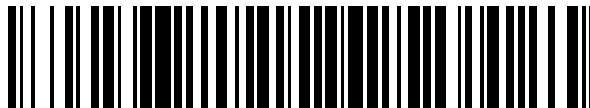


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 234**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2010 PCT/US2010/038424**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.12.2010 WO10144875**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2010 E 10737684 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2441199**

54 Título: **Un procedimiento y aparato para enviar una realimentación del indicador de calidad del canal en un sistema de múltiples portadoras que usa un esquema de portadora de anclaje**

30 Prioridad:

11.06.2009 US 186329 P
10.06.2010 US 813451

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.08.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DAMNJANOVIC, JELENA M.;
MONTOJO, JUAN;
CHEN, WANSHI y
GAAL, PETER

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 628 234 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

Un procedimiento y aparato para enviar una realimentación del indicador de calidad del canal en un sistema de múltiples portadoras que usa un esquema de portadora de anclaje

Referencia cruzada

Esta solicitud reivindica la ventaja de la Solicitud Provisional de los Estados Unidos con número de serie 61/186.329, presentada el 11 de junio de 2009, titulada "CQI FEEDBACK FOR MULTICARRIER SYSTEM" ("REALIMENTACIÓN DEL CQI PARA SISTEMAS DE MÚLTIPLES PORTADORAS"), y asignada al cesionario de la misma.

Antecedentes

I. Campo

La presente divulgación se refiere a sistemas de comunicación inalámbrica y, en particular, a sistema(s) de múltiples portadoras que se beneficia(n) de uno o varios procedimientos eficientes de realimentación del indicador de calidad del canal (CQI).

Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diverso contenido de comunicación, tal como por ejemplo: voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión etc. Estos sistemas inalámbricos pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de admitir múltiples usuarios compartiendo los recursos del sistema disponibles. Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y sistemas FDMA de portadora única (SC-FDMA).

En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede admitir simultáneamente comunicaciones para múltiples terminales inalámbricos. Cada terminal puede comunicarse con una o más estaciones base a través de transmisiones en enlaces directos e inversos. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los terminales y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta las estaciones base. Este enlace de comunicación puede establecerse por ejemplo mediante un sistema de única entrada y única salida, un sistema de múltiples entradas y única salida o un sistema de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).

Un sistema inalámbrico puede admitir el funcionamiento en múltiples portadoras. Una portadora puede referirse a un intervalo de frecuencias usadas para la comunicación y puede asociarse con ciertas características. Por ejemplo, una portadora puede llevar señales de sincronización, o puede asociarse con información del sistema que describe el funcionamiento en la portadora, etc. Una portadora también puede denominarse un canal, un canal de frecuencia, etc. Una estación base puede enviar datos en una o más portadoras en el enlace descendente al equipo de usuario (UE). El UE puede enviar información de realimentación en el enlace ascendente para admitir la transmisión de datos en el enlace descendente. Puede ser deseable que las portadoras de enlace ascendente envíen la información de realimentación a la estación base de forma eficiente.

Se llama la atención sobre el documento US 2006/274712 A1, que describe una implementación de un sistema CDMA de punto a multipunto de múltiples portadoras que reduce los cambios de hardware en sistemas heredados de portadora única. El número de canales comunes de enlace descendente, tales como canales de temporización/sincronización y búsqueda, se reduce designando una portadora de anclaje para transmitir estos canales. Los procedimientos para añadir portadoras y la adquisición de portadora se simplifican a través de la temporización de portadoras común, la señalización desde la red al equipo de usuario (UE) de los desplazamientos de temporización y la selección de códigos de aleatorización, y otras medidas. La reutilización del canal se emplea para minimizar los cambios en sistemas asimétricos con diferentes números de portadoras de enlace ascendente y enlace descendente. El campo Indicador de calidad del canal (CQI) se divide en múltiples sub-campos para permitir la transmisión de múltiples CQI e indicadores ACK/NACK en una portadora de enlace ascendente. Se describen esquemas de programación conjuntos e independientes para la programación simultánea de la transmisión de un flujo de datos a un UE a través de múltiples portadoras de enlace descendente.

Se llama la atención sobre el documento US 2008/253336 A1, que describe una estación base de radiofrecuencia que transmite símbolos de datos a un terminal móvil en múltiples portadoras de frecuencia, por ejemplo, de acuerdo con los protocolos de la interfaz aérea MC-WCDMA o cmda2000 3x. La estación base de radiofrecuencia indica al terminal móvil que notifique las mediciones de calidad del canal obtenidas por el terminal para las múltiples portadoras sobre el mismo canal de enlace ascendente durante sucesivos intervalos de notificación. De acuerdo con un ejemplo descrito, el terminal móvil notifica la calidad del canal recibiendo símbolos de datos transmitidos en una pluralidad de portadoras de frecuencia en un entorno CDMA de múltiples portadoras y midiendo la calidad del canal para las diferentes portadoras de frecuencia. El terminal móvil notifica individualmente las mediciones de calidad del canal sobre el mismo canal de enlace ascendente durante sucesivos intervalos de notificación.

Se llama la atención sobre el documento de 3GPP WG R1-090813 para la reunión #56 de 3GPP TSG RAN WG1 en Atenas, Grecia, del 9 al 13 de febrero de 2009, titulado "PUCCH design for carrier aggregation" ("Diseño del PUCCH para la agregación de portadoras"), que presenta la portadora de anclaje y los pares de portadoras de anclaje y analiza en detalle el diseño del PUCCH para LTE-Avanzada admitiendo agregación de portadoras, incluyendo la agregación de portadoras de componentes asimétricos (CC).

Se llama la atención sobre el documento de 3GPP WG R1-091810 para la reunión #57 de TSG RAN WG1 en San Francisco, Estados Unidos, del 4 al 8 de mayo de 2009, titulado "PUCCH design for carrier aggregation" ("Diseño del PUCCH para la agregación de portadoras"), que presenta la transmisión de la realimentación del CQI para múltiples portadoras de enlace descendente en una única portadora de enlace ascendente denominada portadora de anclaje y que divulga la configuración independiente de la realimentación del CQI en términos de periodicidad para cada portadora de enlace descendente usando el enfoque de recorrido cíclico del CQI.

Resumen

A continuación se presenta un sumario simplificado con el fin de proporcionar un entendimiento básico de algunos aspectos de los aspectos divulgados. Este sumario no es una visión general extensa ni pretende identificar elementos clave o críticos, ni determinar el alcance de tales aspectos. Su objetivo es presentar algunos conceptos de las características descritas de manera simplificada como un prelude de la descripción más detallada que se presentará posteriormente.

De acuerdo con uno o más aspectos y la divulgación correspondiente de los mismos, se describen diversos aspectos en relación con la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en relación con una o más portadoras de enlace descendente.

Se debe apreciar que aunque en el presente documento se describen diversos modos de realización con respecto al indicador de calidad del canal (CQI), se debe apreciar que dichos modos de realización pretenden incluir el empleo del índice de la matriz de precodificación (PMI), el indicador de rango (RI), el CQI, o una combinación de los mismos.

Además, el término subconjunto tal como se emplea en el presente documento pretende incluir el intervalo de una parte del conjunto a todo el conjunto.

La invención se define mediante un aparato de acuerdo con la reivindicación independiente 1 y un procedimiento de acuerdo con la reivindicación independiente 7.

En un aspecto, se emplea un aparato en una comunicación inalámbrica que usa un sistema de múltiples portadoras, comprendiendo el aparato: medios para usar un esquema de portadora de anclaje para proporcionar la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) de una o más portadoras de enlace descendente; medios para seleccionar una portadora de enlace ascendente de un conjunto de portadoras de enlace ascendente como una portadora de anclaje para transportar la realimentación del CQI; y medios para transmitir la realimentación del CQI para una o más portadoras de enlace descendente usando la portadora designada.

En otro aspecto, un procedimiento para usarse en una comunicación inalámbrica que usa un sistema de múltiples portadoras, comprende: el uso de un esquema de portadora de anclaje para proporcionar la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) de una o más portadoras de enlace descendente; el establecimiento de una indicación para identificar que se usa una portadora de enlace ascendente designada para transmitir la realimentación del CQI; la selección de una portadora de enlace ascendente de un conjunto de portadoras de enlace ascendente como una portadora de anclaje para transportar la realimentación del CQI; y la transmisión de la realimentación del CQI para una o más portadoras de enlace descendente usando la portadora designada.

En otro aspecto más, un aparato usado en una comunicación inalámbrica que usa un sistema de múltiples portadoras, comprende: al menos un procesador configurado para usar un esquema de portadora de anclaje para proporcionar la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) de una o más portadoras de enlace descendente, para establecer una indicación para indicar que se usa una portadora de enlace ascendente designada para transmitir la realimentación del CQI, para seleccionar una portadora de enlace ascendente de un conjunto de portadoras de enlace ascendente como una portadora de anclaje para transportar la realimentación del CQI, y para transmitir la realimentación del CQI para una o más portadoras de enlace descendente usando la portadora designada.

Otro aspecto proporciona un producto de programa informático, que comprende: un medio legible por ordenador que comprende: código para usar un esquema de portadora de anclaje para proporcionar la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) de una o más portadoras de enlace descendente; código para establecer una indicación para indicar que se usa una portadora de enlace ascendente designada para transmitir la realimentación del CQI; código para seleccionar una portadora de enlace ascendente de un conjunto de portadoras de enlace ascendente como una portadora de anclaje para transportar la realimentación del CQI; y código para transmitir la realimentación

del CQI para una o más portadoras de enlace descendente usando la portadora designada.

En un aspecto, un aparato usado en una comunicación inalámbrica que usa un sistema de múltiples portadoras, comprende: medios para determinar si se usa una configuración asimétrica, en los que se emplea una portadora de enlace ascendente designada para proporcionar información de estado del canal con respecto a una o más portadoras de enlace descendente; y medios para proporcionar una indicación de que se usa la configuración asimétrica.

En otro aspecto, un procedimiento que efectúa el envío de una realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras, comprende: la determinación de un desplazamiento o una periodicidad para garantizar que las notificaciones del indicador de calidad del canal (CQI) no se transportan en una misma sub-trama; la determinación de si un terminal de acceso está limitado en potencia; y basándose al menos en parte en la determinación, la provisión de la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en múltiples portadoras en la misma sub-trama o la determinación de si se debe omitir la información del indicador de calidad del canal (CQI) en todas las portadoras, transmitir la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en una portadora, o transmitir la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en un subconjunto de portadoras.

En un aspecto, un aparato que efectúa el envío de una realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras, comprende: medios para determinar un desplazamiento o una periodicidad para garantizar que las notificaciones del indicador de calidad del canal (CQI) no se transportan en una misma sub-trama; medios para determinar si un terminal de acceso está limitado en potencia; y medios para proporcionar, basándose al menos en parte en la determinación, la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en múltiples portadoras en la misma sub-trama o la determinación de si se debe omitir la información del indicador de calidad del canal (CQI) en todas las portadoras, transmitir la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en una portadora, o transmitir la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en un subconjunto de portadoras.

En otro aspecto más, un aparato que efectúa el envío de una realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras, comprende: al menos un procesador configurado para determinar un desplazamiento o una periodicidad para garantizar que las notificaciones del indicador de calidad del canal (CQI) no se transportan en una misma sub-trama, para determinar si un terminal de acceso está limitado en potencia, y para proporcionar, basándose al menos en parte en la determinación, la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en múltiples portadoras en la misma sub-trama o la determinación de si se debe omitir la información del indicador de calidad del canal (CQI) en todas las portadoras, transmitir la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en una portadora, o transmitir la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en un subconjunto de portadoras.

En un aspecto, un procedimiento que efectúa la propagación de la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras, comprende: analizar los modos de transmisión de las portadoras de enlace descendente (DL) e identificar las portadoras que se pueden agrupar; transportar los parámetros de configuración para la realimentación del CQI para cada grupo, y las portadoras que pertenecen al grupo o grupos respectivos; recorrer cíclicamente las realimentaciones del CQI de las portadoras de cada grupo; y agrupar la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) basándose al menos en parte en un modo de transmisión asociado con una portadora de enlace descendente (DL) correspondiente; y basándose al menos en parte en una colisión del indicador de rango, la realimentación del indicador de calidad del canal de banda ancha o del indicador de calidad del canal (CQI) de la sub-banda en una misma portadora, omitir la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI).

En otro aspecto, un aparato de comunicaciones inalámbricas, comprende: un procesador configurado para: analizar los modos de transmisión de las portadoras de enlace descendente (DL) e identificar las portadoras que se pueden agrupar; transportar los parámetros de configuración para la realimentación del CQI para cada grupo, y las portadoras que pertenecen al grupo o grupos respectivos; secuenciar cíclicamente las realimentaciones del CQI de las portadoras de cada grupo; agrupar la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) basándose al menos en parte en un modo de transmisión asociado con una portadora de enlace descendente (DL) correspondiente; y omitir la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) basándose al menos en parte en una colisión del indicador de rango, la calidad del canal de banda ancha o la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) de la sub-banda en una misma portadora.

En otro aspecto, un aparato de comunicaciones inalámbricas que efectúa la propagación de la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras, comprende: medios para analizar los modos de transmisión de las portadoras de enlace descendente (DL) y la identificación de portadoras que se pueden agrupar; medios para transportar los parámetros de configuración para la realimentación del CQI para cada grupo, y las portadoras que pertenecen al grupo o grupos respectivos; medios para secuenciar cíclicamente las realimentaciones del CQI de las portadoras de cada grupo; medios para agrupar de la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) basándose al menos en parte en un modo de transmisión asociado con una portadora de enlace descendente (DL) correspondiente; y medios para omitir la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) basándose al menos en parte en una colisión del indicador de rango, la calidad del canal de banda ancha o la

realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) de la sub-banda en una misma portadora.

Para conseguir los objetivos anteriores y otros relacionados, uno o más aspectos comprenden las características descritas en mayor detalle posteriormente y expuestas particularmente en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinados aspectos ilustrativos y solamente indican algunas de las diversas maneras en que pueden utilizarse los principios de los aspectos. Otras ventajas y características novedosas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se considera junto con los dibujos, y los aspectos divulgados pretenden incluir todos dichos aspectos y sus equivalencias.

10 Breve descripción de los dibujos

Las características, la naturaleza y las ventajas de la presente divulgación resultarán más evidentes a partir de la descripción detallada expuesta a continuación cuando se toma junto con los dibujos, en los que los mismos caracteres de referencia identifican los mismos componentes, y en los que:

15 La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de comunicación;

20 La FIG. 3A ilustra un sistema de múltiples portadoras que está configurado simétricamente;

La FIG. 3B ilustra un sistema de múltiples portadoras que está configurado asimétricamente;

25 La FIG. 4 ilustra un sistema de ejemplo que proporciona la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras;

La FIG. 5 ilustra una metodología que envía la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras de acuerdo con un aspecto de la materia objeto reivindicada;

30 La FIG. 6 ilustra una metodología que envía la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras de acuerdo con un aspecto de la materia objeto reivindicada;

La FIG. 7 ilustra una metodología que puede utilizarse para proporcionar la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras en un entorno de comunicación inalámbrica basado en LTE; y

35 La FIG. 8 ilustra una metodología que envía la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras de acuerdo con un aspecto de la materia objeto reivindicada.

40 Descripción detallada

A continuación se describirán diversos aspectos con referencia a los dibujos. En la siguiente descripción se exponen, con fines explicativos, numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento exhaustivo de uno o más aspectos. Sin embargo, puede resultar evidente que los diversos aspectos pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos se muestran estructuras y dispositivos ampliamente conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de estos aspectos.

45 Tal y como se utilizan en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares se refieren a una entidad relacionada con la informática, ya sea hardware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero sin estar limitado a, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un módulo ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, una aplicación que se ejecuta en un servidor, así como el propio servidor, puede ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de ejecución, y un componente puede estar ubicado en un ordenador y/o estar distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde varios medios legibles por ordenador que presentan varias estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos como de acuerdo con una señal que presenta uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, sistema distribuido, y/o a través de una red, tal como Internet, con otros sistemas mediante la señal).

60 Además, en el presente documento se describen diversos aspectos en relación con un dispositivo móvil. Un dispositivo móvil también puede denominarse, y puede incluir parte o la totalidad de la funcionalidad de un sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, terminal inalámbrico, nodo, dispositivo, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, aparato de comunicación inalámbrica, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un dispositivo móvil puede ser un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un teléfono inteligente, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal

(PDA), un ordenador portátil, un dispositivo de comunicaciones manual, un dispositivo informático manual, una radio vía satélite, una tarjeta de módem inalámbrico y/u otro dispositivo de procesamiento para la comunicación a través de un sistema inalámbrico. Además, en el presente documento se describen varios aspectos en relación con una estación base. Una estación base puede utilizarse para la comunicación con uno o más terminales inalámbricos y también puede denominarse, e incluir parte de o toda la funcionalidad de, un punto de acceso, nodo, NodoB, e-NodoB, eNB o alguna otra entidad de red.

Varios aspectos o características se presentarán en términos de sistemas que pueden incluir un determinado número de dispositivos, componentes, módulos y similares. Debe entenderse y apreciarse que los diversos sistemas pueden incluir dispositivos, componentes, módulos, etc. adicionales y/o pueden no incluir todos los dispositivos, componentes, módulos, etc. analizados en relación con las figuras. También puede usarse una combinación de estas soluciones.

La expresión "a modo de ejemplo" se usa en el presente documento en el sentido de que sirve como ejemplo, instancia o ilustración. No debe considerarse necesariamente que cualquier aspecto o diseño descrito en el presente documento como "a modo de ejemplo" es preferido o ventajoso con respecto a otros aspectos o diseños.

Adicionalmente, la una o más versiones pueden implementarse como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación usando técnicas de programación y/o de ingeniería estándar para producir software, firmware, hardware o cualquier combinación de los mismos para controlar un ordenador que implementa los aspectos divulgados. El término "artículo de fabricación" (o, de forma alternativa, "producto de programa informático") usado en el presente documento pretende abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo, portadora o medio legible por ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero sin limitarse a, dispositivos de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, cintas magnéticas...), discos ópticos (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD)...), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, tarjetas, memorias USB). Además, debe apreciarse que una onda portadora puede utilizarse para transportar datos electrónicos legibles por ordenador tales como los usados para transmitir y recibir correo electrónico o para acceder a una red tal como Internet o una red de área local (LAN). Evidentemente, los expertos en la técnica reconocerán que pueden realizarse muchas modificaciones en esta configuración sin apartarse del alcance de los aspectos divulgados.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un modo de realización de un sistema transmisor 210 (también conocido como punto de acceso, estación base y eNodoB) y un sistema receptor 250 (también conocido como terminal de acceso y equipo de usuario) en un sistema MIMO 200. En el sistema transmisor 210, los datos de tráfico para varios flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 214.

En un modo de realización, cada flujo de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos de TX 214 formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para que ese flujo de datos proporcione datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto usando técnicas OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de manera conocida y que puede utilizarse en el sistema receptor para estimar la respuesta de canal. Los datos piloto multiplexados y los datos codificados para cada flujo de datos se modulan después (por ejemplo, se asignan a símbolos) en función de un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QSPK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para que ese flujo de datos proporcione símbolos de modulación. La velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones realizadas por un procesador 230.

Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan entonces a un procesador MIMO de TX 220, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO de TX 220 proporciona entonces N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 222a a 222t. En determinados modos de realización, el procesador MIMO de TX 220 aplica ponderaciones de conformación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se está transmitiendo el símbolo.

Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas y acondiciona adicionalmente (*por ejemplo*, amplifica, filtra y convierte de manera ascendente) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión a través del canal MIMO. N_T señales moduladas de los transmisores 222a a 222t se transmiten entonces desde N_T antenas 224a a 224t, respectivamente.

En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas se reciben mediante N_R antenas 252a a 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un receptor (RCVR) respectivo 254a a 254r. Cada receptor 254 acondiciona una señal recibida respectiva (por ejemplo, la filtra, amplifica y reduce su frecuencia), digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

Un procesador de datos de RX 260 entonces recibe y procesa los N_R flujos de símbolos recibidos desde N_R receptores 254 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". A continuación, el procesador de datos de RX 260 desmodula, desintercala y decodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento del procesador de datos de RX 260 es complementario al realizado por el procesador MIMO de TX 220 y el procesador de datos de TX 214 en el sistema transmisor 210.

Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de precodificación va a usar (tal como se analiza posteriormente). El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice de matriz y una parte de valor de rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender varios tipos de información relativa al enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. A continuación, el mensaje de enlace inverso se procesa mediante un procesador de datos de TX 238, que también recibe datos de tráfico para varios flujos de datos desde una fuente de datos 236, se modula mediante un modulador 280, se acondiciona mediante los transmisores 254a a 254r y se transmite de vuelta al sistema transmisor 210.

En el sistema transmisor 210, las señales moduladas del sistema receptor 250 se reciben mediante las antenas 224, se acondicionan mediante los receptores 222, se desmodulan mediante un desmodulador 240 y se procesan mediante un procesador de datos de RX 242 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el sistema receptor 250. A continuación, el procesador 230 determina qué matriz de precodificación va a usar para determinar las ponderaciones de conformación de haz y después procesa el mensaje extraído.

La Fig. 3A ilustra un sistema de múltiples portadoras 300 con configuración simétrica, que incluye portadoras de enlace descendente (DL CL1 y DL CL2) 306 y 310 y portadoras de enlace ascendente (UL CL1 y UL CL2) 308 y 312. Estas portadoras se usan para intercambiar información entre la estación base 302 y el terminal de acceso 304. La estación base 302 y el terminal de acceso 304 corresponden a la estación base 100 y al terminal de acceso 116 mostrados en la Fig. 1. El sistema 300 es simétrico en que el número de portadoras de enlace descendente 306 y 310 es igual al número de portadoras de enlace ascendente 308 y 312 y en que la portadora de enlace descendente 306 está emparejada con la portadora de enlace ascendente 308 y la portadora de enlace descendente 310 está emparejada con la portadora de enlace ascendente 312. Aunque solo se muestran dos portadoras de enlace descendente y dos de enlace ascendente, el sistema 300 se puede configurar para incluir cualquier número adecuado de portadoras de enlace descendente y de enlace ascendente.

La Fig. 3B ilustra un sistema de múltiples portadoras 350 con configuración asimétrica, que incluye portadoras de enlace descendente (DL CL1, DL CL2 y DL CL3) 356, 358 y 360 y portadoras de enlace ascendente (UL CL1 y UL CL2) 362 y 364. Estas portadoras se usan para intercambiar información entre la estación base 302 y el terminal de acceso 304. El sistema es asimétrico en que el número de portadoras de enlace descendente 356, 358 y 360 no es igual al número de portadoras de enlace ascendente 362 y 364. En una configuración asimétrica del sistema, el número de portadoras de enlace descendente no es igual al número de portadoras de enlace ascendente y las portadoras de enlace descendente no están necesariamente emparejadas con las portadoras de enlace ascendente. En un aspecto, una o más portadoras de enlace descendente están emparejadas solo con una portadora de enlace ascendente (también denominada portadora de enlace ascendente de anclaje, mostrada como la portadora de enlace ascendente 362 oscurecida). Aunque solo se muestran tres portadoras de enlace descendente y dos de enlace ascendente, el sistema 350 se puede configurar para incluir cualquier número adecuado de portadoras de enlace descendente y de enlace ascendente.

En un aspecto, para el sistema de múltiples portadoras configurado de forma asimétrica, una o más portadoras de enlace descendente y una o más portadoras de enlace ascendente comunican información entre la estación base 302 y el terminal de acceso 304. En varios instantes durante el funcionamiento del sistema 350, el terminal de acceso 304 genera notificaciones de información de estado del canal para cada una de las portadoras de enlace descendente. La programación con respecto a cuándo se deben proporcionar o transmitir las notificaciones a la estación base 302 puede ser específica del sistema o específica de la estación base. Las notificaciones en general incluyen información de estado del canal, que comprende la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) con respecto a cada portadora de enlace descendente. La estación base puede emplear esta información con fines de programación. En un aspecto, el terminal de acceso 304 usa una portadora de enlace ascendente (denominada la portadora de anclaje) para proporcionar la realimentación del CQI para cada portadora de enlace descendente usada por el sistema. La selección de qué portadora de enlace ascendente utilizar (por ejemplo, UL C1 o UL C2 de la Fig. 3) puede ser estática, semiestática o dinámica basándose en la configuración del sistema. Esta decisión puede basarse en diversos factores, tales como la implementación del sistema, las condiciones del canal, la información de carga o los niveles de interferencia de las portadoras de enlace ascendente. Para configuraciones semiestáticas y dinámicas, la portadora de anclaje se puede seleccionar mediante señalización, desde la estación base 302, al terminal de acceso 304 o durante un establecimiento o adquisición inicial de llamada. La selección de la portadora de enlace ascendente a usar puede ser específica del equipo de usuario (por ejemplo, capacidades del terminal de acceso) o específica del sistema (por ejemplo, preseleccionada por el sistema). Además, debe observarse sin limitación o pérdida de generalidad que es posible usar portadoras de enlace ascendente adicionales

para proporcionar la realimentación del CQI de una o más portadoras de enlace descendente. Obsérvese que en la configuración asimétrica, las portadoras de enlace ascendente no necesitan estar emparejadas con las portadoras de enlace descendente.

5 La Fig. 4 ilustra un sistema 400 que proporciona la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras que incluye un punto de acceso o estación base 402 que puede estar en comunicación continua y/u operativa, o esporádica y/o intermitente con el terminal de acceso o el equipo de usuario 404. La estación base 402 y el terminal de acceso 404 corresponden respectivamente a la estación base 302 y al terminal de acceso 304 mostrados en las Fig. 3A y 3B. De acuerdo con diversos aspectos de la materia objeto reivindicada expuesta en el presente documento, el terminal de acceso 404 puede proporcionar o transmitir a la estación base 402 la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para las portadoras de enlace descendente (DL) (por ejemplo 356, 358 o 360 ilustradas en la Fig. 3B). De acuerdo con un aspecto, el terminal de acceso 404 puede determinar la información de estado del canal (incluyendo la información del CQI) de cada portadora de enlace descendente y usar una portadora de enlace ascendente (UL) designada o de anclaje (por ejemplo 362 ilustrada en la Fig. 3B) para proporcionar la información de estado del canal de todas las portadoras de enlace descendente. La portadora de anclaje no está necesariamente emparejada con ninguna de las múltiples portadoras de enlace descendente (DL) para las que se está transportando la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI). La transmisión de la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en una portadora de enlace ascendente (UL) designada o de anclaje que no está necesariamente emparejada con las múltiples portadoras de enlace descendente (DL) para las que se está transportando la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) típicamente corresponde a una asignación de enlace descendente/enlace ascendente (DL/UL) de varios a uno (por ejemplo, configuración asimétrica de portadoras). En cambio la transmisión de la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en las portadoras de enlace ascendente (UL) emparejadas correspondientes (por ejemplo, emparejadas con portadoras de enlace descendente (DL)) se puede percibir en general como de uno a uno (por ejemplo, configuración de portadoras simétricas).

Con el fin de distinguir entre las alternativas de configuración asimétrica y simétrica, el terminal de acceso 404 puede incorporar un indicador que se usará para indicar si se está enviando la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) usando un esquema de anclaje, es decir, un esquema no emparejado. El esquema de anclaje comprende el empleo de una portadora de enlace ascendente (UL) designada o de anclaje que no está necesariamente emparejada con las múltiples portadoras de enlace descendente (DL) para las que se está transportando la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI). Para el esquema emparejado, la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) se envía usando portadoras de enlace ascendente (UL) emparejadas de forma correspondiente (*por ejemplo*, emparejadas con portadoras de enlace descendente (DL)). El indicador así generado por el terminal de acceso 404 puede, por ejemplo, transportarse en la información del sistema (común) o mediante la señalización de control de recursos radio (RRC) (por terminal de acceso o equipo de usuario (UE)). Debe tenerse en cuenta sin limitación o pérdida de generalidad que el indicador puede aplicarse a terminales de acceso o equipos de usuario (UE) de Evolución a largo plazo avanzada (LTEA), pero puede ser transparente para terminales de acceso o equipos de usuario heredados, puesto que los terminales de acceso o equipos de usuario heredados típicamente envían la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) de enlace descendente (DL) en el enlace ascendente (UL) emparejado. Debe observarse también que la estación base 402 puede solicitar al terminal de acceso, durante un establecimiento o adquisición inicial de llamada, que designe la alternativa (asimétrica - designar la portadora de anclaje o simétrica - emparejar) a emplear.

45 En consecuencia y en vista de lo anterior, el terminal de acceso 404 puede incluir un componente de portadoras simétricas 406 que puede utilizarse en casos en los que se envía la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) usando portadoras de enlace ascendente (UL) emparejadas de forma correspondiente. De acuerdo con este aspecto de la materia objeto reivindicada, el componente de portadoras simétricas 406, con el fin de conseguir una configuración independiente del indicador de calidad del canal (CQI) por portadora, preserva las propiedades individuales de las portadoras, y para garantizar además que las notificaciones no se producen en la misma sub-trama o al menos para minimizar las colisiones, puede supervisar el desplazamiento y/o la periodicidad de la portadora. Además, el componente de portadoras simétricas 406 también puede determinar si el terminal de acceso 404 está limitado en potencia o no. Una determinación por el componente de portadoras simétricas 406 de que el terminal de acceso 404 no está limitado en potencia puede indicar que la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) puede transportarse en múltiples portadoras en la misma sub-trama (NxSC-FDMA). En cambio una determinación de que el terminal de acceso 404 está limitado en potencia puede proporcionar una indicación al componente de portadoras simétricas 406 de que la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) necesita omitirse de todas las portadoras, transmitirse en una portadora o enviarse en un subconjunto de portadoras.

60 De acuerdo con la invención, el terminal de acceso 404 también puede incluir un componente de portadoras asimétricas 408 que puede emplearse en casos en los que se está utilizando una portadora de enlace ascendente (UL) designada o de anclaje que no está necesariamente emparejada con las múltiples portadoras de enlace descendente (DL) para transportar la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para las portadoras de enlace descendente. Aunque puede haber diversos perances que surgen cuando la portadora de enlace ascendente (UL) designada o de anclaje no está necesariamente emparejada con una o más de las múltiples portadoras de enlace descendente (DL), es necesario que el componente de portadoras asimétricas 408 se

encargue de dos en particular. El componente de portadoras asimétricas 408 debe encargarse de situaciones en las que más de una portadora de enlace descendente (DL) está emparejada con una portadora de enlace ascendente (UL), y además la componente de portadoras asimétricas 408 debe encargarse de situaciones en las que más de una portadora de enlace ascendente (UL) está emparejada con una portadora de enlace descendente (DL).

5 De acuerdo con la invención, cuando más de una portadora de enlace descendente (DL) está emparejada con una portadora de enlace ascendente (UL), el componente de portadoras asimétricas 408 puede secuenciar cíclicamente la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para todas las portadoras de enlace descendente (DL) correspondientes. Debe tenerse en cuenta, sin limitación o pérdida de generalidad, que la realimentación del
10 indicador de calidad del canal (CQI) de portadoras diferentes se puede configurar de manera diferente, en cuyo caso la configuración de las capas superiores debe estar disponible para cada portadora. Además, también se debe observar que la misma configuración del indicador de calidad del canal (CQI) típicamente requiere un conjunto de parámetros de configuración de las capas superiores, y que la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) se puede agrupar dependiendo del modo de transmisión (*por ejemplo*, única entrada y múltiples salidas (SIMO),
15 múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), ...) en las portadoras correspondientes, en la que se puede aplicar la misma configuración del indicador de calidad del canal (CQI) dentro de un grupo.

También de acuerdo con la invención, el componente de portadoras asimétricas 408, en el caso de colisiones del
20 indicador de rango (RI) y/o realimentación del CQI de banda ancha/el indicador de calidad del canal (CQI) de la sub-banda en la misma portadora, puede omitir la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI).

Debe apreciarse, una vez más sin limitación o pérdida de generalidad, que no es necesario que haya un cambio en los recursos del canal del Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH) para la realimentación del
25 indicador de calidad del canal (CQI). Así pues, cuando se proporciona una realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en el modo de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), se pueden utilizar como máximo 11 bits. En cambio, cuando la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) se envía en el modo de única entrada y múltiples salidas (SIMO), el formato puede extenderse para ocupar 11 bits. Estos 11 bits se pueden usar para mejorar la programación de las notificaciones de realimentación del CQI. Esto se puede conseguir mediante la provisión mediante el terminal de acceso 404 de la realimentación del CQI de la portadora de enlace descendente
30 programada junto con información sobre qué portadora de enlace descendente tiene el mejor CQI. En un aspecto, para cada instancia de notificación, la notificación puede emplear 4 bits para la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) de la portadora apropiada (por ejemplo, de acuerdo con la regla de recorrido cíclico), 4 bits para el indicador de calidad del canal (CQI) de la portadora con mejor indicador de calidad del canal y 3 bits para el índice de la portadora. Además, es posible incluir 2 bits para el índice de sub-banda del mejor indicador de calidad del canal (CQI) de la sub-banda de la portadora con mejor CQI. Es posible que el terminal de acceso 404 también pueda proporcionar información sobre la portadora de enlace descendente con el peor CQI. Se debe tener en cuenta en relación con el envío de la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en el modo de única entrada y
35 múltiples salidas (SIMO), que la sobrecarga puede reducirse debido a que la frecuencia de notificación del indicador de calidad del canal (CQI) se puede reducir debido a la notificación adicional del indicador de calidad del canal (CQI) de la mejor portadora en todos los períodos de notificación.

De acuerdo con un aspecto, en el componente de portadoras asimétricas 408, para la notificación de banda ancha por portadora, el CQI puede incluir bandas de protección en el caso de portadoras contiguas. Si las portadoras no son contiguas, entonces la realimentación del CQI no incluirá la parte de la banda de protección.
45

De acuerdo con otro aspecto, cuando más de una portadora de enlace ascendente (UL) está emparejada con una portadora de enlace descendente (DL), el componente de portadoras asimétricas 408 puede utilizar una estrategia similar a la utilizada por el componente de portadoras simétricas 406 en donde algunas portadoras de enlace ascendente pueden no estar configuradas para llevar la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para algunos equipos de usuario.
50

De acuerdo con otro aspecto adicional, el componente de portadoras asimétricas 408, al igual que el componente de portadoras simétricas 406, puede determinar si el terminal de acceso 404 está limitado en potencia o no. Si el componente de portadoras asimétricas 408 determina que el terminal de acceso 404 está limitado en potencia, puede ser una indicación de que la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) debe omitirse en todas las portadoras, transmitirse en una portadora o enviarse en un subconjunto de portadoras.
55

De acuerdo con un aspecto, se utiliza un componente de notificaciones aperiódicas 410 para proporcionar la notificación aperiódica de notificaciones. Una notificación periódica se produce basándose en un período predeterminado y se usa el Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH) para proporcionar o transmitir las notificaciones a la estación base, mientras que la notificación aperiódica puede programarse en cualquier instante. Además, las notificaciones aperiódicas se envían a través del Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH). Si se emplea un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH) para enviar una notificación aperiódica, la notificación puede incluir información adicional del indicador de calidad del canal (CQI) de la sub-banda y el indicador de la matriz de precodificación (PMI) de la sub-banda para cada portadora. En consecuencia, con el fin de realizar este aspecto de la materia reivindicada, el componente de notificaciones
60
65

aperiódicas 410 puede consultar las peticiones aperiódicas en la asignación de enlace ascendente (UL) que pueden referirse a la notificación del indicador de calidad del canal (CQI), el indicador de la matriz de precodificación (PMI), o el indicador de rango (RI) para las portadoras de enlace descendente (DL) para las que está configurado el envío de realimentación en el enlace ascendente (UL) o para todas las portadoras de enlace descendente (DL) configuradas.

5 Se puede emplear un bit adicional en la asignación de enlace ascendente (UL) para proporcionar esta información dinámicamente, o la señalización de control de recursos de radio puede configurar el funcionamiento predeterminado.

10 Con referencia a las Figs. 5 a 8, se ilustran metodologías relacionadas con la provisión de la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras en un entorno de comunicación inalámbrica basado en LTE. Si bien, con el fin de simplificar la explicación, las metodologías se muestran y se describen como una serie de actos, debe entenderse y apreciarse que las metodologías no se limitan por el orden de los actos, ya que ciertos actos pueden, de acuerdo con uno o más modos de realización, producirse en órdenes diferentes y/o de forma concurrente con otros actos a partir de los mostrados y descritos en el presente documento.

15 Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología podría representarse de forma alternativa como una serie de estados o eventos interrelacionados, tal como en un diagrama de estado. Además, puede que no se requiera que todos los actos ilustrados implementen una metodología de acuerdo con uno o más modos de realización.

20 Con referencia a la Fig. 5, se ilustra una metodología 500 que proporciona la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras de acuerdo con un aspecto de la materia objeto reivindicada. Como se representa, la metodología 500 puede comenzar en 502 donde se puede hacer una determinación con respecto a si se usa el esquema de portadora de anclaje para proporcionar el CQI para la portadora de enlace descendente. En 504, si se determina que se usa el esquema de portadora de anclaje, entonces se establece un

25 indicador u otra indicación para indicar que se usa una portadora designada para proporcionar la realimentación del CQI para las portadoras de enlace descendente. El esquema de portadora de anclaje puede ser un sistema de múltiples portadoras que tiene una configuración asimétrica, en el que la portadora de enlace ascendente designada o de anclaje se usa para proporcionar el CQI y la portadora designada o de anclaje no está emparejada con las portadoras de enlace descendente. En 506, una de las portadoras de enlace ascendente se designa como la portadora de anclaje. Esta determinación puede ser dinámica o semiestática basándose en diversos factores, por ejemplo basándose en la potencia del terminal de acceso. En 508, después de recorrer cíclicamente todas las portadoras de enlace descendente para recopilar la realimentación del CQI, se transmite la realimentación del CQI de una o más portadoras de enlace descendente usando la portadora designada.

35 Con referencia a la Fig. 6, se ilustra una metodología 600 que proporciona la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras de acuerdo con un aspecto de la materia objeto reivindicada. Como se representa, la metodología 600 puede comenzar en 602 donde se puede hacer una determinación con respecto al desplazamiento y la periodicidad para garantizar que las notificaciones no se transportan en la misma sub-trama o al menos para mitigar las colisiones. En 604 se puede hacer una determinación con respecto a si el equipo de usuario o los terminales de acceso están limitados en potencia. Si se determina en 604 que el equipo de usuario o los terminales de acceso no están limitados en potencia, la metodología 600 puede avanzar a 606 donde se puede proporcionar la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en múltiples portadoras en la misma sub-trama. Por otra parte, si se determina en 604 que el equipo de usuario o los terminales de acceso están limitados en potencia, la metodología 600 avanza a 608 con lo que se puede determinar si se omite la

40 realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en todas las portadoras, se transmite el indicador de calidad del canal (CQI) en una portadora, o se propaga la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en un subconjunto de portadoras.

50 Con referencia a la Fig. 7, se ilustra una metodología adicional 700 que se puede utilizar para proporcionar la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras de acuerdo con un aspecto de la materia objeto reivindicada. La metodología 700 puede recorrer cíclicamente la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) de todas las portadoras de enlace descendente (DL) correspondientes en 702. En 704, la metodología puede determinar si la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) en diferentes portadoras está o no configurada de manera diferente, en cuyo caso la configuración de las capas superiores debe estar disponible para cada portadora. En 706, puede determinarse si la configuración de la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) es o no similar, en cuyo caso solo es necesario un conjunto de parámetros de configuración de las capas superiores. En 708, se puede agrupar la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) dependiendo del modo de transmisión (*por ejemplo*, única entrada y múltiples salidas, múltiples entradas y múltiples salidas, ...) en las portadoras correspondientes. Además, en 710 la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) se puede omitir en el caso de colisión del indicador de rango (RI) y realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) de banda ancha/indicador de calidad del canal (CQI) de la sub-banda en la misma portadora.

60 Con referencia a la Fig. 8, se ilustra una metodología 800 que proporciona la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI) para sistemas de múltiples portadoras de acuerdo con un aspecto de la materia objeto reivindicada. La metodología comienza en 802 determinando si las portadoras para la transmisión de banda ancha son contiguas. Si en 804, se determina que las portadoras son contiguas, entonces en 808 se usa toda la portadora incluyendo la

parte de la banda de protección para medir el CQI. De lo contrario, en 810 se mide el CQI sin usar la parte de la banda de protección.

En un sistema de acceso múltiple (*por ejemplo*, FDMA, OFDMA, CDMA, TDMA, y similares), múltiples terminales pueden transmitir de manera simultánea en el enlace ascendente. En un sistema de este tipo, las sub-bandas piloto pueden estar compartidas por diferentes terminales. Las técnicas de estimación de canal pueden usarse en casos en los que las sub-bandas piloto para cada terminal abarcan toda la banda de funcionamiento (excepto posiblemente los límites de la banda). Una estructura de sub-bandas piloto de este tipo es deseable para obtener diversidad de frecuencia para cada terminal. Las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse por diversos medios. Por ejemplo, estas técnicas pueden implementarse en hardware, software o una combinación de ambos. Para una implementación de hardware, las unidades de procesamiento usadas para la estimación de canal pueden implementarse dentro de uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesadores digitales de señales (DSP), dispositivos de procesamiento digital de señales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables por campo (FPGA), procesadores, controladores, micro-controladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos. Con software, la implementación puede realizarse mediante módulos (*por ejemplo*, procedimientos, funciones, etc.) que llevan a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse mediante procesadores.

Debe entenderse que los aspectos descritos en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware, o 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 informático como medios de comunicación, incluido cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco de láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos *discos* normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros *discos* reproducen los datos de manera óptica con láser. Las combinaciones de lo que antecede también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

Los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y lógica ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables por campo (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, 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 junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo. Además, al menos un procesador puede comprender uno o más módulos que pueden hacerse funcionar para llevar a cabo una o más de las etapas y/o acciones descritas anteriormente.

En una implementación en software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (*por ejemplo*, procedimientos, funciones, etc.) que lleven a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse mediante procesadores. La unidad de memoria puede implementarse dentro del procesador o de manera externa al procesador, en cuyo caso puede acoplarse de manera comunicativa al procesador mediante varios medios, como se conoce en la técnica. Además, al menos un procesador puede incluir uno o más módulos que pueden hacerse funcionar para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento.

Las técnicas descritas en el presente documento pueden utilizarse en varios sistemas de comunicación inalámbrica, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan frecuentemente de forma intercambiable. Un sistema 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. Además, CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda ultra-ancha móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, *etc.* UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP es una versión del UMTS que usa el E-UTRA, que emplea el OFDMA en el enlace descendente y el SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). Además, CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "2.º Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP2). Además, dichos sistemas de comunicación inalámbrica pueden incluir adicionalmente sistemas de red *ad hoc* de igual a igual (*por ejemplo*, de móvil a móvil) que utilizan a menudo espectros sin licencia no emparejados, LAN inalámbrica 802.xx, BLUETOOTH y cualquier otra técnica de comunicación inalámbrica de corto o de largo alcance.
- Además, varios aspectos o características descritos en el presente documento pueden implementarse como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación usando técnicas de programación y/o de ingeniería estándar. El término "artículo de fabricación" utilizado en el presente documento pretende abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo, soporte o medios legibles por ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero sin limitarse a, dispositivos de almacenamiento magnético (*por ejemplo*, un disco duro, un disco flexible, cintas magnéticas, *etc.*), discos ópticos (*por ejemplo*, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD), *etc.*), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (*por ejemplo*, EPROM, tarjetas, unidades de almacenamiento USB, *etc.*). Además, varios medios de almacenamiento descritos en el presente documento pueden representar uno o más dispositivos y/u otros medios legibles por máquina para almacenar información. El término "medios legibles por máquina" puede incluir, sin limitarse a, canales inalámbricos y otros diversos medios que pueden almacenar, contener y/o transportar instrucciones y/o datos. Además, un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador que presenta una o más instrucciones o códigos que pueden hacerse funcionar para hacer que un ordenador lleve a cabo las funciones descritas en el presente documento.
- Además, los pasos y/o acciones de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con los aspectos divulgados 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 duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo puede estar acoplado al procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. Además, en algunos aspectos, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. Además, 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. Adicionalmente, en algunos aspectos, las etapas y/o acciones de un procedimiento o algoritmo pueden residir como un código o como cualquier combinación o conjunto de códigos y/o instrucciones en un medio legible por máquina y/o un medio legible por ordenador, que pueden estar incorporados en un producto de programa informático.
- Aunque la descripción anterior analiza aspectos ilustrativos y/o aspectos, debería observarse que podrían realizarse varios cambios y modificaciones en el presente documento sin apartarse del alcance de los aspectos descritos y/o aspectos, según lo definido por las reivindicaciones adjuntas. Por consiguiente, los aspectos descritos pretenden abarcar todas dichas alteraciones, modificaciones y variaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, aunque los elementos de los aspectos y/o aspectos descritos pueden estar descritos o reivindicados en singular, el plural se contempla a no ser que se indique explícitamente la limitación al singular. Además, todos o algunos de los aspectos y/o aspectos pueden utilizarse con todos o algunos de los demás aspectos y/o aspectos, a no ser que se indique lo contrario.
- En lo que respecta a la utilización del término "incluye" en la descripción detallada o en las reivindicaciones, tal término pretende ser inclusivo de manera similar al modo en que se interpreta la expresión "que comprende" cuando se utiliza como una expresión de transición en una reivindicación. Además, el término "o" usado en la descripción detallada o en las reivindicaciones debe considerarse una "o" inclusiva en lugar de una "o" exclusiva. Es decir, a no ser que se indique lo contrario, o que sea claro a partir del contexto, la frase "X emplea A o B" está concebida para significar cualquiera de las permutaciones inclusivas naturales. Es decir, la frase "X emplea A o B" se satisface en cualquiera de los siguientes casos: X emplea A; X emplea B; o X emplea tanto A como B. Además, los artículos "un" y "una", según se utilizan en esta solicitud y en las reivindicaciones adjuntas, deberían ser en general interpretados con el significado de "uno o más", a no ser que se indique lo contrario, o que sea claro a partir del contexto que se refieren a una forma singular.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato empleado en un terminal de acceso (404) en una comunicación inalámbrica que usa un sistema de múltiples portadoras, el aparato comprendiendo:

5 medios para determinar una portadora de enlace ascendente de anclaje para proporcionar la realimentación del indicador de calidad del canal, CQI, para una pluralidad de portadoras de enlace descendente; medios para determinar que la realimentación del CQI para todas las portadoras de enlace descendente de la pluralidad de portadoras de enlace descendente se configura de forma independiente basándose en configuraciones de la realimentación del CQI de las capas superiores correspondientes para las diferentes portadoras de enlace descendente, en los que cada configuración de realimentación del CQI de las capas superiores correspondiente comprende un conjunto de parámetros de configuración para proporcionar la realimentación del CQI, medios para agrupar la realimentación del CQI para múltiples portadoras de la pluralidad de portadoras de enlace descendente basándose en el modo de transmisión de la pluralidad de portadoras de enlace descendente, en los que se aplica la misma configuración del CQI dentro de un grupo; medios para determinar, al transmitir la realimentación del CQI configurada de forma independiente para las diferentes portadoras de enlace descendente de la pluralidad de portadoras de enlace descendente en la portadora de enlace ascendente de anclaje, una colisión entre un indicador de rango y la realimentación del CQI; medios para omitir la realimentación del CQI basándose al menos en parte en la determinación de la colisión.

2. El aparato de la reivindicación 1, que comprende además:

medios para medir la calidad del canal para la pluralidad de portadoras de enlace descendente; y que preferentemente comprende además:

medios para recorrer cíclicamente por la pluralidad de portadoras de enlace descendente para transmitir la realimentación del CQI para cada portadora de enlace descendente.

3. El aparato de la reivindicación 1, que comprende además:

medios para determinar la calidad del canal de la pluralidad de portadoras de enlace descendente; y medios para identificar una mejor portadora, en los que la mejor portadora es la portadora de enlace descendente de la pluralidad de portadoras de enlace descendente con la mejor calidad del canal; y que preferentemente comprende además:

medios para transmitir información sobre la mejor portadora.

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

medios para medir la calidad del canal con una banda de protección si se determina que la pluralidad de portadoras de enlace descendente son contiguas; y/o medios para medir la calidad del canal sin una banda de protección, si se determina que la pluralidad de portadoras de enlace descendente no son contiguas.

5. El aparato de la reivindicación 1, en el que el modo de transmisión es al menos uno de única entrada y múltiples salidas, SIMO, y múltiples entradas y múltiples salidas, MIMO.

6. El aparato de la reivindicación 3, en el que la realimentación del CQI de la mejor portadora se transmite en cada instancia de notificación junto con una realimentación del CQI programada regularmente de una portadora de enlace descendente de la pluralidad de portadoras de enlace descendente de acuerdo con una regla de recorrido cíclico.

7. Un procedimiento para usarse en un terminal de acceso (404) en una comunicación inalámbrica que usa un sistema de múltiples portadoras, el procedimiento comprendiendo:

la determinación de una portadora de anclaje para proporcionar la realimentación del indicador de calidad del canal, CQI, para una pluralidad de portadoras de enlace descendente; la determinación de que la realimentación del CQI para diferentes las portadoras de enlace descendente de la pluralidad de portadoras de enlace descendente se configura de forma diferente/independiente basándose en configuraciones de realimentación del CQI de las capas superiores correspondientes para las diferentes portadoras de enlace descendente, en el que cada configuración de realimentación del CQI de las capas superiores correspondiente comprende un conjunto de parámetros de configuración para proporcionar la realimentación del CQI;

la agrupación de la realimentación del CQI para múltiples portadoras de la pluralidad de portadoras de enlace descendente basándose en el modo de transmisión de la pluralidad de portadoras de enlace descendente, en la que se aplica la misma configuración del CQI dentro de un grupo;
la determinación, al transmitir la realimentación del CQI configurada de forma diferente/independiente para las diferentes portadoras de enlace descendente de la pluralidad de portadoras de enlace descendente en la portadora de enlace ascendente de anclaje, de una colisión entre un indicador de rango y la realimentación del CQI; y
la omisión de la realimentación del CQI basándose en la determinación de la colisión.

- 5
- 10 **8.** El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende además:
- la medición de la calidad del canal para todas las portadoras de enlace descendente de la pluralidad de portadoras de enlace descendente; y preferentemente
15 el recorrido cíclico (702) por la pluralidad de portadoras de enlace descendente para medir la calidad del canal.
- 9.** El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende además:
- 20 la determinación de la calidad del canal de todas las portadoras de enlace descendente de la pluralidad de portadoras de enlace descendente; y
la identificación de una mejor portadora, en la que la mejor portadora es la portadora de enlace descendente de la pluralidad de portadoras de enlace descendente con realimentación del mejor CQI; y
que preferentemente comprende además:
- 25 la transmisión de información sobre la mejor portadora.
- 10.** El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende además:
- 30 la medición de la calidad del canal con una banda de protección si se determina que la pluralidad de portadoras de enlace descendente son contiguas; y/o
la medición de la calidad del canal sin una banda de protección, si se determina que las portadoras de enlace descendente no son contiguas.
- 11.** El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el modo de transmisión es al menos uno de única entrada y múltiples salidas, SIMO, y múltiples entradas y múltiples salidas, MIMO.
- 35 **12.** Un producto de programa informático, que comprende:
- 40 un medio legible por ordenador, que comprende:
- código para hacer que al menos un ordenador lleve a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11.

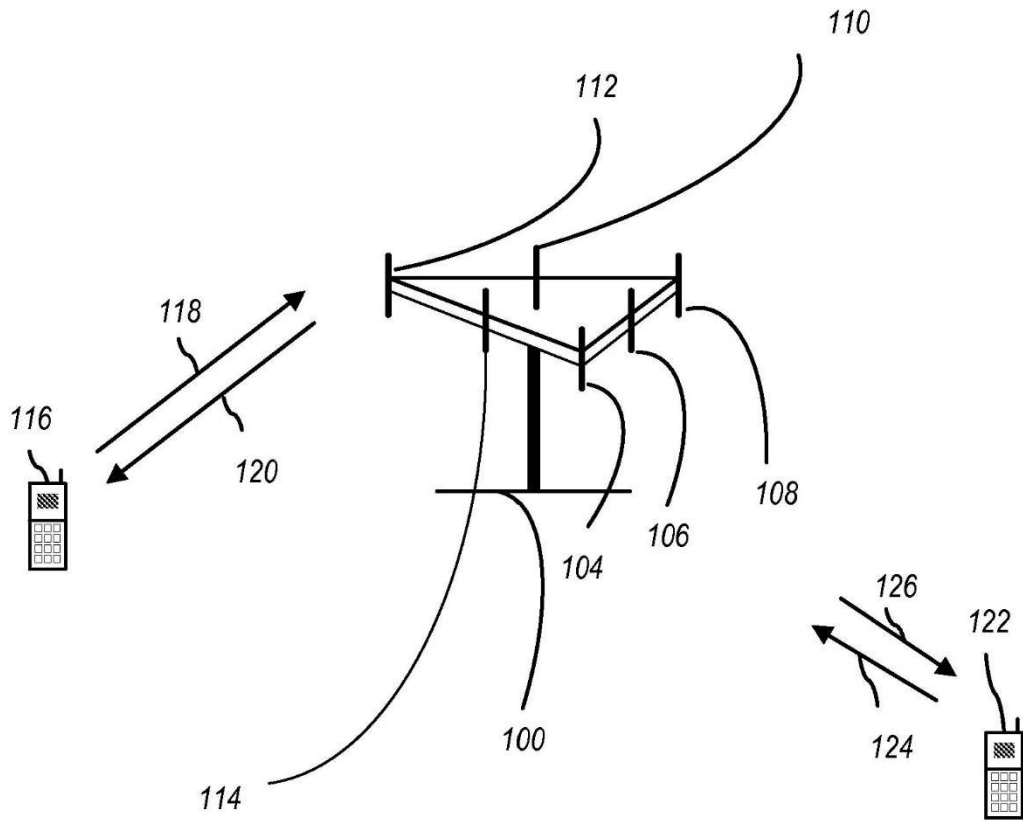


Fig. 1

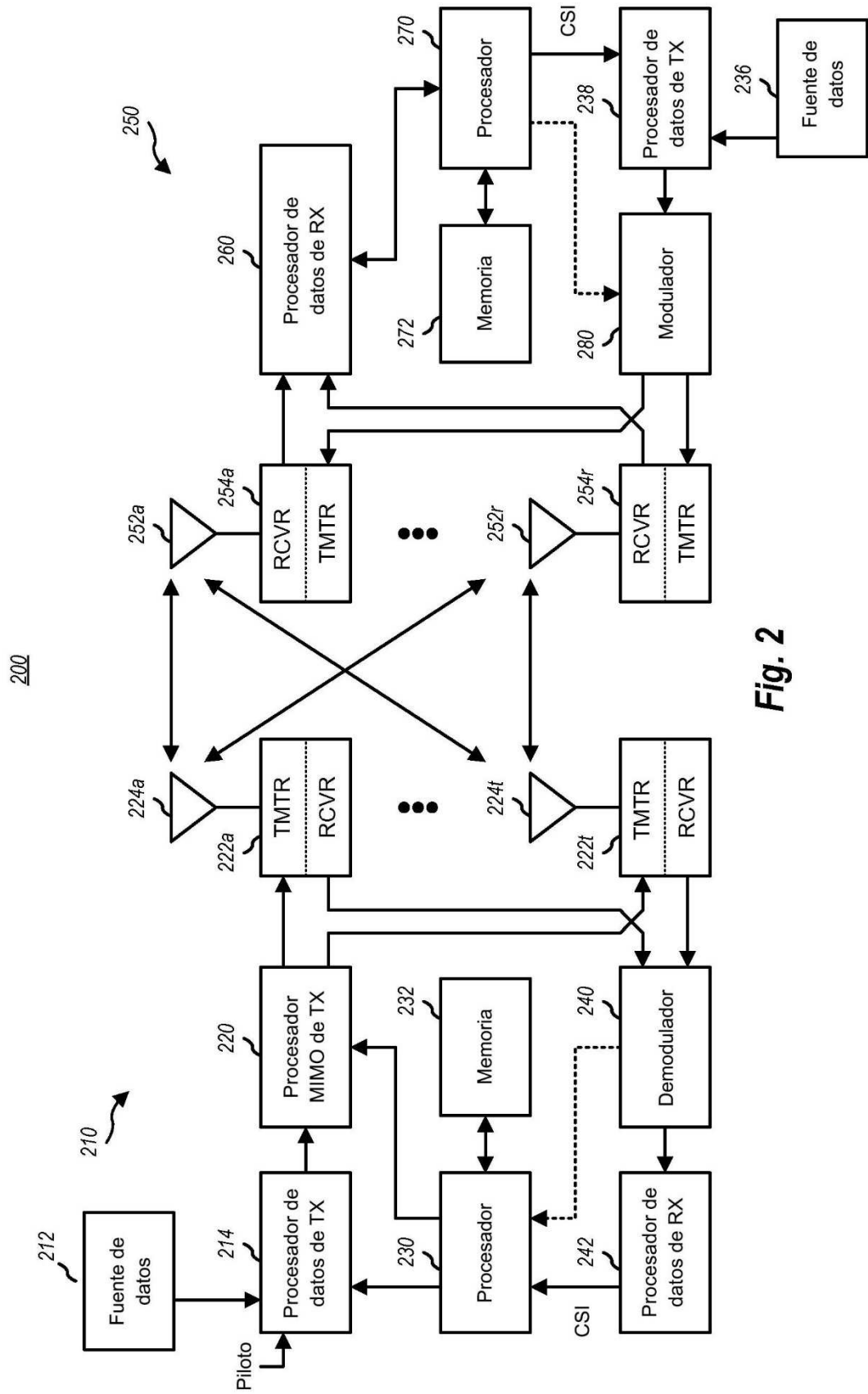


Fig. 2

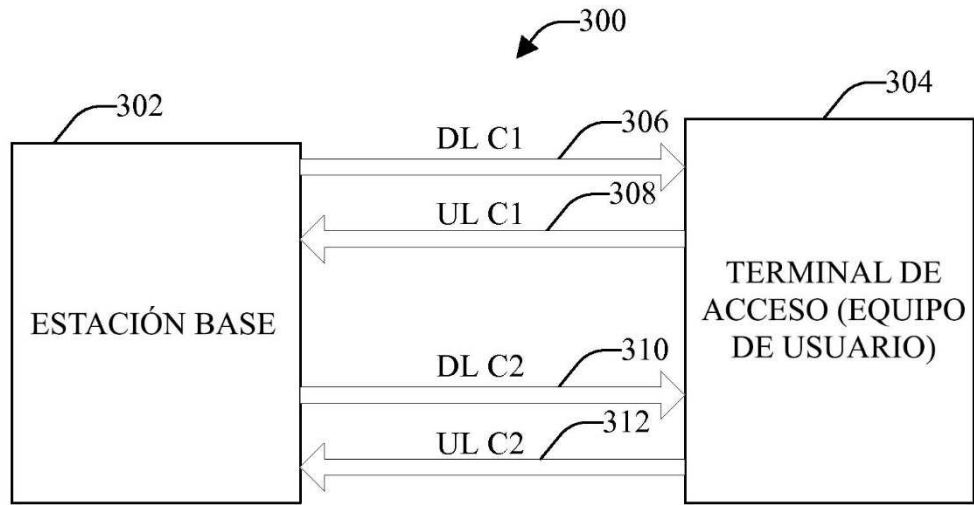


FIG. 3A

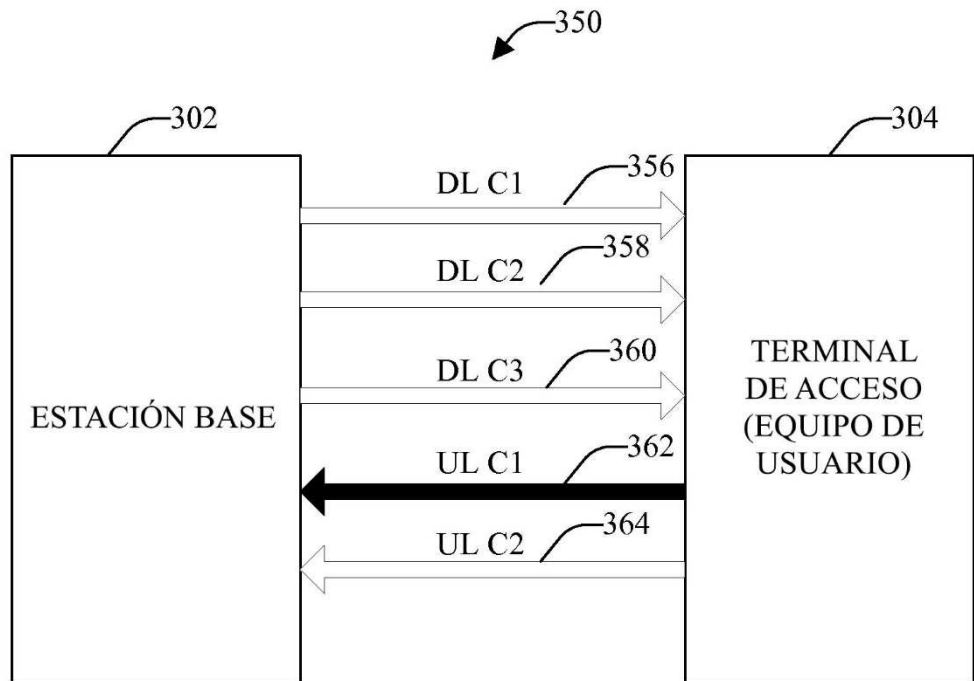


FIG. 3B

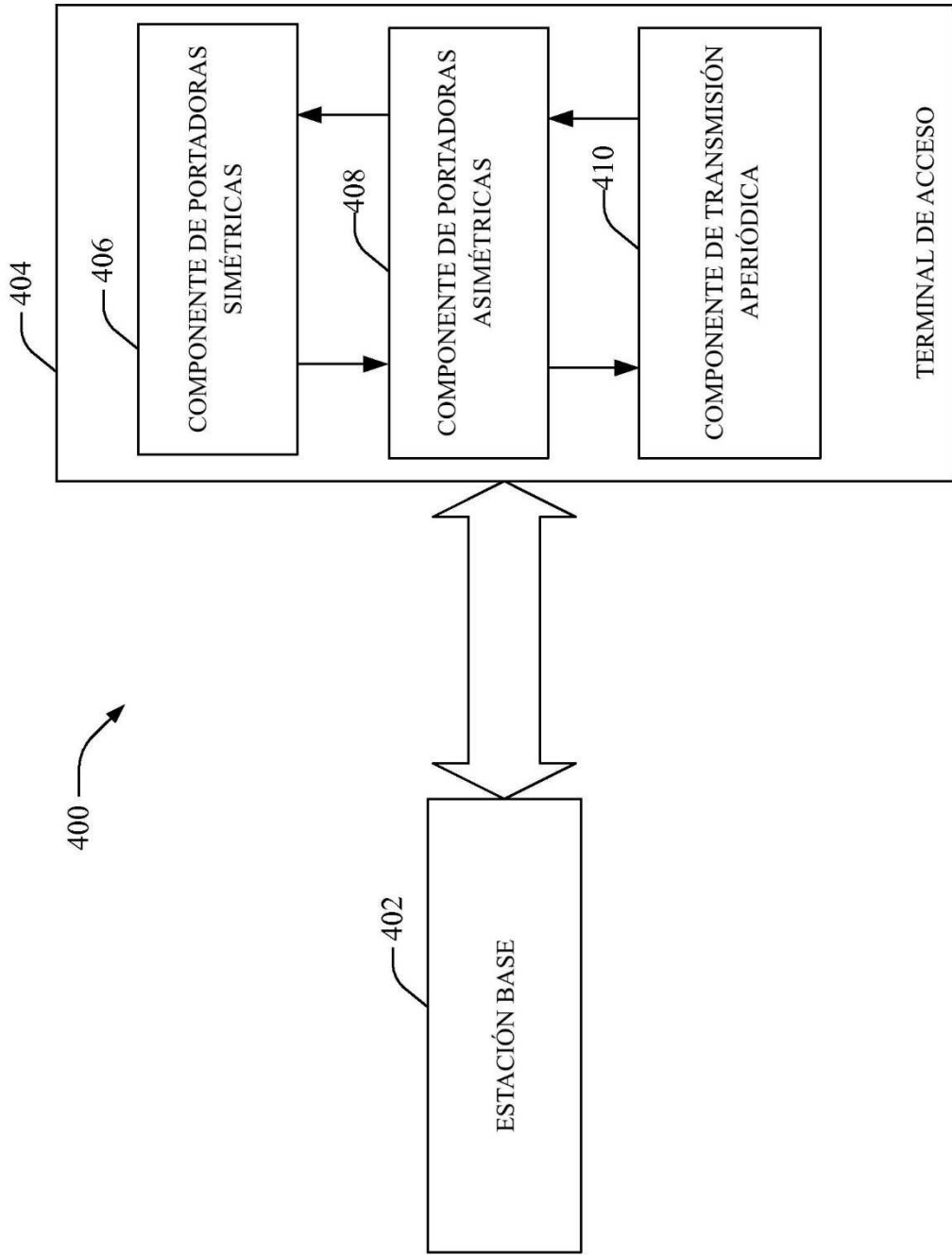


FIG. 4

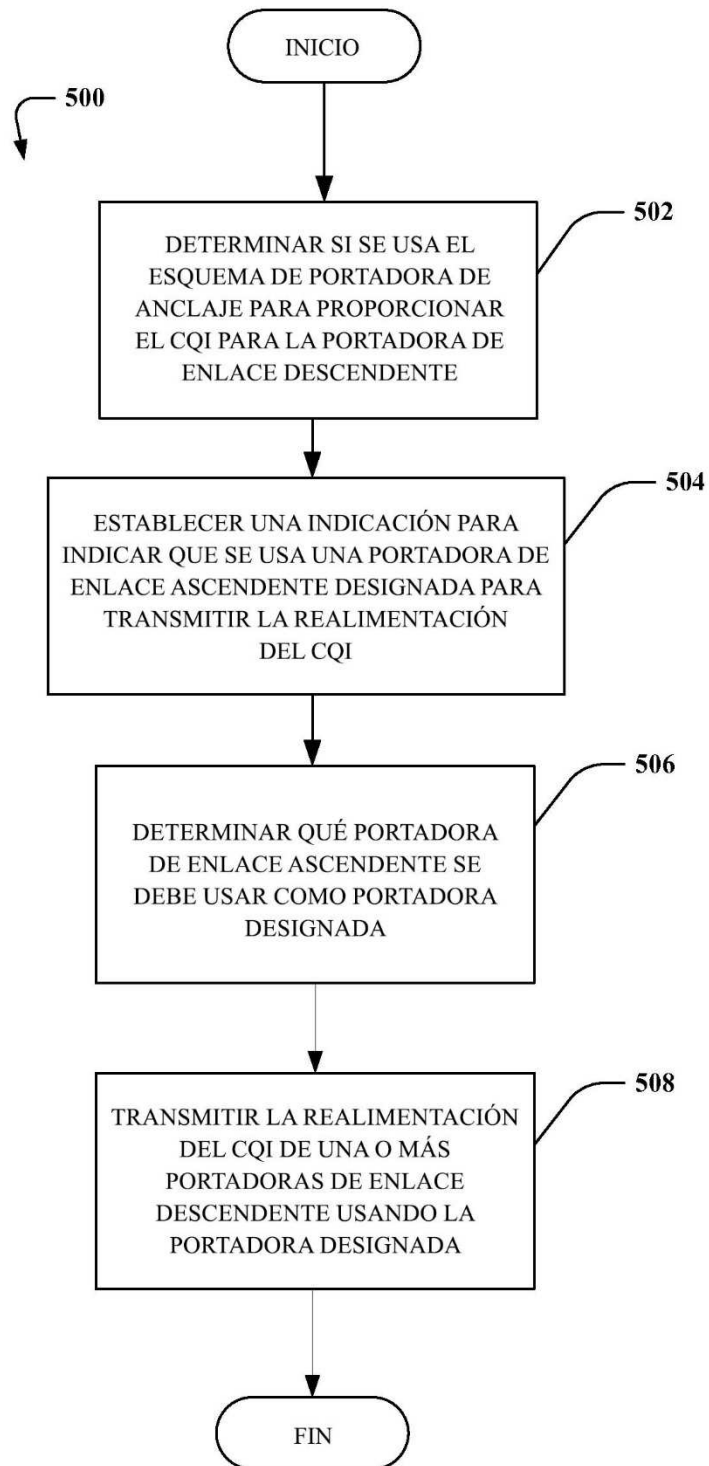


FIG. 5

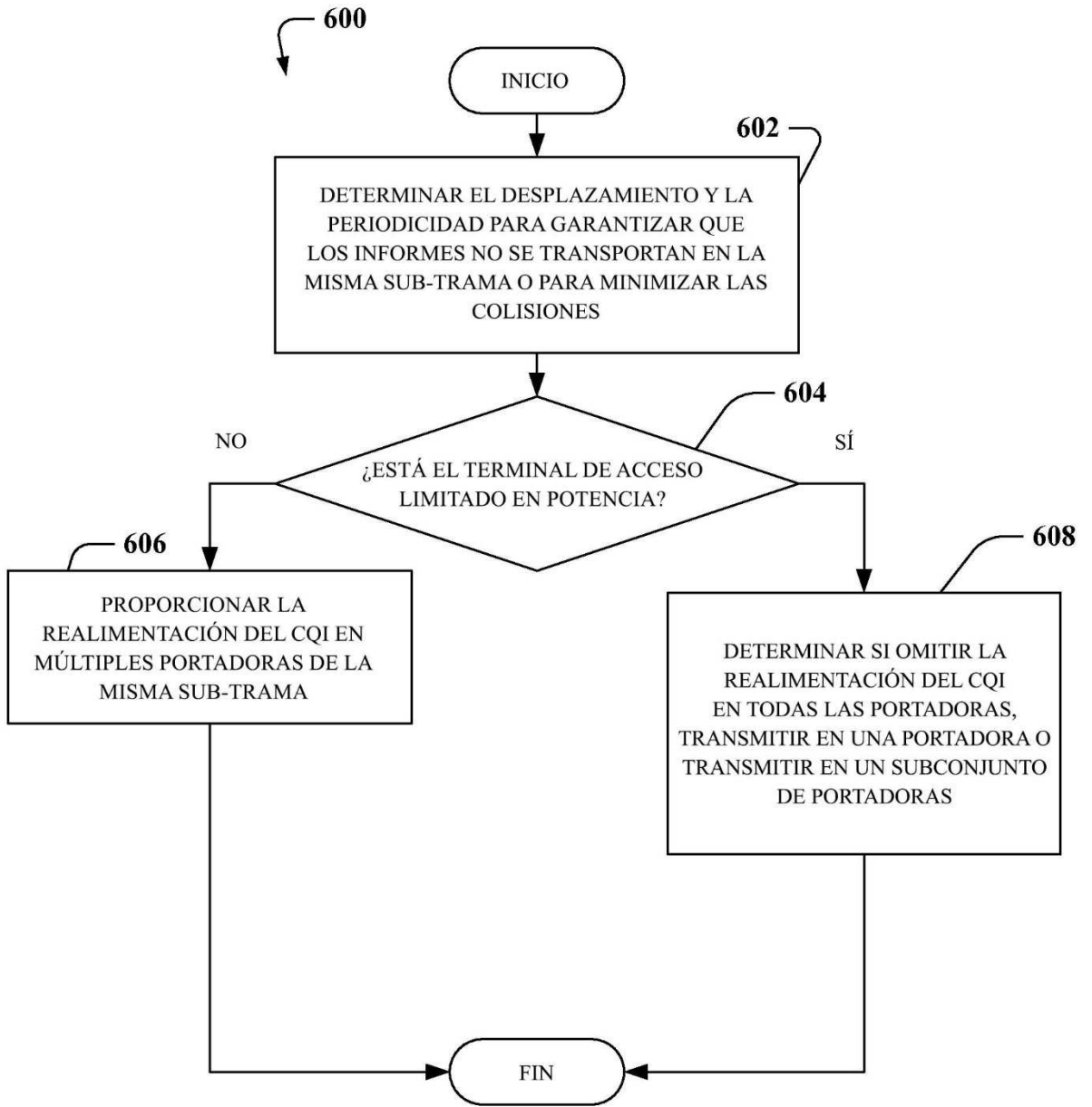


FIG. 6

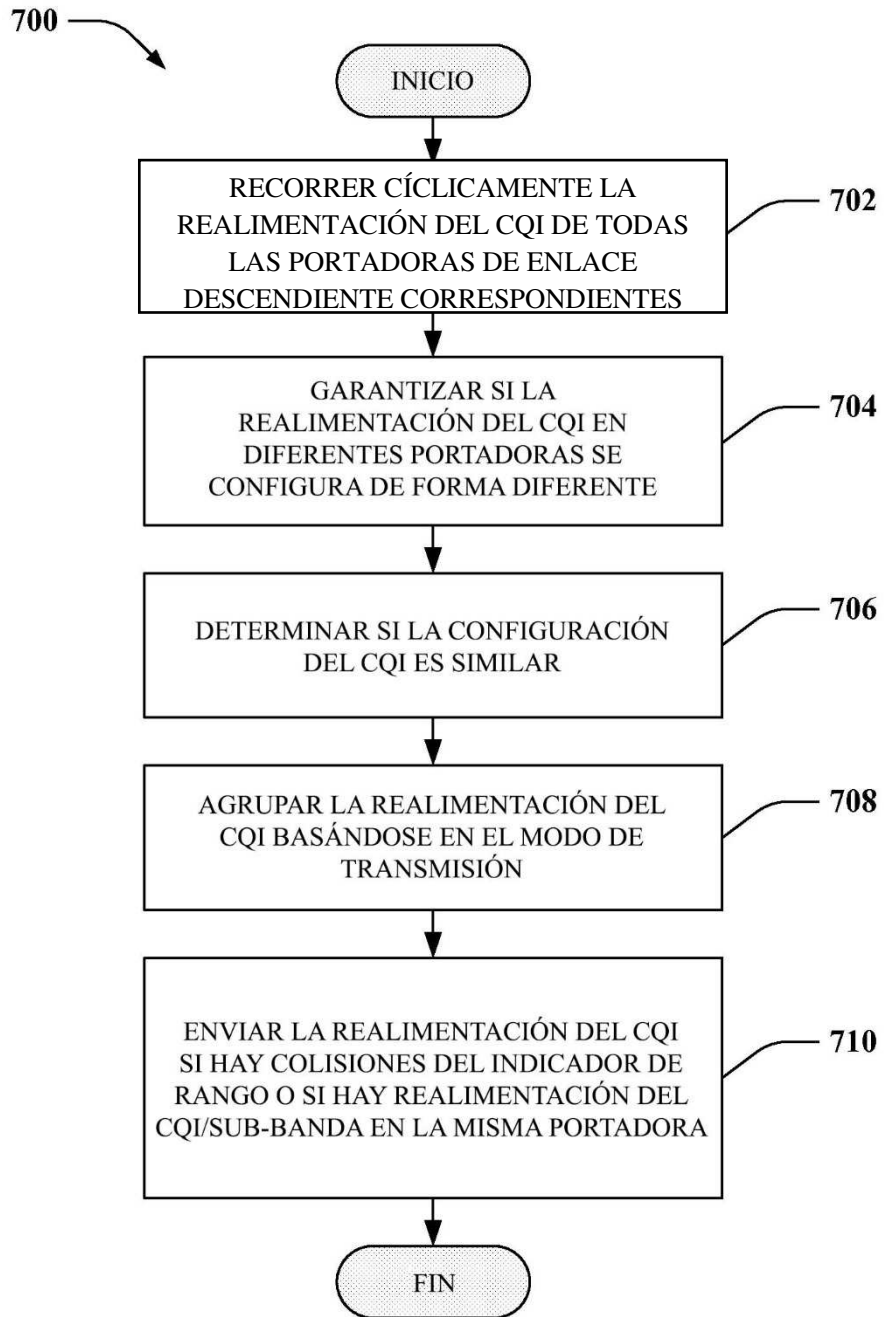


FIG. 7

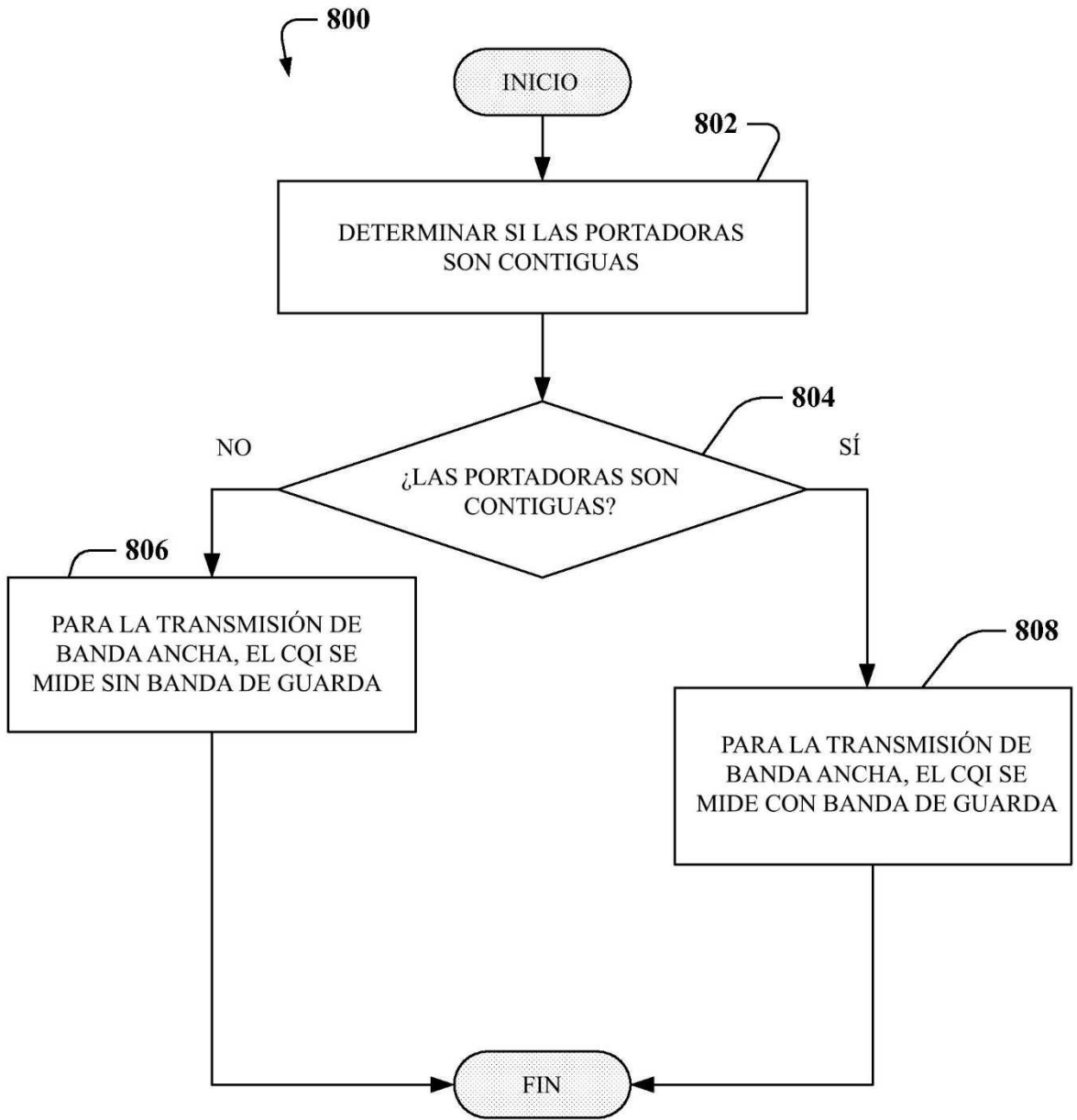


FIG. 8