMISIÓN DE CQI SOLAMENTE EN EL PUSCH".

10

CAMPO TÉCNICO

[0002] La presente divulgación se refiere en general a sistemas de comunicación inalámbrica. Más específicamente, la presente divulgación se refiere a sistemas y procedimientos para la transmisión de CQI solamente en el PUSCH.

15

ANTECEDENTES

[0003] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar varios tipos de contenido de comunicación, tal como voz, vídeo, datos, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar la comunicación simultánea de múltiples terminales con una o más estaciones base.

20

[0004] Un terminal puede generar datos sobre el canal entre una estación base y el terminal. Por ejemplo, un terminal puede generar indicador de calidad de canal (CQI) e indicadores de matriz de precodificación (PMI). Estos datos pueden aumentar el rendimiento del enlace descendente del terminal al mismo tiempo que se reduce la interferencia. A medida que los sistemas de comunicación inalámbrica se vuelven más complejos, la cantidad de datos generados por el terminal sobre el canal entre la estación base y el terminal continúa aumentando. Los beneficios pueden obtenerse mediante mejoras relacionadas con la generación y transmisión de indicador de calidad de canal (CQI). El documento EP2117155 divulga procedimientos para transmitir CQI por el PUSCH. La transmisión de CQI por el PUSCH se activa con la ayuda de una solicitud de programación. Si se selecciona un MCS específico y se ajusta una activación de CQI en la señalización de enlace descendente (concesión de programación), la transmisión de CQI solamente se realiza en el enlace ascendente por el PUSCH, es decir, el CQI no se multiplexa con datos en el enlace ascendente.

25

30

[0005] El documento "Cuestiones abiertas en señalización de TBS", 3GPP Borrador de Nortel, R1-082513, TSG-RAN WG1, reunión # 53bis, Varsovia, Polonia, 4 de julio de 2008, divulga la transmisión de una única carga útil de retroalimentación de CQI solamente tras la recepción de un formato DCI 0 en PDCCH con el bit de solicitud CQI ajustado a 1, con índices MCS 29, 30 y 31 que indican respectivamente QPSK, QAM 16 y QAM 64 para la carga útil de retroalimentación de CQI solamente para una transmisión de rango 1 y usando un número de PRB entre 2 y 4.

35

40

RESUMEN

[0006] De acuerdo con la presente invención, se proporcionan los procedimientos y aparatos correspondientes, como se exponen en las reivindicaciones independientes.

45

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0007]

La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica con múltiples dispositivos inalámbricos;

50

La figura 2 ilustra un mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) transmitido desde una estación base a un equipo de usuario (UE) en el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH);

55

La figura 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento para programar una carga útil de retroalimentación de CQI solamente usando formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0;

La figura 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento para programar una carga útil de retroalimentación de CQI solamente para un equipo de usuario (UE) que utiliza formato de información de control de enlace descendente (DCI) 4;

60

La figura 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento para el ajuste del N_{PRB} máximo;

La figura 6 ilustra una carga útil de retroalimentación de CQI solamente transmitida desde un equipo de usuario (UE) a una estación base en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH);

65

La figura 7 es un diagrama de flujo de un procedimiento para transmitir una carga útil de retroalimentación de

CQI solamente en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH);

La figura 8 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para transmitir una carga útil de retroalimentación de CQI solamente en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH);

La figura 9 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para transmitir una carga útil de retroalimentación de CQI solamente en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH);

La figura 10 ilustra diversos componentes que pueden incluirse en un dispositivo de comunicación inalámbrica, y.

La figura 11 ilustra ciertos componentes que pueden incluirse en una estación base.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0008] El Proyecto de Asociación de 3^a Generación (3GPP) es una colaboración entre grupos de asociaciones de telecomunicaciones que tiene como objetivo definir unas especificaciones de teléfono móvil de 3^a generación (3G) aplicables a nivel mundial. Evolución a Largo Plazo (LTE) de 3GPP es un proyecto 3GPP destinado a mejorar el estándar del teléfono móvil del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). El 3GPP puede definir especificaciones para la próxima generación de redes móviles, sistemas móviles y dispositivos móviles. En 3GPP LTE, una estación o dispositivo móvil puede denominarse "equipo de usuario" (UE).

[0009] Los sistemas y procedimientos divulgados en el presente documento pueden describirse con referencia a una o más especificaciones, tales como 3GPP Release-8, 3GPP Release-9, 3GPP Release-10, LTE y LTE-A. Sin embargo, los conceptos también pueden aplicarse a otros sistemas de comunicación inalámbrica.

[0010] La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 100 con múltiples dispositivos inalámbricos. Los sistemas de comunicación inalámbrica 100 se despliegan ampliamente para proporcionar varios tipos de contenido de comunicación, tal como voz, datos, etc. Un dispositivo inalámbrico puede ser una estación base 102 o un dispositivo de comunicación inalámbrica 104.

[0011] Una estación base 102 es una estación que se comunica con uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica 104. Una estación base 102 también se puede denominar, y puede incluir parte o la totalidad de la funcionalidad de un punto de acceso, un transmisor de radiodifusión, un NodoB, un NodoB evolucionado, un NodoB (HeNB) desarrollado en casa, etc. El término "Estación Base" se utilizará en el presente documento. Cada una de las estaciones base 102 proporciona cobertura de comunicación para un área geográfica respectiva. Una estación base 102 puede proporcionar cobertura de comunicación para uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica 104. El término "célula" puede referirse a una estación base 102 y/o a su área de cobertura, dependiendo del contexto en el que se use el término.

[0012] Un dispositivo de comunicación inalámbrica 104 también puede denominarse, y puede incluir parte de o toda la funcionalidad de, un terminal, un terminal de acceso, un equipo de usuario (UE), una unidad de abonado, una estación, etc. Un dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede ser un teléfono celular, un asistente personal digital (PDA), un dispositivo inalámbrico, un módem inalámbrico, un dispositivo portátil, un ordenador portátil, etc.

[0013] Un dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede comunicarse con ninguna, una o múltiples estaciones base 102 en el enlace descendente y/o el enlace ascendente en cualquier momento dado. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde una estación base 102 hasta un dispositivo de comunicación inalámbrica 104, y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde un dispositivo de comunicación inalámbrica 104 hasta una estación base 102.

[0014] Las comunicaciones en un sistema de comunicación inalámbrica 100 (por ejemplo, un sistema de acceso múltiple) se pueden lograr a través de transmisiones por un enlace inalámbrico. Este enlace de comunicación puede ajustarse a través de un sistema de una única entrada y una única salida (SISO), múltiples entradas y única salida (MISO) o múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). Un sistema MIMO incluye transmisor(es) y receptor(es) equipado(s), respectivamente, con múltiples antenas de transmisión (NT) y múltiples antenas de recepción (NR) para la transmisión de datos. Los sistemas SISO y MISO son ejemplos particulares de un sistema MIMO. El sistema MIMO puede proporcionar un rendimiento mejorado (por ejemplo, mayor rendimiento, mayor capacidad o mejor fiabilidad) si se utilizan las dimensiones adicionales creadas por las múltiples antenas de transmisión y de recepción.

[0015] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede utilizar MIMO. Un sistema MIMO puede soportar sistemas de duplexación por división de tiempo (TDD) y duplexación por división de frecuencia (FDD). En un sistema TDD, las transmisiones de enlace directo y de enlace inverso están en la misma región de frecuencia de modo que el principio de reciprocidad permite la estimación del canal de enlace descendente a partir del canal de enlace ascendente. Esto permite a un dispositivo inalámbrico de transmisión extraer la ganancia de formación de haz de transmisión de las comunicaciones recibidas por el dispositivo de transmisión inalámbrica.

[0016] El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede ser un sistema de acceso múltiple capaz de dar soporte a una comunicación con múltiples dispositivos de comunicación inalámbrica 104 compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión). Entre los ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple se incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de única portadora (SC-FDMA), sistemas de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de 3.^a Generación (3GPP) y sistemas de acceso múltiple por división espacial (SDMA).

[0017] Los términos “redes” y “sistemas” se utilizan a menudo de manera intercambiable. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. El UTRA incluye W-CDMA y Baja Velocidad de Chip (LCR), mientras que cdma2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (“GSM”). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDMA, etc. UTRA, E-UTRA y GSM son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Evolución a Largo Plazo (LTE) es una versión de UMTS que usa E-UTRA. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS y LTE se describen en documentos de una organización denominada “Proyecto de Asociación de 3.^a Generación” (3GPP). cdma2000 se describe en documentos de una organización denominada “Proyecto de Asociación de 3.^a Generación 2” (3GPP2). Para mayor claridad, determinados aspectos de las técnicas se describen a continuación para LTE, usándose la terminología de LTE en gran parte de la siguiente descripción.

[0018] Pueden utilizarse varios canales entre la estación base 102 y el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente. Se puede usar un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 106 para transmitir datos de usuario desde el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 a la estación base 102. Se puede usar un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) 108 para transportar datos de señalización de usuario desde el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 a la estación base 102. Se puede usar un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) 110 para transmitir datos de usuario comunes e información de control desde una estación base 102 a un dispositivo de comunicación inalámbrica 104. Se puede usar un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) 112 para transmitir información de control desde una estación base 102 a un dispositivo de comunicación inalámbrica 104.

[0019] En LTE Rel-8, solamente se soporta formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 para una solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) aperiódico que no incluye datos de programación en el canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH). Cuando el índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} se ajusta a 29, el bit de solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) en formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 se ajusta a 1 y el número de bloques de recursos físicos N_{PRB} es menor o igual a 4, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 sabe que no hay ningún bloque de transporte para el canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH) y solo la retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI)/indicador de matriz de precodificación (PMI) para el modo de comunicación de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) actual debe transmitirse en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 106 usando modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) ($Q_m = 2$) y N_{PRB} bloques de recursos.

[0020] En algunos escenarios para LTE Rel-10, cargas útiles de retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI) aperiódico/indicador de matriz de precodificación (PMI) mayores de lo habitual en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 106 pueden ser beneficiosas. Pueden usarse cargas útiles de retroalimentación (PMI) de indicador de calidad de canal (CQI) aperiódico/indicador de matriz de precodificación (PMI) más grandes para facilitar la operación de entrada múltiple y salida múltiple de enlace descendente (DL-MIMO) avanzada y la agregación de portadora.

[0021] A fin de apoyar las cargas útiles más grandes durante la comunicación de CQI solamente en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 106, es necesario permitir uno de un orden de modulación más alto, un ancho de banda de transmisión más grande o multiplexado espacial. El dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede incluir un módulo de comunicación de CQI solamente de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 114. El módulo de comunicación 114 de CQI solamente de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) puede ser utilizado por el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 para generar y transmitir cargas útiles de retroalimentación de CQI solamente según se indica en la estación base 102. El indicador de calidad de canal (CQI) se puede colocar en todas las capas de ambas palabras de código (es decir, el indicador de calidad de canal (CQI) se trata igual que los datos en el canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH)).

[0022] Con la suposición de que el soporte del modo de retroalimentación de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) Rel-10 3-1 o 3-2 requiere hasta el doble de número de bits en comparación con el equivalente Rel-8, el aumento de rango de número propuesto de bloques de recursos físicos N_{PRB} debe ser suficiente. El aumento del orden de modulación propuesto permite una utilización de ancho de banda más eficiente en casos de relación señal-ruido (SNR) de enlace ascendente alto. También es necesario el soporte para la comunicación

simultánea para la portadora de componentes primarios (PCC) y también se necesitan una o más portadoras de componentes secundarios (SCC) y pueden soportarse con los presentes sistemas y procedimientos, aunque la comunicación simultánea de CQI solamente de más de dos portadoras de componentes (CCs) tal vez no se soporte de forma efectiva en condiciones de relación señal/ruido (SNR) de enlace ascendente muy bajas.

[0023] La estación base 102 puede incluir un módulo de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 116. El módulo de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 116 puede ser utilizado por la estación base 102 para programar cargas útiles de retroalimentación de CQI solamente en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 106. La estación base 102 puede especificar el número de bloques de recursos físicos N_{PRB} utilizados para la comunicación de CQI solamente. En una configuración, el número de bloques de recursos físicos N_{PRB} utilizados para la comunicación de CQI solamente puede ser inferior a un máximo N_{PRB} 132 definido en el módulo de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 116. La determinación del máximo N_{PRB} 132 se analiza a continuación en relación con la figura 5.

[0024] Se puede usar el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 para la transmisión de concesiones de recursos para el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 106. El formato de información de control de enlace descendente (DCI) 4 es un nuevo formato introducido en Release-10. El formato de información de control de enlace descendente (DCI) 4 puede utilizarse para la transmisión de concesiones de recursos para el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 106 para soportar la operación MIMO de enlace ascendente. Por lo tanto, los sistemas y procedimientos pueden proporcionar soporte tanto para la modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16 como para la modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) para transmisiones de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) de CQI solamente 106 de rango 1 (no MIMO). Los sistemas y procedimientos también pueden permitir una mayor asignación de ancho de banda para las transmisiones de CQI solamente en aquellos escenarios en los que se necesita una mayor carga útil de retroalimentación. Los sistemas y procedimientos pueden además soportar formación de haces de rango-1 y multiplexación espacial (MIMO) de rango >1 para las transmisiones de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) de CQI solamente 106. Los sistemas y procedimientos también pueden permitir tanto el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 como el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 4 para activar transmisiones de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) de CQI solamente 106.

[0025] La secuencia de r_{idx} regular es {0, 2, 3, 1}. Dado que $r_{idx} = \{1, 3\}$ se espera que se utilicen con la menor frecuencia, se propone utilizar los valores de índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} 222 de 29 y 31 para la indicación de CQI solamente.

[0026] La figura 2 ilustra un mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 transmitido desde una estación base 202 a un equipo de usuario (UE) 204 por el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) 212. El equipo de usuario (UE) 204 de la figura 2 puede ser una configuración del dispositivo de comunicación inalámbrica 104 de la figura 1. La estación base 202 de la figura 2 puede ser una configuración de la estación base 102 de la figura 1. La estación base 202 puede generar un mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 que instruye al equipo de usuario (UE) 204 para generar y transmitir una carga útil de retroalimentación de CQI solamente. La carga útil de retroalimentación de CQI solamente puede incluir datos de indicador de calidad de canal (CQI) solamente (y no datos de usuario). La estación base 202 puede transmitir el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 al equipo de usuario (UE) 204 en el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) 212.

[0027] La carga útil de retroalimentación de CQI solamente puede estar basada en el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 220 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 recibido desde la estación base 202. El formato de información de control de enlace descendente (DCI) 220 puede ser el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 o el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 4. El mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 también puede incluir un índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} 222. Varios esquemas de modulación y tasas de codificación se definen mediante la norma y están representados por el valor I_{MCS} 222. Mediante la especificación de un valor I_{MCS} 222 de 29 en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218, la estación base 202 puede instruir al equipo de usuario (UE) 204 para generar una carga útil de retroalimentación de CQI solamente que utiliza la modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) ($Q_m = 2$). Especificando un valor I_{MCS} 222 de 31 en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218, la estación base 202 puede instruir al equipo de usuario (UE) 204 para generar una carga útil de retroalimentación de CQI solamente que utiliza modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16 ($Q_m = 4$).

[0028] El mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 puede incluir un bit de solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) 224 para el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0. El bit de solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) 224 para el formato 0 puede ajustarse a 1, indicando de este modo al equipo de usuario (UE) 204 que retroalimente un indicador de calidad de canal (CQI).

[0029] El mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 puede incluir un número solicitado

de bloques de recursos físicos N_{PRB} 228. El número solicitado de bloques de recursos físicos N_{PRB} 228 puede instruir al equipo de usuario (UE) 204 sobre el número de bloques de recursos físicos N_{PRB} que pueden utilizarse para la carga útil de retroalimentación de CQI solamente. El mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 puede incluir además un campo 230 de índice de desplazamiento cíclico (CSI). Tanto en el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 como en el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 4, hay un campo de 3 bits utilizado para la señalización de índice de desplazamiento cíclico (CSI) para la señal de referencia de desmodulación (DM-RS). La modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) puede vincularse implícitamente a un subconjunto de los ocho valores de desplazamiento cíclico posibles y la modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16 puede vincularse al resto del subconjunto de valores de desplazamiento cíclico. Por lo tanto, en una configuración, el campo 230 de índice de desplazamiento cíclico (CSI) de 3 bits para la señal de referencia de desmodulación (DM-RS) puede utilizarse para señalar la modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) con respecto a la modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16 para el equipo de usuario (UE) 204, en lugar de basarse en el índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} 222 para indicar que se debe utilizar la modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16 o modulación de cifrado desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) para la carga útil de retroalimentación de CQI solamente.

[0030] La figura 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento 300 para la programación de una carga útil de retroalimentación de CQI solamente utilizando el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0. El procedimiento 300 puede ser realizado por una estación base 102 para transmisiones de rango 1. La estación base 102 puede comenzar 302 generando un mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218. La estación base 102 puede ajustar 304 el bit de solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) 224 para el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 a 1.

[0031] La estación base 102 puede determinar 306 si se requiere modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) o modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16 para la retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI). El uso de modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16 puede permitir una mayor carga útil que la modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK). Sin embargo, la modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) puede descodificarse a una relación señal/ruido (SNR) menor que la modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16. Si se requiere modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) para la retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI), la estación base 102 puede ajustar 310 el índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} 222 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 a 29. Si se requiere modulación de modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16 para la retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI), la estación base 102 puede ajustar 308 el índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} 222 del mensaje de programación de indicador de calidad (CQI) de canal 218 a 31.

[0032] La estación base 102 también puede ajustar 312 el número solicitado de bloques de recursos físicos N_{PRB} 228 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 a un valor menor que o igual a un máximo N_{PRB} 132. El máximo N_{PRB} 132 se analiza en detalle adicional a continuación en relación con la figura 5. La estación base 102 puede entonces transmitir 314 el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 a un equipo de usuario (UE) 204 en el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) 212 usando formato 0 de información de control de enlace descendente (DCI).

[0033] La figura 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento 400 para la programación de una carga útil de retroalimentación de CQI solamente para un equipo de usuario (UE) 204 utilizando el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 4. El procedimiento 400 puede realizarse mediante una estación base 102. En el equipo de usuario (UE) 204 se pueden habilitar múltiples entradas y múltiples salidas de enlace ascendente (UL MIMO). La estación base 102 puede comenzar 402 generando un mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218. La estación base 102 puede ajustar 404 el bit de solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) 224 para el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 a 1. En el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 4, pueden existir dos bits para la solicitud de indicador de calidad de canal (CQI), que sirven la misma función que el bit de solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) 224 para el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0. Para los bits 224 de solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) de dos bits, los bits 01, 10 y 11 indican que se solicita un indicador de calidad de canal (CQI) aperiódico de acuerdo con una configuración particular. Los bits 00 indican que no se solicita un indicador de calidad de canal (CQI) aperiódico. La estación base 102 puede determinar 406 si el rango de la retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI) es mayor que 1. Un rango de 1 indica una transmisión de una única entrada y una única salida (SISO), mientras que un rango mayor que 1 indica una transmisión de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).

[0034] Si el rango de la retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI) no es mayor que 1, la estación base 102 puede ajustar 408 el número solicitado de bloques de recursos físicos N_{PRB} 228 de la carga útil de retroalimentación de CQI solamente a un valor menor o igual al máximo N_{PRB} 132. El máximo N_{PRB} 132 se analiza a continuación en relación con la figura 5. La estación base 102 puede determinar 410 si se requiere modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) o modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16 para la

retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI). Si se requiere modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) para la retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI), la estación base 102 puede ajustar 412 el primer índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,1}$ 222 a 29. La estación base 102 puede entonces transmitir 416 el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 al equipo de usuario (UE) 204 en el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) 212 utilizando el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 4. Si se requiere modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16 para la retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI), la estación base 102 puede ajustar 414 el primer índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,1}$ 222 a 31. La estación base 102 puede entonces transmitir 416 el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 al equipo de usuario (UE) 204 en el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) 212 utilizando el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 4.

[0035] Si el rango de retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI) es mayor que 1 (lo cual indica una transmisión de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO)), la estación base 102 puede ajustar 418 el primer índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,1}$ 222 a 29. La estación base 102 puede ajustar 420 el segundo índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,2}$ 222 a 29. La estación base 102 puede también ajustar 422 el número solicitado de bloques de recursos físicos N_{PRB} 228 de la carga útil de retroalimentación de CQI solamente a un valor menor o igual a cuatro. La estación base 102 puede transmitir 416 el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 al equipo de usuario (UE) 204 en el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) 212 utilizando el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 4.

[0036] La figura 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento 500 para ajustar el máximo N_{PRB} 132. El procedimiento 500 puede ser realizado por una estación base 102 y/o por un equipo de usuario (UE) 204. Por simplicidad, el procedimiento 500 se analiza a continuación en relación con una estación base 102. El procedimiento 500 puede realizarse cuando la configuración de las portadoras de componentes de enlace descendente cambia (semiestáticamente). El valor exacto del máximo N_{PRB} 132 puede depender de si hay una configuración de modo de comunicación de indicador de calidad de canal (CQI) aperiódico, independientemente de si el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 soporta comunicaciones de indicador de calidad de canal (CQI) aperiódico de múltiples portadoras y la configuración de ancho de banda del sistema.

[0037] La estación base 102 puede empezar 502 a ajustar el máximo N_{PRB} 132. La estación base 102 puede determinar 504 si está configurado un modo de comunicación de indicador calidad de canal (CQI) aperiódico. Por ejemplo, la estación base 102 puede determinar si está habilitado el modo de retroalimentación de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 3-2. Si está configurado un modo de comunicación de indicador de calidad de canal (CQI) aperiódico, la estación base 102 puede ajustar 506 el máximo N_{PRB} 132 a un valor mayor que cuatro. Si no se configura un modo de presentación de indicador de calidad de canal (CQI) aperiódico, la estación base 102 puede determinar 508 si se soporta la comunicación de indicador de calidad de canal (CQI) aperiódico de múltiples portadoras.

[0038] Si se soporta la comunicación de indicador de calidad de canal (CQI) aperiódica de múltiples portadoras, la estación base 102 puede ajustar 506 el máximo N_{PRB} 132 a un valor mayor que cuatro. Si no se soporta la comunicación de indicador de calidad de canal (CQI) aperiódico de múltiples portadoras, la estación base 102 puede determinar 510 si el ancho de banda del sistema es superior a 5 megahercios (MHz). 5 MHz es el umbral de ancho de banda propuesto. Si se utiliza otro umbral de ancho de banda, la estación base 102 puede determinar en su lugar si la configuración de ancho de banda es mayor que el nuevo umbral de ancho de banda. Si el ancho de banda del sistema es mayor que 5 MHz, la estación base 102 puede ajustar 506 el máximo N_{PRB} 132 a un valor mayor que cuatro. Si el ancho de banda del sistema no es mayor que 5 MHz, la estación base 102 puede ajustar 512 el máximo N_{PRB} 132 a un valor menor o igual a cuatro.

[0039] La figura 6 ilustra una carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 transmitida desde un equipo de usuario (UE) 604 a una estación base 602 en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 634. El equipo de usuario (UE) 604 de la figura 6 puede ser una configuración del dispositivo de comunicación inalámbrica 604 de la figura 1. La estación base 602 de la figura 6 puede ser una configuración de la estación base 102 de la figura 1. El equipo de usuario (UE) 604 puede generar una carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 en respuesta a recibir un mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 desde la estación base 602.

[0040] La carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 puede usar un esquema de modulación y codificación (MCS) 626. El equipo de usuario (UE) 604 puede ser instruido por la estación base 602 en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 sobre qué esquema de modulación y codificación (MCS) 626 utilizar para la carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636. En una configuración, cuando el índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} 222 se ajusta a 29 en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218, el esquema de modulación y codificación (MCS) 626 puede ser de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK). En otra configuración, cuando el índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} 222 se ajusta a 31 en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218, el esquema de modulación y codificación (MCS) 626 puede ser modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16. La

carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 puede incluir una serie de bloques de recursos físicos N_{PRB} 638. El número de bloques de recursos físicos N_{PRB} 638 en la carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 puede depender del número solicitado de bloques de recursos físicos N_{PRB} 228 en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218.

[0041] La figura 7 es un diagrama de flujo de un procedimiento 700 para transmitir una carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 634. El procedimiento 700 puede realizarse mediante un dispositivo de comunicación inalámbrica 104. El dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede recibir 702 un mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 desde una estación base 102. El dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede generar 704 una carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636. El dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede entonces transmitir 706 la carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 634.

[0042] La figura 8 es un diagrama de flujo de otro procedimiento 800 para transmitir una carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 634. El procedimiento 800 puede realizarse mediante un dispositivo de comunicación inalámbrica 104. El dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede recibir 802 un mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 desde una estación base 102. El mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 puede haberse transmitido utilizando el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0. El dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede determinar 804 si un bit de solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) 224 para el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 está ajustado a 1. Si el bit de solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) 224 para el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 no está ajustado a 1, el procedimiento 800 puede terminar (ya que no se solicita retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI)).

[0043] Si el bit de solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) 224 para el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 se ajusta a 1, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede determinar 806 si el índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} 222 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 se ajusta a 29 o 31. Si el índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} 222 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 se ajusta a un número distinto de 29 o 31, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede transmitir 808 una carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI) normal.

[0044] Si el índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} 222 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 se ajusta a 29 o 31, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede determinar 810 si el índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} 222 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 se ajusta a 29 o 31. Si el índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} 222 se ajustó a 29, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede transmitir 812 una carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 con el vector de precodificación correspondiente usando modulación de cuadratura de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) y el número solicitado de bloques de recursos físicos N_{PRB} 638 en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 634. Si el índice de esquema de modulación y codificación I_{MCS} 222 se ajustó a 31, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede transmitir 814 la carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 con el vector de precodificación correspondiente utilizando modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16 y el número solicitado de bloques de recursos físicos N_{PRB} 638 en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 634.

[0045] La figura 9 es un diagrama de flujo de otro procedimiento 900 para transmitir una carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 634. El procedimiento 900 puede realizarse mediante un dispositivo de comunicación inalámbrica 104. El dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede recibir 902 un mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 desde una estación base 102. El mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 puede haberse transmitido utilizando el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 4. El dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede determinar 904 si un bit de solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) 224 para el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 está ajustado a 1. Si el bit de solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) 224 para el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 no está ajustado a 1, el procedimiento 900 puede terminar.

[0046] Si el bit de solicitud de indicador de calidad de canal (CQI) 224 para el formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 se ajusta a 1, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede determinar 908 si el rango de la transmisión de enlace ascendente es mayor que 1. Si el rango de la transmisión de enlace ascendente no es mayor que 1, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede determinar 910 si el primer índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,1}$ 222 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 está ajustado a 29 o 31. Si el primer índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,1}$ 222 del mensaje de programación de indicador de

calidad de canal (CQI) 218 se ajusta a un número distinto de 29 o 31, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede transmitir 906 una carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal normal (CQI).

[0047] Si el primer índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,1}$ 222 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 se ajusta a 29 o 31, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede determinar 912 si el primer índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,1}$ 222 del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (CQI) 218 se ajusta a 29 o 31. Si el primer índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,1}$ 222 se ajustó a 29, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede transmitir 914 una carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 con el vector de precodificación correspondiente en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 634 usando modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) y el número solicitado de bloques de recursos físicos N_{PRB} 638. Si el primer índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,1}$ 222 se ajustó a 31, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede transmitir 916 una carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 con el vector de precodificación correspondiente en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 634 usando modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 16 y el número solicitado de bloques de recursos físicos N_{PRB} 638.

[0048] Si el rango de la transmisión de enlace ascendente es mayor que 1, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede determinar 918 si el primer índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,1}$ 222 y el segundo índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,2}$ 222 están ambos ajustados a 29. Si el primer índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,1}$ 222 o el segundo índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,2}$ 222 se ajusta a un valor distinto de 29, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede transmitir 922 una carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal (CQI) normal. Si tanto el primer índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,1}$ 222 como el segundo índice de esquema de modulación y codificación $I_{MCS,2}$ 222 se ajustan a 29, el dispositivo de comunicación inalámbrica 104 puede transmitir 920 una carga útil de retroalimentación de CQI solamente 636 con la correspondiente matriz de precodificación especificada por la concesión en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) 634 usando cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) y el número solicitado de bloques de recursos físicos N_{PRB} 638.

[0049] La figura 10 ilustra diversos componentes que pueden incluirse en un dispositivo de comunicación inalámbrica 1004. El dispositivo de comunicación inalámbrica 1004 puede ser un terminal de acceso, una estación móvil, un equipo de usuario (UE), etc. El dispositivo de comunicación inalámbrica 1004 incluye un procesador 1003. El procesador 1003 puede ser un microprocesador de propósito general con un único o varios chips (por ejemplo, un ARM), un microprocesador para fines especiales (por ejemplo, un procesador de señales digitales (DSP)), un microcontrolador, una matriz de puertas programable, etc. El procesador 1003 puede denominarse una unidad de procesamiento central (CPU). Aunque únicamente se muestra un único procesador 1003 en el dispositivo de comunicación inalámbrica 1004 de la figura 10, en una configuración alternativa, puede usarse una combinación de procesadores (por ejemplo, un ARM y DSP).

[0050] El dispositivo de comunicación inalámbrica 1004 incluye también una memoria 1005. La memoria 1005 puede ser cualquier componente electrónico capaz de almacenar información electrónica. La memoria 1005 puede ser una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), medios de almacenamiento de disco magnético, medios de almacenamiento ópticos, dispositivos de memoria flash en RAM, una memoria interna incluida con el procesador, una memoria EPROM, una memoria EEPROM, registros, etc., incluyendo combinaciones de los mismos.

[0051] Los datos 1007a y las instrucciones 1009a pueden almacenarse en la memoria 1005. Las instrucciones 1009a pueden ejecutarse mediante el procesador 1003 para implementar los procedimientos divulgados en el presente documento. La ejecución de las instrucciones 1009a puede implicar el uso de los datos 1007a que se almacenan en la memoria 1005. Cuando el procesador 1003 ejecuta las instrucciones 1009a, se pueden cargar varias porciones de las instrucciones 1009b en el procesador 1003, y se pueden cargar varios datos 1007b en el procesador 1003.

[0052] El dispositivo de comunicación inalámbrica 1004 también puede incluir un transmisor 1011 y un receptor 1013 para permitir la transmisión y la recepción de señales hacia y desde el dispositivo de comunicación inalámbrica 1004. El transmisor 1011 y el receptor 1013 pueden denominarse en conjunto como un transceptor 1015. Una antena 1017 puede acoplarse eléctricamente al transceptor 1015. El dispositivo de comunicación inalámbrica 1004 puede incluir también (no se muestran) múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o antenas adicionales.

[0053] El dispositivo de comunicación inalámbrica 1004 puede incluir un procesador de señales digitales (DSP) 1021. El dispositivo de comunicación inalámbrica 1004 también puede incluir una interfaz de comunicaciones 1023. La interfaz de comunicaciones 1023 puede permitir que un usuario interactúe con el dispositivo de comunicación inalámbrica 1004.

[0054] Los diversos componentes del dispositivo de comunicación inalámbrica 1004 pueden acoplarse juntos mediante uno o más buses, que pueden incluir un bus de potencia, un bus de señal de control, un bus de señal de

estado, un bus de datos, etc. Para una mayor claridad, los diversos buses se ilustran en la figura 10 como un sistema de bus 1019.

[0055] La figura 11 ilustra ciertos componentes que pueden incluirse en una estación base 1102. Una estación base 1102 también puede denominarse, y puede incluir parte o la totalidad de la funcionalidad de un punto de acceso, un transmisor de radiodifusión, un NodoB, un NodoB evolucionado, etc. La estación base 1102 incluye un procesador 1103. El procesador 1103 puede ser un microprocesador de propósito general con un único o varios chips (por ejemplo, un ARM), un microprocesador para fines especiales (por ejemplo, un procesador de señales digitales (DSP)), un microcontrolador, una matriz de puertas programable, etc. El procesador 1103 puede denominarse una unidad de procesamiento central (CPU). Aunque únicamente se muestra un único procesador 1103 en la estación base 1102 de la figura 11, en una configuración alternativa podría usarse una combinación de procesadores (por ejemplo, un ARM y DSP).

[0056] La estación base 1102 también incluye la memoria 1105. La memoria 1105 puede ser cualquier componente electrónico capaz de almacenar información electrónica. La memoria 1105 puede ser una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), medios de almacenamiento de disco magnético, medios de almacenamiento ópticos, dispositivos de memoria flash en RAM, una memoria interna incluida con el procesador, una memoria EPROM, una memoria EEPROM, registros, etc., incluyendo combinaciones de los mismos.

[0057] Los datos 1107a y las instrucciones 1109a pueden almacenarse en la memoria 1105. Las instrucciones 1109a pueden ejecutarse mediante el procesador 1103 para implementar los procedimientos divulgados en el presente documento. La ejecución de las instrucciones 1109a puede implicar el uso de los datos 1107a que se almacenan en la memoria 1105. Cuando el procesador 1103 ejecuta las instrucciones 1109a, pueden cargarse varias porciones de las instrucciones 1109b en el procesador 1103, y pueden cargarse varios datos 1107b en el procesador 1103.

[0058] La estación base 1102 puede también incluir un transmisor 1111 y un receptor 1113 para permitir la transmisión y recepción de señales hacia y desde la estación base 1102. El transmisor 1111 y el receptor 1113 pueden denominarse en conjunto como un transceptor 1115. Una antena 1117 puede acoplarse eléctricamente al transceptor 1115. La estación base 1102 puede incluir también (no se muestran) múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o antenas adicionales.

[0059] La estación base 1102 puede incluir un procesador de señales digitales (DSP) 1121. La estación base 1102 también puede incluir una interfaz de comunicaciones 1123. La interfaz de comunicaciones 1123 puede permitir que un usuario interactúe con la estación base 1102.

[0060] Los diversos componentes de la estación base 1102 pueden acoplarse juntos mediante uno o más buses, que pueden incluir un bus de potencia, un bus de señal de control, un bus de señal de estado, un bus de datos, etc. Para una mayor claridad, los diversos buses se ilustran en la figura 11 como un sistema de bus 1119.

[0061] Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para diversos sistemas de comunicación, incluyendo sistemas de comunicación que se basan en un esquema de multiplexación ortogonal. Entre los ejemplos de dichos sistemas de comunicación se incluyen sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA), etc. Un sistema OFDMA utiliza el multiplexado por división de frecuencia ortogonal (OFDM), que es una técnica de modulación que divide el ancho de banda global del sistema en múltiples subportadoras ortogonales. Estas subportadoras pueden denominarse también tonos, colectores, etc. Con el OFDM, cada subportadora puede modularse de forma independiente con datos. Un sistema SC-FDMA puede utilizar el FDMA entrelazado (IFDMA) para transmitir en subportadoras que estén distribuidas a través del ancho de banda del sistema, el FDMA localizado (LFDMA) para transmitir en un bloque de subportadoras adyacentes o el FDMA mejorado (EFDMA) para transmitir en múltiples bloques de subportadoras adyacentes. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de frecuencia con el OFDM y en el dominio de tiempo con el SC-FDMA.

[0062] El término "determinación" incluye una amplia variedad de acciones y, por lo tanto, "determinación" puede incluir el cálculo, la computación, el procesamiento, la obtención, la investigación, la consulta (por ejemplo, la consulta en una tabla, la consulta en una base de datos o en otra estructura de datos), la verificación y similares. Además, "determinación" puede incluir la recepción (por ejemplo, la recepción de información), el acceso, (por ejemplo, el acceso a datos de una memoria) y similares. Así mismo, "determinación" puede incluir la resolución, la selección, la elección, el establecimiento y similares.

[0063] La expresión "basado en" no significa "basado únicamente en", a menos que se especifique expresamente lo contrario. En otras palabras, la frase "basado en" describe tanto "basado únicamente en" como "basado al menos en".

[0064] El término "procesador" debe interpretarse ampliamente para abarcar un procesador de propósito general, una unidad de procesamiento central (CPU), un microprocesador, un procesador de señales digitales (DSP), un

controlador, un microcontrolador, una máquina de estado, etc. En algunas circunstancias, un "procesador" puede referirse a un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), un dispositivo lógico programable (PLD), una matriz de puerta programable de campo (FPGA), etc. El término "procesador" puede referirse a una combinación de dispositivos de procesamiento, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunción con un núcleo DSP, o cualquier otra configuración de este tipo.

[0065] El término "memoria" debe interpretarse en sentido amplio para abarcar cualquier componente electrónico capaz de almacenar información electrónica. El término memoria puede referirse a diversos tipos de medios legibles por el procesador tales como memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM), memoria de solo lectura programable (PROM), memoria de solo lectura programable borrrable (EPROM), PROM borrrable eléctricamente (EEPROM), memoria flash, almacenamiento de datos magnéticos u ópticos, registros, etc. Se dice que la memoria está en comunicación electrónica con un procesador si el procesador puede leer información de y/o escribir información en la memoria. La memoria que es parte integrante de un procesador está en comunicación electrónica con el procesador.

[0066] Los términos "instrucciones" y "código" deben interpretarse en sentido amplio para incluir cualquier tipo de declaración(ones) legible(s) por ordenador. Por ejemplo, los términos "instrucciones" y "código" pueden referirse a uno o más programas, rutinas, subrutinas, funciones, procedimientos, etc. "Instrucciones" y "código" pueden comprender una única secuencia legible por ordenador o muchas secuencias legibles por ordenador.

[0067] Las funciones descritas en el presente documento pueden implementarse en software o firmware siendo ejecutada por hardware. Las funciones pueden almacenarse como una o más instrucciones en un medio legible por ordenador. Las expresiones "medio legible por ordenador" o "producto de programa informático" se refieren a cualquier medio de almacenamiento tangible al que se pueda acceder mediante un ordenador o un procesador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, un medio legible por ordenador puede comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de 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 código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen discos compactos (CD), discos de láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), discos flexibles y discos Blu-ray®, donde algunos discos normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros discos reproducen datos ópticamente con láser. Ha de apreciarse que un medio legible por ordenador puede ser tangible y no transitorio. La expresión "producto de programa informático" se refiere a un dispositivo o procesador de computación junto con un código o instrucciones (por ejemplo, un "programa") que puede ejecutarse, procesarse o computarse mediante el dispositivo o procesador de computación. Como se usa en el presente documento, el término "código" puede referirse a software, instrucciones, código o datos que son ejecutables por un dispositivo o procesador de computación.

[0068] Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para conseguir el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones del procedimiento pueden intercambiarse entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se requiera un orden específico de las etapas o acciones para una operación apropiada del procedimiento que se describe, el orden y/o el uso las etapas y/o acciones específicas puede modificarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

[0069] Además, debe apreciarse que los módulos y/u otros medios apropiados para realizar los procedimientos y técnicas descritos en el presente documento, tales como los ilustrados en las figuras 3-5 y 7-9, se pueden descargar y/o de otra manera obtener mediante un dispositivo. Por ejemplo, un dispositivo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en el presente documento. De forma alternativa, diversos procedimientos descritos en el presente documento pueden proporcionarse mediante medios de almacenamiento (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de tal manera que el dispositivo pueda obtener los diversos procedimientos tras acoplarse o proporcionar los medios de almacenamiento al dispositivo.

[0070] Ha de entenderse que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y a componentes precisos ilustrados anteriormente. Pueden hacerse diversas modificaciones, cambios y variantes en la disposición, operación y detalles de los sistemas, procedimientos y aparatos descritos en el presente documento sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para transmitir una carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente, que comprende:

recibir (702) un mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) desde una estación base (102, 202), en el que se transmitió el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) utilizando el formato de información de control de enlace descendente 4;

generar (704) una carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente; y

transmitir (706) la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente en un canal compartido de enlace ascendente físico, en el que la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente se transmite usando:

modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura cuando un rango de transmisión de enlace ascendente es igual a 1, y cuando un primer índice de esquema de modulación y codificación (222) en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) está ajustado a 29, o

modulación de amplitud en cuadratura 16 cuando un rango de transmisión de enlace ascendente es igual a 1 y cuando un primer índice de esquema de modulación y codificación (222) en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) se ajusta a 31, o

modulación de cifrado desplazamiento de fase en cuadratura en todas las capas cuando un rango de transmisión de enlace ascendente es mayor que 1, y cuando un primer índice de esquema de modulación y codificación (222) en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) se ajusta a 29, y cuando un segundo índice de esquema de modulación y codificación en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) se ajusta a 29; y

en el que la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente se transmite utilizando un número solicitado de bloques de recursos físicos (638) en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218), en el que el número solicitado de bloques de recursos físicos (638) se ajusta dentro de un máximo de bloque de recursos físicos que es un valor mayor que cuatro solo cuando está configurado un modo de comunicación de indicador de calidad de canal aperiódico, cuando se soporta la comunicación de indicador de calidad de canal aperiódico de múltiples portadoras y/o cuando una configuración de ancho de banda del sistema es superior a 5 megahercios.

2. Un procedimiento para programar una carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente, que comprende:

generar un mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218);

ajustar un número solicitado de bloques de recursos físicos (638) de la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente a un máximo de bloque de recursos físicos que es un valor mayor que cuatro solo cuando se configura un modo de comunicación de indicador de calidad de canal aperiódico, cuando se soporta la comunicación de indicador de calidad de canal aperiódico de múltiples portadoras y/o cuando la configuración de ancho de banda de un sistema es superior a 5 megahercios;

determinar si se requiere modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura o modulación de amplitud en cuadratura 16 para la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente;

ajustar (308, 310) un índice de esquema de modulación y codificación (222) del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218),

en el que cuando un rango de la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente es uno y se requiere modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura para la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente, se ajusta un índice de esquema de modulación y codificación a 29, o

cuando el rango de la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente es uno y se requiere modulación de amplitud en cuadratura 16 para la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente,

un primer índice de esquema de modulación y codificación se ajusta a 31, o

cuando el rango de la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente es mayor que uno y se requiere cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura para la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente,

un primer índice de esquema de modulación y codificación (222) se ajusta a 29 y

un segundo índice de esquema de modulación y codificación se ajusta a 29; y

transmitir (314) el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) a un dispositivo de

comunicación inalámbrica (104, 204) que utiliza formato de información de control de enlace descendente 4.

3. Un dispositivo inalámbrico configurado para transmitir una carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente, que comprende:

medios para recibir un mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) desde una estación base (102, 202), en el que se transmitió el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) utilizando el formato de información de control de enlace descendente 4;

medios para generar una carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente; y

medios para transmitir la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente en un canal compartido de enlace ascendente físico, en el que la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente se transmite usando:

modulación de cifrado desplazamiento de fase en cuadratura cuando un rango de transmisión de enlace ascendente es igual a 1, y cuando un primer índice de esquema de modulación y codificación (222) en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) se ajusta a 29, o

modulación de amplitud en cuadratura 16 cuando un rango de transmisión de enlace ascendente es igual a 1, y cuando un primer índice de esquema de modulación y codificación (222) en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) se ajusta a 31, o

modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura en todas las capas cuando un rango de transmisión de enlace ascendente es mayor que 1, y cuando un primer índice de esquema de modulación y codificación (222) en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) se ajusta a 29, y cuando un segundo índice de esquema de modulación y codificación en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) se ajusta a 29; y

en el que la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente se transmite utilizando un número solicitado de bloques de recursos físicos (638) en el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218), en el que el número solicitado de bloques de recursos físicos (638) se ajusta dentro de un máximo de bloque de recursos físicos que es un valor mayor que cuatro solo cuando está configurado un modo de comunicación de indicador de calidad de canal aperiódico, cuando se soporta la comunicación de indicador de calidad de canal aperiódico de múltiples portadoras y/o cuando una configuración de ancho de banda del sistema es superior a 5 megahercios.

4. Un dispositivo inalámbrico configurado para programar una carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente, que comprende:

medios para generar un mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218);

medios para ajustar un número solicitado de bloques de recursos físicos (638) de la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente a un máximo de bloque de recursos físicos que es un valor mayor que cuatro solo cuando está configurado un modo de comunicación de indicador de calidad de canal aperiódico, cuando se soporta la comunicación de indicador de calidad de canal aperiódico de múltiples portadoras y/o cuando una configuración de ancho de banda del sistema es superior a 5 megahercios;

medios para determinar si se requiere modulación de cifrado desplazamiento de fase en cuadratura o modulación de amplitud en cuadratura 16 para la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente;

medios para ajustar un índice de esquema de modulación y codificación (222) del mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218),

en el que cuando un rango de la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente es uno y se requiere modulación de cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura para la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente, se ajusta un índice de esquema de modulación y codificación a 29, o

cuando el rango de la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente es uno y se requiere modulación de amplitud en cuadratura 16 para la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente, un primer índice de esquema de modulación y codificación se ajusta a 31, o

cuando el rango de la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente es mayor que uno y se requiere cifrado de desplazamiento de fase en cuadratura para la carga útil de retroalimentación de indicador de calidad de canal solamente, un primer índice de esquema de modulación y codificación (222) se ajusta a 29 y

un segundo índice de esquema de modulación y codificación se ajusta a 29; y

medios para transmitir el mensaje de programación de indicador de calidad de canal (218) a un dispositivo de comunicación inalámbrica (104, 204) que utiliza el formato de información de control de enlace descendente 4.

- 5 5. Un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador que tiene instrucciones en el mismo, comprendiendo las instrucciones:

código para hacer que un ordenador realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y/o 2.

10

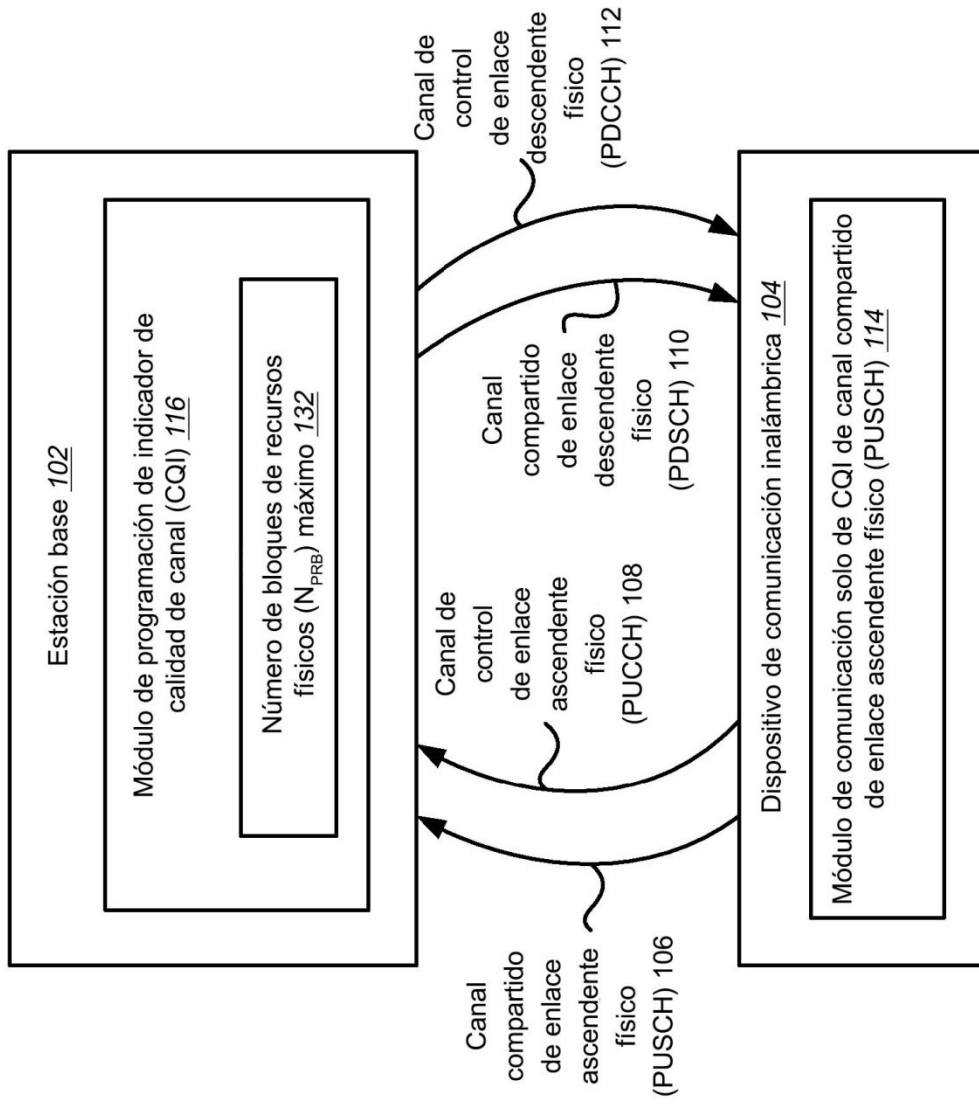


FIG. 1

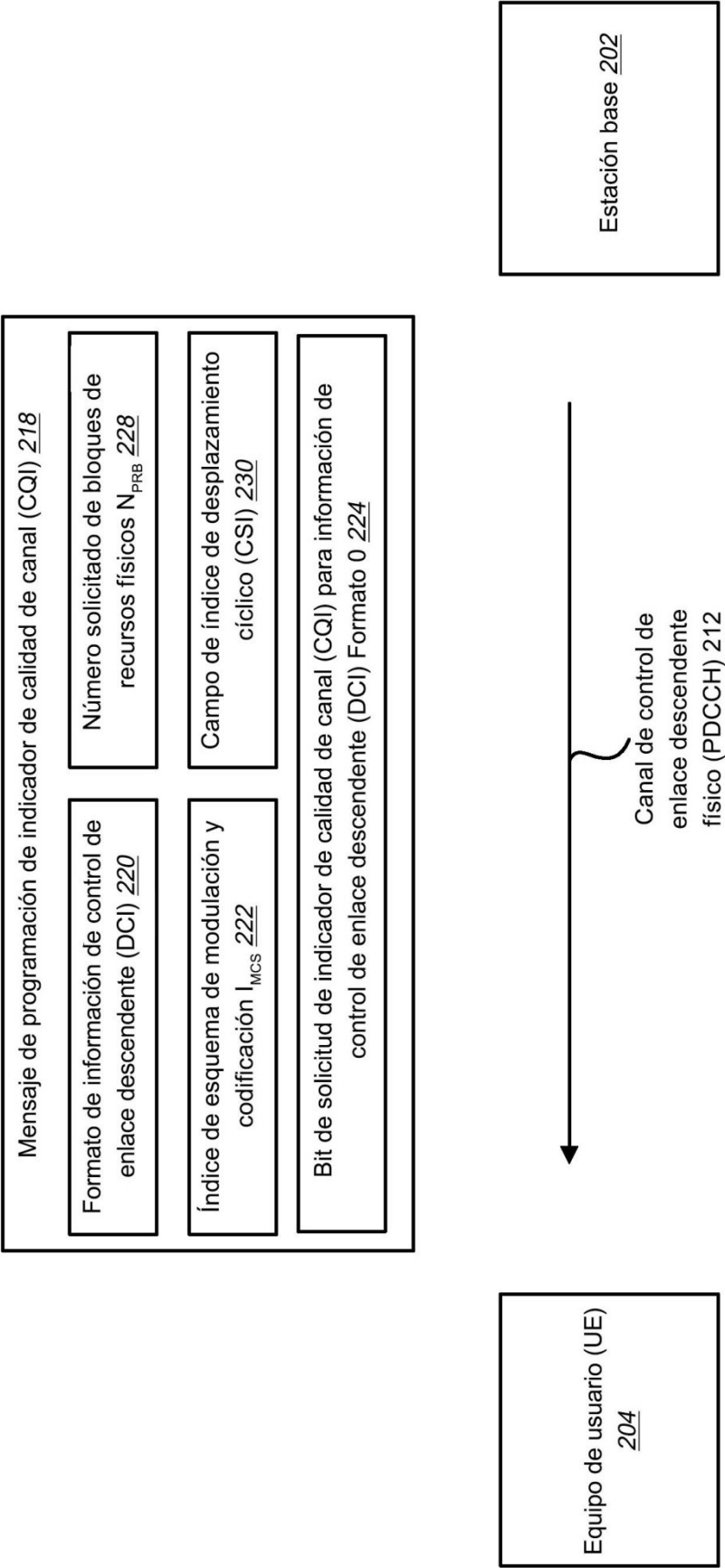


FIG. 2

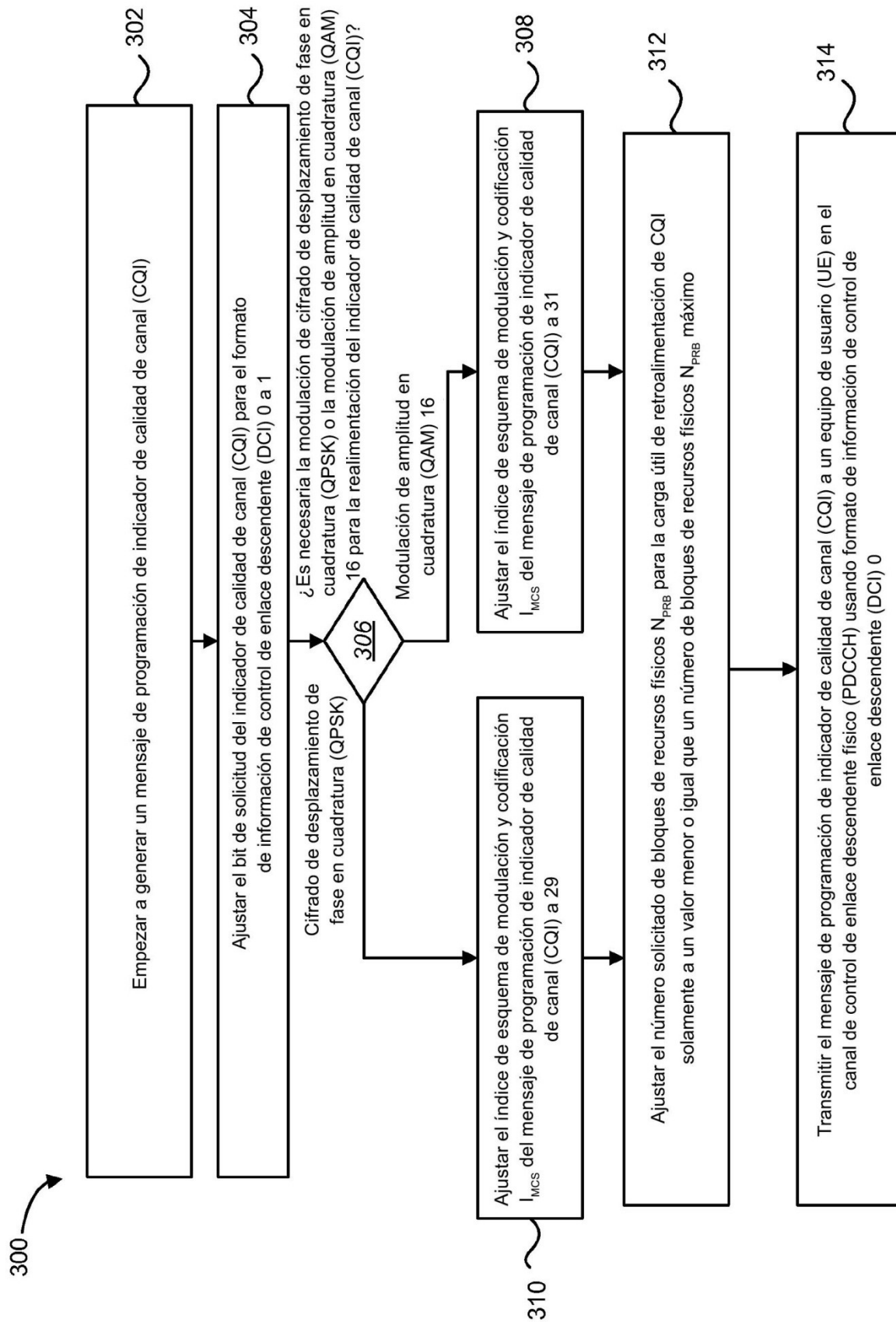
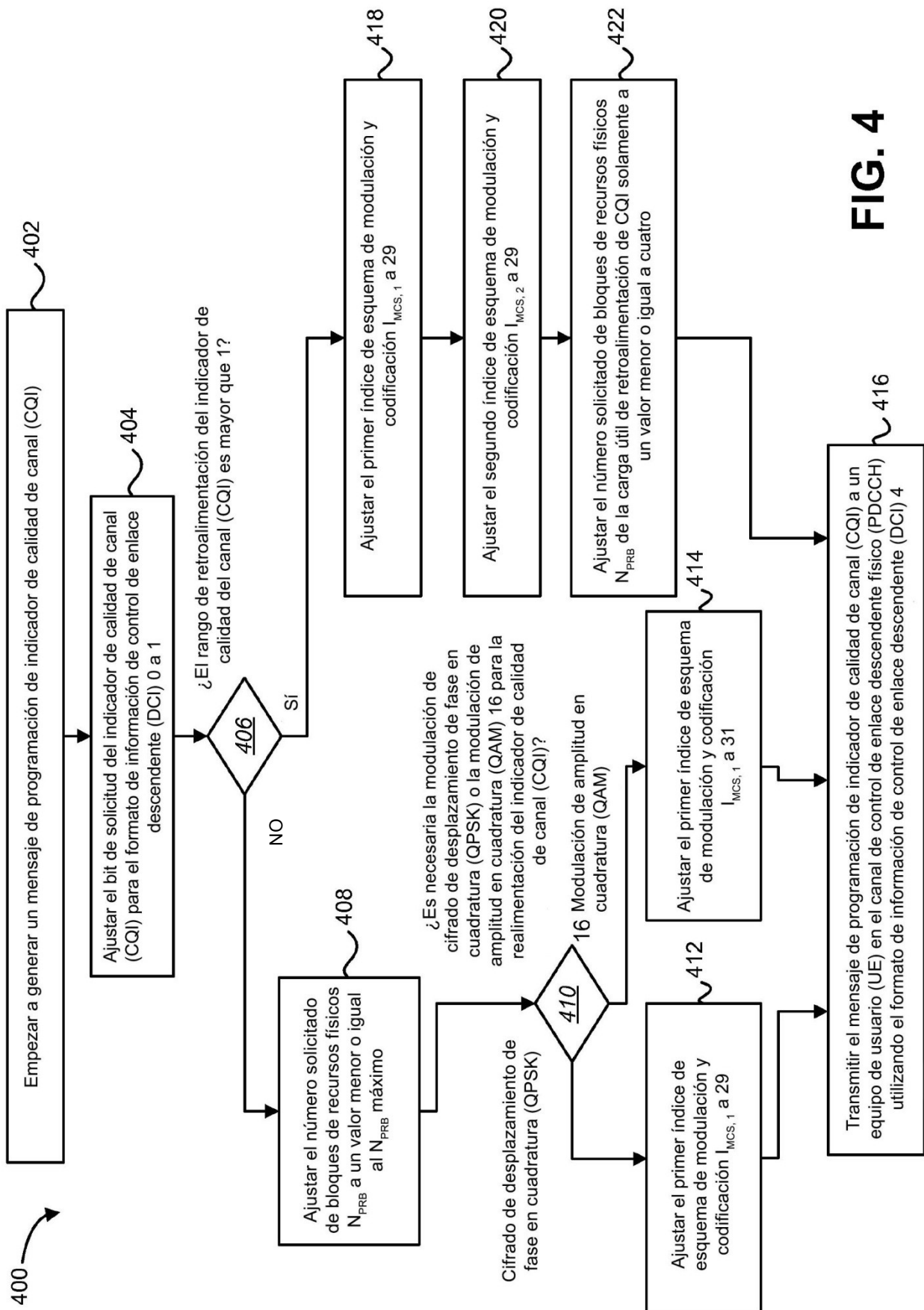


FIG. 3



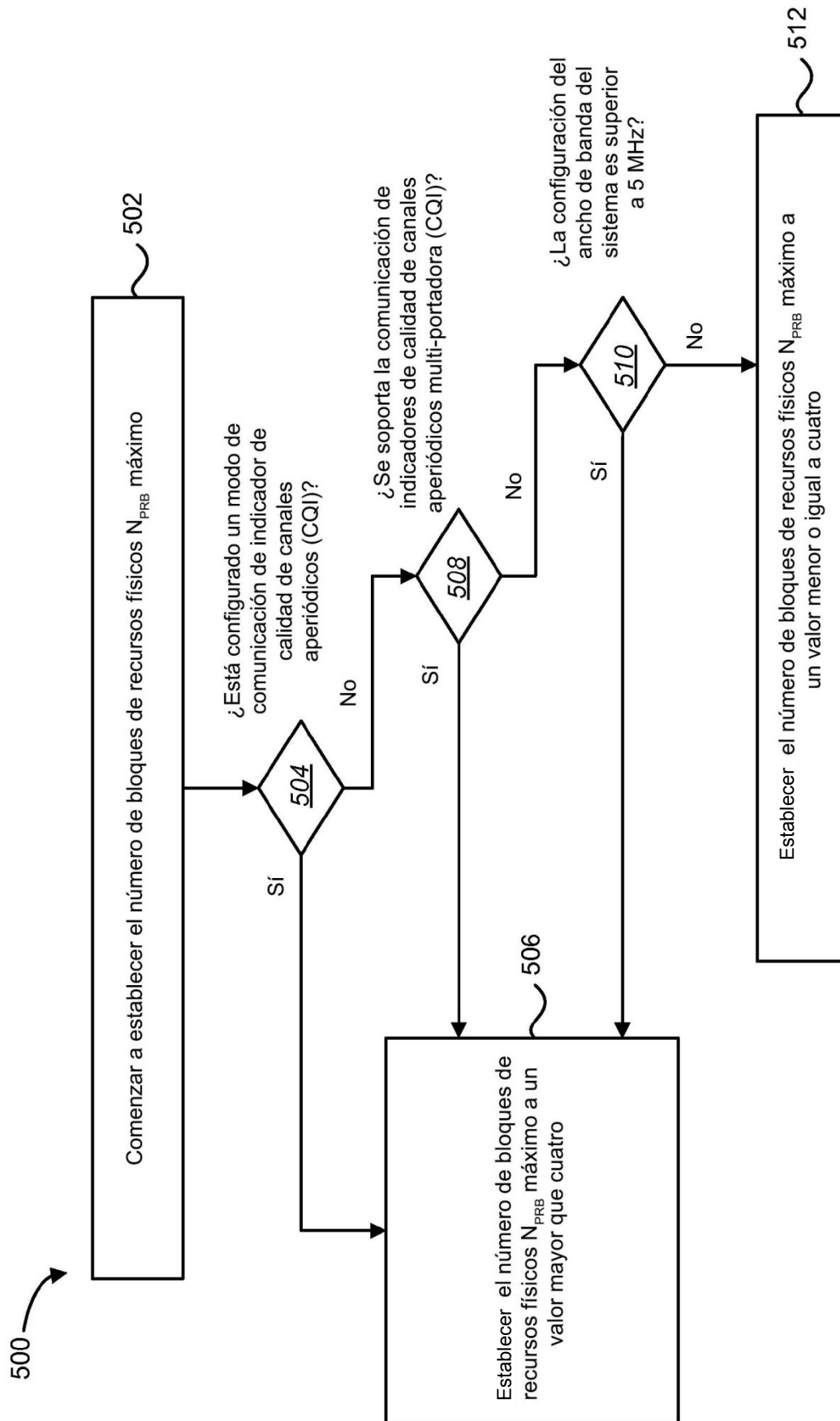


FIG. 5

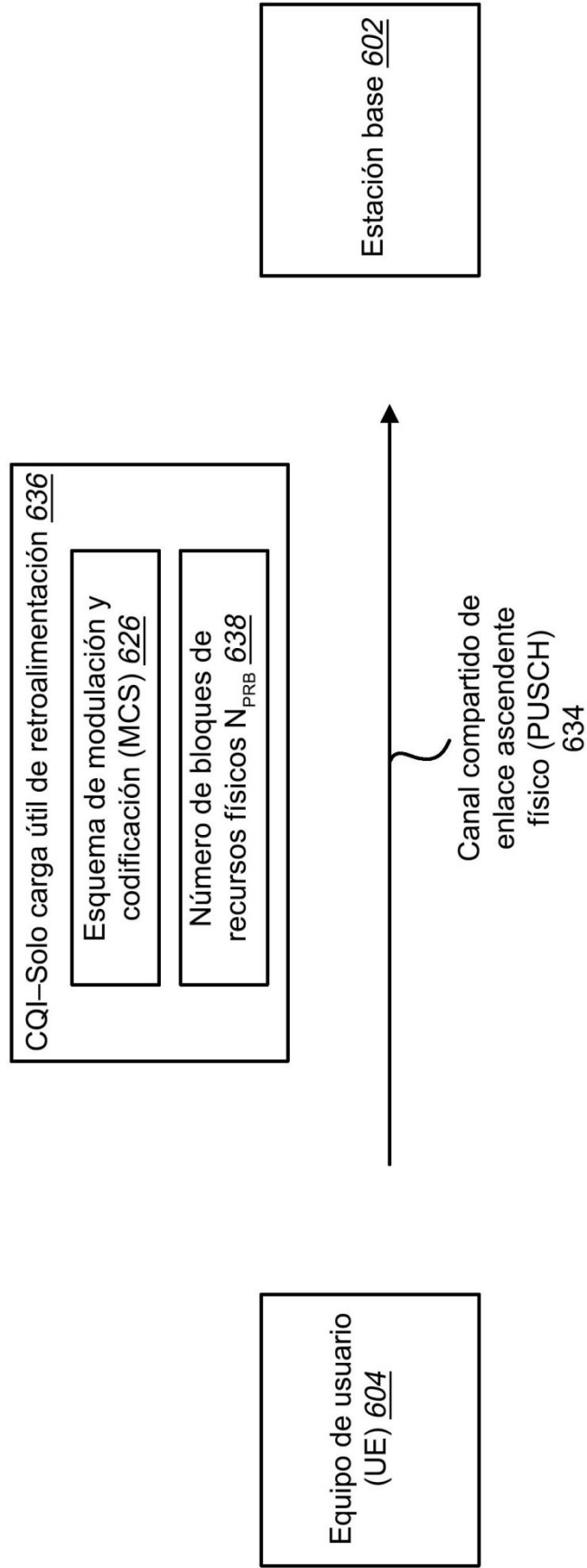


FIG. 6

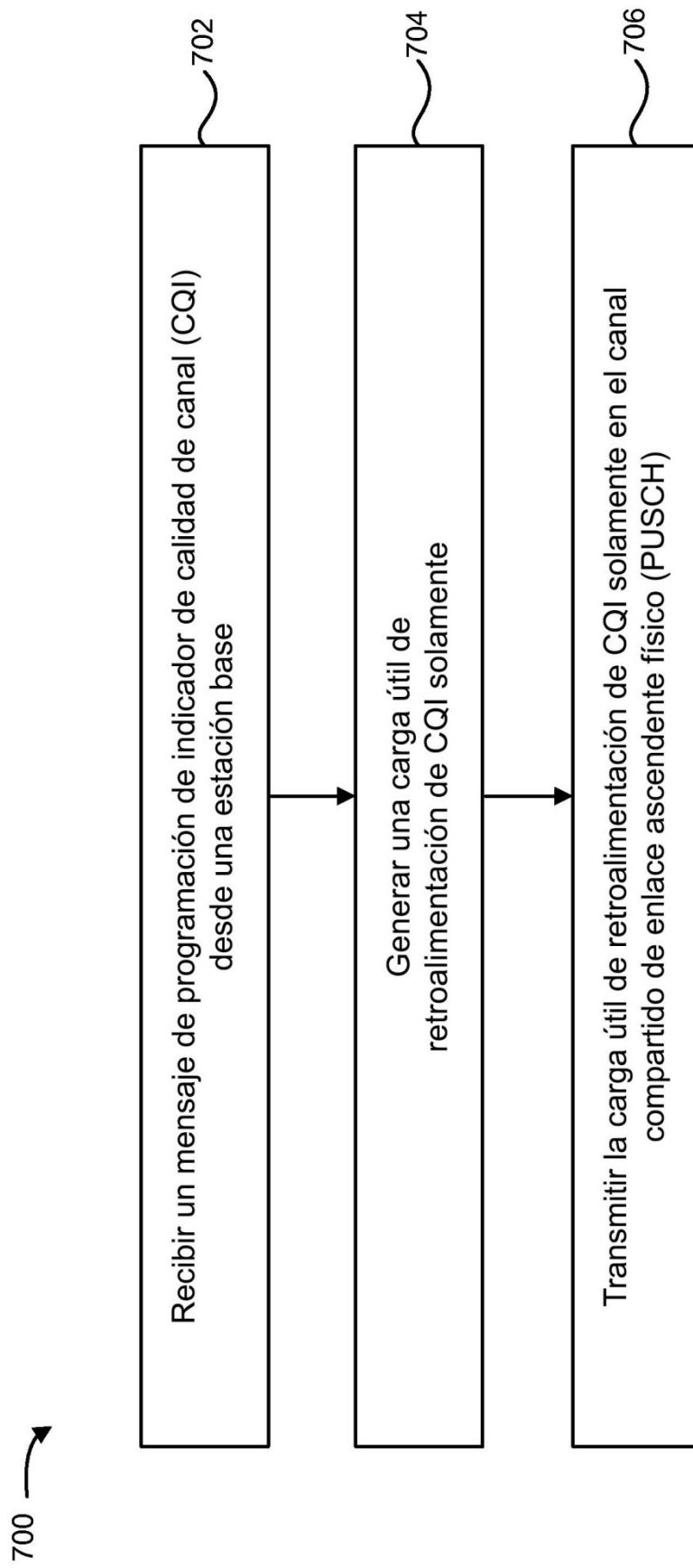


FIG. 7

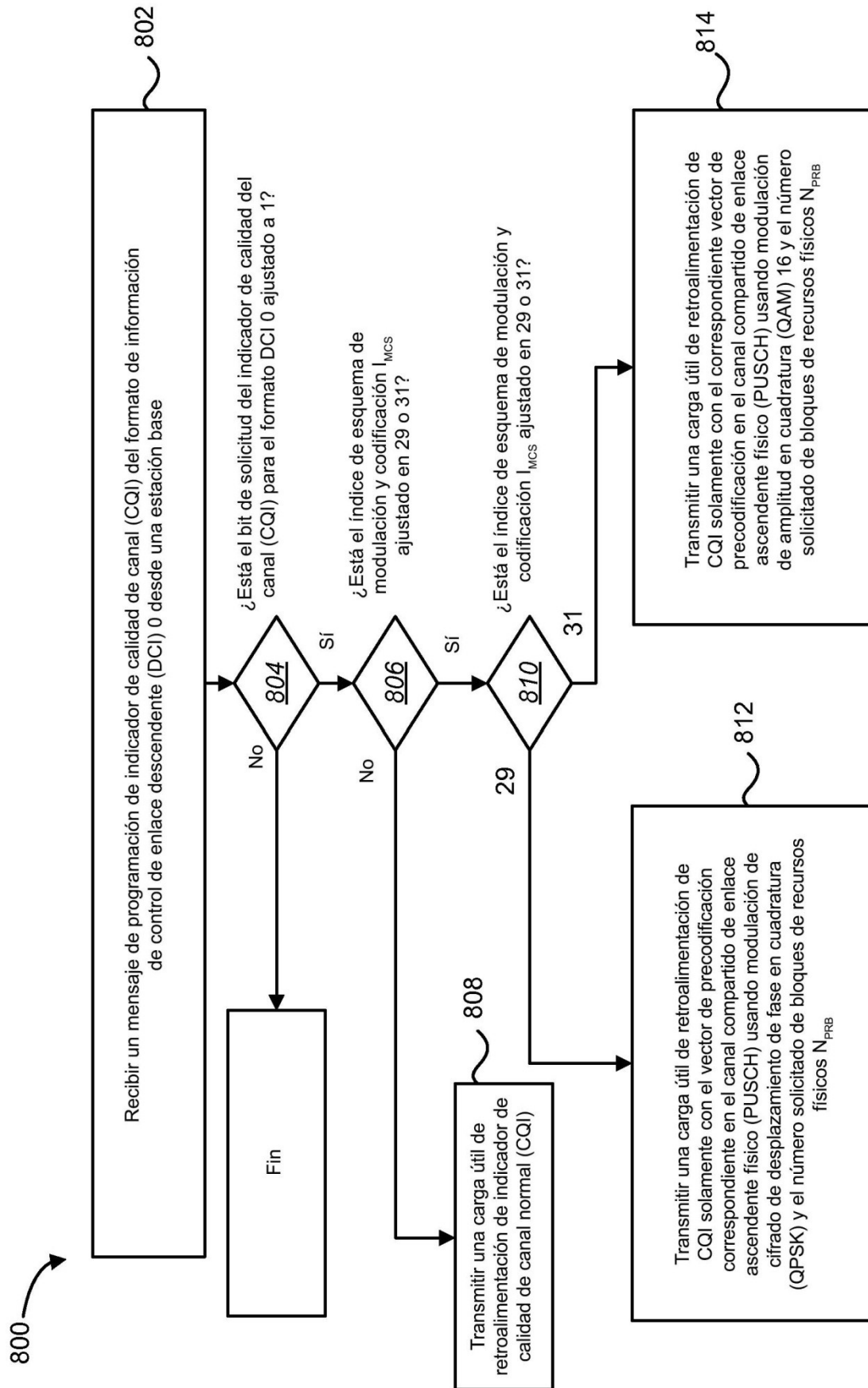


FIG. 8

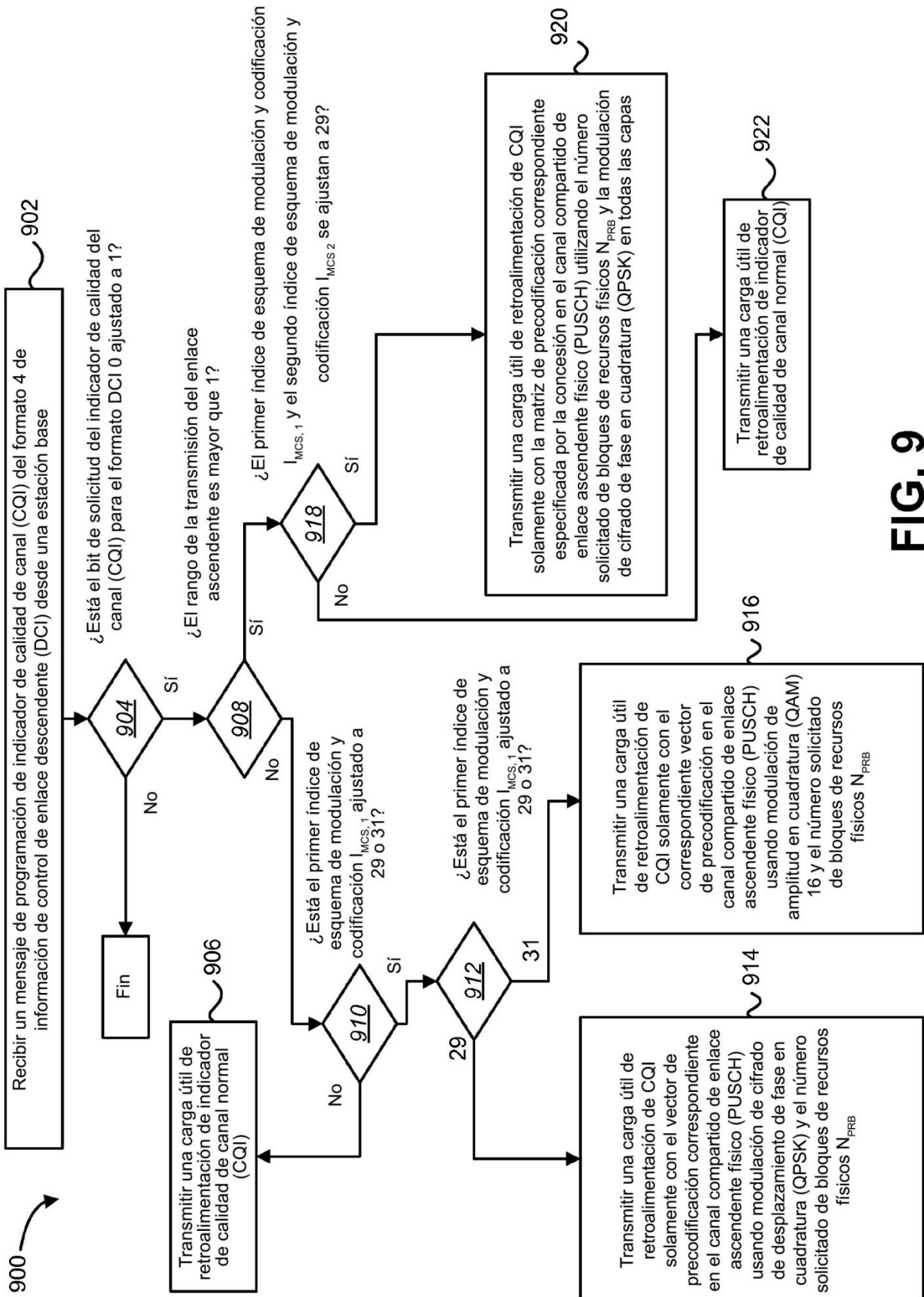


FIG. 9

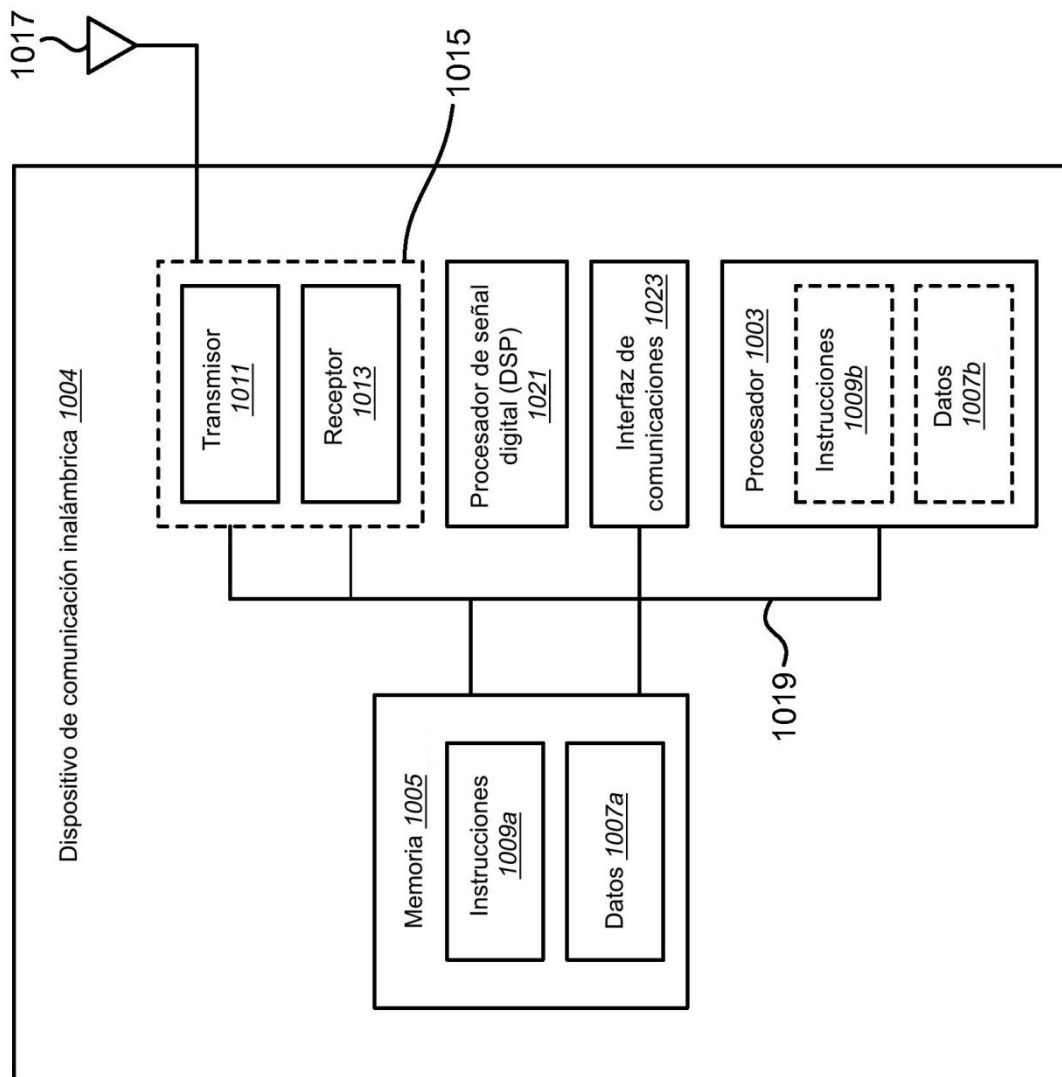


FIG. 10

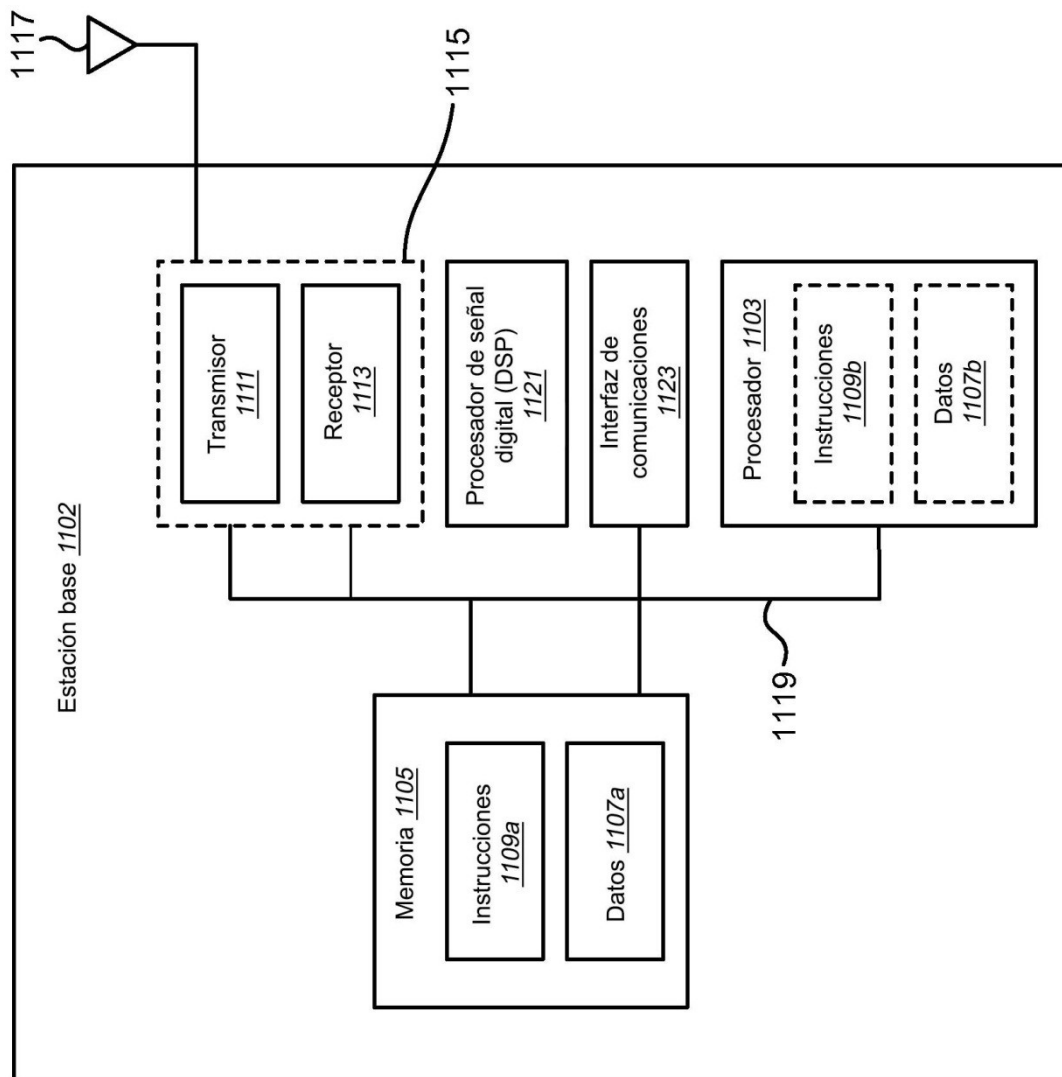


FIG. 11