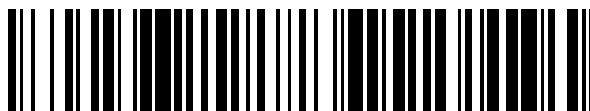


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 610**

51 Int. Cl.:

H04B 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2006 PCT/US2006/023584**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.12.2006 WO06138622**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2006 E 06785029 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 1896988**

54 Título: **Notificación negociada de información de canal en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

16.06.2005 US 691704 P

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

06.05.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SAMPATH, HEMANTH y
JULIAN, DAVID JONATHAN**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 711 610 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

Notificación negociada de información de canal en un sistema de comunicación inalámbrica

5 ANTECEDENTES

Campo

10 **[0001]** La presente descripción se refiere en general a la comunicación inalámbrica y, de forma más específica, a la retroalimentación de la información de calidad de canal (CQI) en un sistema de comunicación inalámbrica.

Antecedentes

15 **[0002]** Un sistema de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) utiliza la multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM). La OFDM es una técnica de modulación de portadora múltiple que particiona el ancho de banda general del sistema en múltiples (N) subportadoras de frecuencia ortogonales. Estas subportadoras también se pueden llamar tonos, bins y canales de frecuencia. Cada subportadora se asocia con una respectiva subportadora que puede modularse con datos. Se pueden enviar hasta N símbolos de modulación en las N subportadoras totales en cada período de símbolo de OFDM. Estos símbolos de modulación se convierten en el dominio de tiempo con una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) de punto N para generar un símbolo transformado que contiene N chips o muestras de tiempo-dominio.

25 **[0003]** En un sistema de comunicación de salto de frecuencia, los datos se transmiten en diferentes subportadoras de frecuencia en diferentes intervalos de tiempo, que pueden denominarse "períodos de salto". Estas subportadoras de frecuencia pueden proporcionarse mediante multiplexado por división ortogonal de frecuencia, otras técnicas de modulación de portadora múltiple, o algunas otras estructuras. Con el salto de frecuencia, la transmisión de datos salta de subportadora a subportadora de una manera pseudoaleatoria. Este salto proporciona diversidad de frecuencia y permite que la transmisión de datos resista mejor los efectos de ruta nocivos tales como la interferencia de banda estrecha, el atasco, el desvanecimiento, etc.

30 **[0004]** La retroalimentación del Indicador de Calidad del Canal (CQI), por ejemplo, la información de canal en un sistema de MIMO es en general más desafiante que la retroalimentación de CQI para los sistemas de SISO. Para los usuarios de SISO, el CQI se calcula en el terminal de acceso (AT), usando pilotos enviados a través de un control dedicado o de un canal de señalización (FL-CTRL) o de un canal de datos (FL-datos). El CQI se retroalimenta usando un recurso dedicado de un canal de control o de señalización de enlace inverso (RL-CTRL).

35 **[0005]** Los sistemas de retroalimentación de CQI existentes suponen una tabla de CQI con un sistema de mapeo determinístico entre los valores de CQI cuantizados y los formatos de paquetes que el AT puede soportar. Sin embargo, los sistemas inalámbricos futuros soportarán AT con diferentes capacidades (ordenadores portátiles, teléfonos móviles de bajo coste, PC, PDA, etc.). Esto proporciona una gran variedad de posibilidades de cuantización de CQI y por tanto aumenta la complejidad de la retroalimentación requerida. Además, los despliegues de los sistemas inalámbricos de la próxima generación pueden variar los puntos calientes, los sistemas parcialmente cargados, los sistemas completamente cargados, etc. Además, los diferentes puntos de acceso pueden variar desde la configuración de SISO al funcionamiento de MIMO. Cada uno de los escenarios requiere en general diferentes graduaciones de la cuantización de CQI, y esto aumenta aún más la complejidad de la retroalimentación de CQI.

40 **[0006]** Por tanto, existe una necesidad en la técnica de un sistema y/ o una metodología para optimizar la retroalimentación de CQI para diferentes escenarios mientras que al mismo tiempo se mantiene la posibilidad de soportar los diferentes escenarios.

50 SUMARIO

[0007] A continuación se ofrece una visión general o un sumario simplificado de uno o más modos de realización con el fin de proporcionar un entendimiento básico de dichos modos de realización. Este resumen no pretende ser una visión general extensiva de todos los modos de realización contemplados y no pretende identificar ni elementos clave ni críticos de todos los modos de realización ni delimitar el alcance de algunos o de todos los modos de realización. Su único propósito es presentar algunos conceptos de uno o más modos de realización de una forma simplificada como preludio a la descripción más detallada que se presenta más adelante.

60 **[0008]** El documento US 2003/0095532 se refiere a proporcionar un aparato y un procedimiento para codificar información transmitida a través de un canal de control de enlace ascendente en un sistema de comunicación móvil. La información de calidad de canal se codifica y se envía desde un equipo de usuario a un nodo mediante un código acordado. El nodo recibe la información y decodifica la información de calidad de canal usando el código.

65 **[0009]** De acuerdo con la invención, se proporciona: un procedimiento para que un punto de acceso determine la información de retroalimentación que se proporcionará como se menciona en la reivindicación 1; y un punto de acceso

inalámbrico como se menciona en la reivindicación 20. Los modos de realización preferentes se exponen en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con uno o más modos de realización y la correspondiente divulgación de los mismos, se describen diversos aspectos en relación con el rendimiento mejorado en un sistema de comunicación inalámbrica al optimizar la retroalimentación de CQI para diferentes escenarios, mientras que al mismo tiempo se mantiene la posibilidad de soportar los diferentes escenarios.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010] Las características, la naturaleza y las ventajas de los presentes modos de realización pueden resultar más evidentes a partir de la descripción detallada expuesta a continuación cuando se tome junto con los dibujos en los que caracteres de referencia similares se identifican de manera correspondiente en todos ellos y en los que:

la Fig. 1 ilustra aspectos de un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de acuerdo con un modo de realización;

la Fig. 2 ilustra aspectos de un transmisor y un receptor en un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple;

la Fig. 3 ilustra una tabla de CQI.

La Fig. 4 ilustra una metodología para seleccionar una tabla de CQI.

La Fig. 5 ilustra otra metodología para seleccionar una tabla de CQI.

La Fig. 6 ilustra un diagrama de bloques funcional para seleccionar una tabla de CQI.

La Fig. 7 ilustra un diagrama de bloques funcional para seleccionar una tabla de CQI.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0011] Se describirán ahora diversos modos de realización con referencia a los dibujos, en los que se usan números de referencia similares para referirse a elementos similares en todos ellos. En la descripción siguiente se exponen, con fines explicativos, numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento exhaustivo de uno o más modos de realización. Sin embargo, puede resultar evidente que dicho o dichos modos de realización de realización pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de uno o más modos de realización.

[0012] Como se usan en esta solicitud, los términos "componente", "sistema" y similares pretenden referirse a una entidad relacionada con el ordenador, ya sea hardware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a ser, un proceso que se ejecute en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. 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 diversos medios legibles por ordenador que tengan diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos tales como de acuerdo con una señal que tenga uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente que interactúe con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y/o a través de una red, tal como Internet, con otros sistemas mediante la señal).

[0013] Además, se describen diversos modos de realización en el presente documento en conexión con un dispositivo de usuario. Un dispositivo de usuario también puede denominarse sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, dispositivo móvil, estación remota, punto de acceso, estación base, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, terminal, agente de usuario, o equipo de usuario. Un dispositivo de usuario puede ser un teléfono móvil, un teléfono sin cable, un teléfono de Protocolo de Inicio de Sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un PDA, un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica u otro dispositivo o dispositivos de procesamiento conectados a un módem inalámbrico.

[0014] Además, diversos 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" como se usa 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, llave USB...).

[0015] Con referencia a la Fig. 1, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de acuerdo

con un modo de realización. El sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple 100 puede incluir múltiples células, por ejemplo las células 102, 104 y 106. En el modo de realización de la Fig. 1, cada célula 102, 104 y 106 puede incluir un punto de acceso 150 que incluya múltiples sectores. Los múltiples sectores pueden estar formados por grupos de antenas, responsable cada uno de la comunicación con los terminales de acceso en una porción de la célula. En la célula 102, los grupos de antenas 112, 114 y 116 corresponden cada uno a un sector diferente. En la célula 104, los grupos de antenas 118, 120 y 122 corresponden cada uno a un sector diferente. En la célula 106, los grupos de antenas 124, 126 y 128 corresponden cada uno a un sector diferente.

[0016] Cada célula incluye varios terminales de acceso que pueden estar en comunicación con uno o más sectores de cada punto de acceso. Por ejemplo, los terminales de acceso 130 y 132 están en comunicación con la estación base 142, los terminales de acceso 134 y 136 están en comunicación con el punto de acceso 144, y los terminales de acceso 138 y 140 están en comunicación con el punto de acceso 146.

[0017] Se puede ver en la Fig. 1 que cada terminal de acceso 130, 132, 134, 136, 138 y 140 está ubicado en una porción diferente de la célula respectiva relativa a cada otro terminal de acceso en la misma célula. Además, cada terminal de acceso puede estar a una distancia diferente de los grupos de antenas correspondientes con los que se esté comunicando. Ambos factores proporcionan situaciones, debido a las condiciones ambientales y de otro tipo en la célula, lo que causa que se presenten diferentes condiciones de canal entre cada terminal de acceso y su correspondiente grupo de antenas con el que se esté comunicando.

[0018] En ciertos aspectos, cada terminal de acceso 130, 132, 134, 136, 138 y 140 puede negociar un sistema de retroalimentación, por ejemplo, una tabla de CQI que utilizará para proporcionar retroalimentación para proporcionar información de estado de canal al punto de acceso. En algunos aspectos, esto puede ser mediante la selección de una o más tablas de retroalimentación, o equivalentes a las mismas, recibidas a través de un mensaje por aire desde el punto de acceso. En otros aspectos, puede ser una sesión de comunicación entre el punto de acceso y el terminal de acceso después de registrarse con el punto de acceso.

[0019] Como se usa en el presente documento, una tabla de CQI puede englobar cualquier conjunto de información que se pueda usar para asociar un indicador a conjuntos de valores indicativos de las condiciones de canal.

[0020] Como se usa en el presente documento, un punto de acceso puede ser una estación fija usada para comunicarse con los terminales y también puede denominarse e incluir parte o la totalidad de la funcionalidad de una estación base. Un terminal de acceso también puede denominarse, e incluir parte o la totalidad de la funcionalidad de, un equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrica, un terminal, una estación móvil o con alguna otra terminología.

[0021] Con referencia a la Fig. 2, se ilustra un modo de realización de un transmisor y un receptor en un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple. En el sistema transmisor 210, se proporcionan datos de tráfico para varios flujos de datos desde una fuente de datos 212 hasta un procesador de datos de transmisión (TX) 214. En un modo de realización, cada flujo de datos se transmite a través de una respectiva antena transmisora. El procesador de datos de TX 214 formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos basándose en un sistema de codificación particular seleccionado para que ese flujo de datos proporcione datos codificados. En diversos modos de realización, el procesador de TX 214 aplica ponderaciones de precodificación a los símbolos de los flujos de datos basándose en el usuario y en la antena desde la que se esté transmitiendo el símbolo. En algunos modos de realización, las ponderaciones de precodificación pueden generarse basándose en un índice para un libro de códigos generado en el receptor 202 y proporcionados como retroalimentación al transmisor 200 que tiene conocimiento del libro de códigos y sus índices. Además, en esos casos de transmisiones programadas, el procesador de datos de TX 214 puede seleccionar el formato del paquete basándose en la información de rango que se transmite desde el usuario.

[0022] Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto usando técnicas de OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y que puede usarse en el sistema receptor para estimar la respuesta de canal. Los datos piloto multiplexados y codificados para cada flujo de datos se modulan entonces (es decir, se mapean con símbolos) basándose en un sistema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos pueden determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 230. Como se analizó anteriormente, en algunos modos de realización, el formato de paquete para uno o más flujos puede variar de acuerdo con la información de rango que se transmita desde el usuario.

[0023] Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan a continuación a un procesador de MIMO de TX 220, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para el 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 ciertos modos de realización, el procesador de MIMO de TX 220 aplica ponderaciones de precodificación a los símbolos de los flujos de datos basándose en el usuario al que se transmiten los símbolos y en la antena desde la que se transmite el símbolo desde esa información de respuesta de canal de usuario.

[0024] Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y acondiciona además las señales analógicas (por ejemplo, las amplifica, filtra y aumenta su frecuencia) para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión a través del canal de MIMO. N_T señales moduladas de los transmisores 222a a 222t se transmiten entonces desde N_T antenas 224a a 224t, respectivamente.

[0025] En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas se reciben por N_R antenas 252a a 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un respectivo receptor (RCVR) 254. Cada receptor 254 acondiciona una respectiva señal recibida (por ejemplo, la filtra, amplifica y reduce su frecuencia), digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa además las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

[0026] 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". El procesamiento por el procesador de datos de RX 260 se describe con más detalle a continuación. Cada flujo de símbolos detectado incluye símbolos que son estimaciones de los símbolos de modulación transmitidos para el flujo de datos correspondiente. El procesador de datos de RX 260 demodula, desintercala y decodifica entonces cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos de RX 260 es complementario al realizado por el procesador de MIMO de TX 220 y el procesador de datos de TX 214 en el sistema transmisor 210.

[0027] La estimación de respuesta de canal generada por el procesador de RX 260 se puede usar para realizar el procesamiento de espacio, espacio/tiempo en el receptor, ajustar los niveles de potencia, cambiar las velocidades o los sistemas de modulación u otras acciones. El procesador de RX 260 puede estimar además las relaciones de señal/ruido más interferencia (SNR) de los flujos de símbolos detectados, y posiblemente otras características de canal, y proporciona estas cantidades a un procesador 270. El procesador de datos de RX 260 o el procesador 270 pueden derivar además una estimación de la SNR "operativa" para el sistema. El procesador 270 proporciona entonces información de estado de canal (CSI), que puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y/o al flujo de datos recibido. Por ejemplo, la CSI puede comprender solo la SNR operativa. A continuación, la CSI 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 276, se modula mediante un modulador 280, se acondiciona mediante los transmisores 254a a 254r y se transmite de vuelta al sistema transmisor 210.

[0028] Además, el procesador 270 puede seleccionar el o los índices o la o las entradas que corresponden a la o las matrices o al o a los vectores que proporcionan indicaciones de algunas condiciones de canal deseadas, por ejemplo, SNR, para el receptor 202 basándose en las señales recibidas por el receptor. El procesador 270 puede cuantizar el índice o la entrada de acuerdo con una tabla de retroalimentación, por ejemplo, una tabla de CQI, que se conoce en el transmisor 200. En algunos modos de realización, pueden utilizarse códigos de cinco bits que permitan una amplia gama de condiciones de canal. El tamaño y las entradas del libro de códigos pueden variar por dispositivo, por sector, por célula o por sistema y pueden actualizarse con el tiempo basándose en las condiciones de comunicación, en las actualizaciones del sistema o similares. Como se analizó con respecto a la Fig. 1, la tabla de retroalimentación que se utiliza puede obtenerse por negociación o seleccionarse a partir de un mensaje de difusión.

[0029] En el sistema transmisor 210, las señales moduladas del sistema receptor 250 se reciben por las antenas 224, se acondicionan por los receptores 222, se demodulan por un demodulador 240 y se procesan por un procesador de datos de RX 242 para recuperar la CSI notificada por el sistema receptor. La información cuantizada notificada, por ejemplo la CSI, se proporciona entonces al procesador 230 y se usa para (1) determinar las velocidades de transferencia de datos y los sistemas de codificación y modulación que se vayan a usar para los flujos de datos y (2) generar diversos controles para el procesador de datos de TX 214 y el procesador de MIMO de TX 220.

[0030] En el receptor, se pueden usar diversas técnicas de procesamiento para procesar las N_R señales recibidas para detectar los N_T flujos de símbolos transmitidos. Estas técnicas de procesamiento del receptor pueden agruparse en dos categorías principales: (i) técnicas de procesamiento de receptor espaciales y de espacio-tiempo (que también se denominan técnicas de ecualización); y (ii) técnica de procesamiento de receptor de "anulación/ecualización sucesiva y cancelación de interferencia" (que también se denomina técnica de procesamiento de receptor de "cancelación de interferencia sucesiva" o "cancelación sucesiva").

[0031] Un canal de MIMO formado por N_T antenas transmisoras y N_R antenas receptoras se puede descomponer en N_S canales independientes, con $N_S \leq \min \{N_T, N_R\}$. Cada uno de los N_S canales independientes también puede denominarse subcanal espacial (o canal de transmisión) del canal de MIMO y corresponde a una dimensión.

[0032] Para un canal de MIMO de rango completo, donde $N_S = N_T \leq N_R$, se puede transmitir un flujo de datos independiente desde cada una de las N_T antenas transmisoras. Los flujos de datos transmitidos pueden experimentar diferentes condiciones de canal (por ejemplo, diferentes efectos de desvanecimiento y de ruta múltiple) y pueden lograr diferentes relaciones de señal/ruido más interferencia (SNR) para una cantidad dada de potencia de transmisión. Además, en aquellos casos en que el procesamiento de cancelación de interferencia sucesiva se usa en el receptor para recuperar los flujos de datos transmitidos, y entonces se pueden lograr diferentes SNR para los flujos de datos

en función del orden específico en el que se recuperan los flujos de datos. Como consecuencia, diferentes velocidades de transferencia de datos pueden recibir soporte de diferentes flujos de datos, en función de sus SNR logradas. Como las condiciones de canal varían típicamente con el tiempo, la velocidad de transferencia de datos soportada por los canales espaciales también varía con el tiempo.

[0033] En algunos aspectos, el CQI puede transmitirse en un canal multiplexado por división de código (CDM) y, como resultado, el número de CQI que pueden enviarse está limitado por el número de códigos disponibles. Por tanto, cuando un sistema está parcialmente cargado, hay códigos disponibles para usarse como un CQI y, cuando el sistema está completamente cargado, puede que no haya ningún código que pueda usarse como un CQI disponible. Por tanto, al usar los códigos disponibles en un sistema parcialmente cargado, se puede lograr una ganancia de precodificación al dividir el ancho de banda disponible, realizar saltos de frecuencia en las porciones divididas, notificar un índice de calidad de canal para cada porción dividida y usar el CQI de tal manera que mejore la precodificación y también reduzca la sobrecarga requerida para la precodificación.

[0034] Las notificaciones de CQI se pueden hacer para cada subcanal espacial, se pueden combinar en múltiples subcanales espaciales, por subportadora de frecuencia, o se pueden combinar para grupos de subportadoras de frecuencia.

[0035] Con referencia a la Fig. 3, la tabla ilustra el mapeo de CQI al formato de paquete de enlace directo (FL) y a la cantidad de tramas físicas de enlace directo. La Fig. 3 ilustra el uso de un valor de CQI de 4 bits y el uso de un valor de CQI de 5 bits. En un aspecto, los valores de CQI de 4 bits se usan la múltiple salida única entrada (SIMO), y los valores de CQI de 5 bits se usan con la múltiple entrada múltiple salida (MIMO). Un AT mide la calidad de canal de enlace directo (FL) y determina una relación de señal/ruido, por ejemplo, el valor E_s/N_0 . El AT hace entonces una búsqueda para cuantizar el valor de CQI que representa la relación señal/ruido. El AT transmite el valor de CQI al punto de acceso (AP), y el AP hace una búsqueda en la tabla para obtener el valor E_s/N_0 . Ahora el AP conoce la calidad de canal de FL y, basándose en la calidad de canal de FL, el AP sabe qué formatos de paquetes son compatibles para la próxima transmisión o transmisiones.

[0036] En un modo de realización, un AP puede mantener 10 tablas de CQI, y un AT puede negociar con un AP en cuanto a qué tabla de CQI usar. Por ejemplo, en el caso de un AT que soporte 4 formatos de paquete, puede ser más eficiente usar un valor de CQI de 2 bits. En este escenario, una AT que puede usar un valor de CQI de 2 bits, la complejidad de codificación y decodificación disminuye y se mejora la capacidad de Enlace Inverso (RL). En un modo de realización, se puede usar una métrica de capacidad de canal de control de RL para indicar la capacidad de RL. Además, en un modo de realización, se puede usar una métrica de complejidad de decodificación de AP para indicar la complejidad de codificación y de decodificación de un AP. Por otro lado, un AT que soporte 64 formatos de paquete puede pedir un valor de CQI de mayor resolución, por ejemplo, un valor de CQI de 6 bits. Los formatos de paquete más altos soportan velocidades de transferencia de datos altas y los beneficios de los usuarios que usan menos recursos tales como los recursos de frecuencia de tiempo.

[0037] Con referencia a la Fig. 4, en un modo de realización, un AP puede mantener una pluralidad de tablas de CQI, y un AT puede mantener una o más tablas de CQI basándose en las capacidades del AT. El AT puede anunciar, a través del Enlace Inverso (RL), al AP las tablas de CQI que el AT soporte, 402. El AP selecciona entonces una tabla de CQI para su uso basándose en las tablas de CQI soportadas por el AT, 404. El AP puede notificar el AT de la tabla de CQI seleccionada o la selección puede ser implícita, 406. El AP y el AT comienzan a transmitir datos usando un formato de paquete apropiado para el canal de FL, 408. El AP puede seleccionar una tabla de CQI únicamente en la capacidad del AT. Además, por ejemplo, en el caso de un AT que soporte más de una tabla de CQI, otros factores tales como la carga del sistema donde la carga del sistema está determinada por la cantidad de recursos del sistema que se están utilizando. Al usar otros factores junto con las tablas de CQI soportadas por el AT, la red puede optimizar el rendimiento de los AT suministrados por el AP.

[0038] Con referencia a la Fig. 5, en otro modo de realización, la selección de una tabla de CQI puede ser específica del despliegue. En un modo de realización de este tipo, esto se puede producir cuando un AP suministre un punto caliente o soporte aplicaciones y servicios de alto formato de paquete. El AP puede anunciar una tabla de CQI preferente o varias tablas CQI preferentes, 502. En algunos casos, el AP puede anunciar varias tablas de CQI preferentes en orden de preferencia o basándose en la aplicación que usará el AT. Si el AT soporta una tabla de CQI preferente por el AP, el AT notificará al AP de una o más tablas de CQI preferentes que soporte, 504. Si el AT no soporta una o más tablas de CQI anunciadas por el AP, 505, el AP puede seleccionar su siguiente tabla o tablas de CQI preferentes, 508. El AP anunciaría entonces su próxima tabla de CQI preferente, 502. Si el AT soporta la tabla de CQI, 505, el AP selecciona la tabla de CQI preferente, 506, notifica a la AT qué tabla de CQI usar, 510, y el AP y el AT pueden comenzar a transmitir datos con el formato de paquete 512 apropiado. De forma alternativa, el AP puede dirigir el AT de la tabla de CQI para su uso, 510. Todos los AT(s) que soporten un alto formato de paquete pueden usar una tabla de CQI según lo desee el AP para optimizar el rendimiento entre el o los AP y el o los AT.

[0039] En otro modo de realización más, el o los AP pueden usar la capacidad de AT, las condiciones del sistema, tal como la carga del sistema, y el tipo de despliegue para anunciar y/ o decidir qué tabla de CQI usar. Al usar estos factores, el o los AP pueden seleccionar dinámicamente qué tabla o tablas de CQI usar para optimizar el rendimiento

entre el o los AP y el o los AT. En otro modo de realización, el AP puede enviar simplemente un comando alto o bajo para indicar al AT que use un formato de paquete alto o un formato de paquete bajo. Esto puede ser útil para un AP muy cargado.

[0040] Con referencia a la Fig. 6, se ilustra un diagrama de bloques funcional para seleccionar una tabla de retroalimentación 600. Un indicador que identifica al menos una tabla de retroalimentación para su uso se recibe por los medios para recibir, 602. Los medios para seleccionar, 604, seleccionan una tabla de retroalimentación, a partir de al menos una tabla de retroalimentación, para cuantizar la información del canal, en la que la selección está determinada al menos parcialmente por el indicador recibido. El indicador se transmite entonces por los medios de transmisión, 606.

[0041] Con referencia a la Fig. 7, se ilustra un diagrama de bloques funcional para seleccionar una tabla de retroalimentación 700. Al menos un primer indicador que identifica al menos una tabla de retroalimentación de una pluralidad de tablas de retroalimentación para cuantizar la información del canal se transmite por los medios para transmitir, 702. Al menos un segundo indicador que identifica al menos una tabla de retroalimentación se recibe por los medios para recibir, 704. Una determinación basada al menos en si la al menos una tabla de retroalimentación identificada por al menos un segundo indicador es una de las al menos una tabla de retroalimentación identificada por al menos un primer indicador se realiza mediante los medios para determinar, 706. Una selección de una tabla de retroalimentación de la pluralidad de tablas de retroalimentación basada en la determinación se proporciona por los medios para seleccionar, 708. La información asociada con la tabla de retroalimentación seleccionada se transmite por los medios de transmisión, 710. Los medios para transmitir, 710, también pueden ser los mismos medios para transmitir, 702.

[0042] El término "a modo de ejemplo" se usa en el presente documento para indicar que "sirve de ejemplo, caso o ilustración". No debe interpretarse necesariamente que cualquier modo de realización descrito en el presente documento como "a modo de ejemplo" sea preferente o ventajoso con respecto a otros modos de realización.

[0043] Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera entre una diversidad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o mediante cualquier combinación de los mismos.

[0044] Los expertos en la técnica apreciarían además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito en general diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en términos de su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas en el sistema general. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de distintas maneras para cada solicitud particular, pero no se debería interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

[0045] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con una matriz de puertas programables por campo (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de puertas discretas o de transistores, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador 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.

[0046] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento se pueden realizar 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 una memoria RAM, en una memoria flash, en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de manera que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

- 5 **[0047]** La descripción anterior de los modos de realización divulgados se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la presente invención. Diversas modificaciones de estos modos de realización resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros modos de realización sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la presente divulgación no pretende limitarse a los modos de realización mostrados en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio compatible con los principios y características novedosas divulgados en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para que un punto de acceso determine la información de retroalimentación que se vaya a proporcionar, que comprende:
5 recibir (402), en el punto de acceso, un indicador de un terminal de acceso que identifica al menos una tabla de retroalimentación que el terminal de acceso soporta;

10 seleccionar (404) una tabla de retroalimentación, a partir de al menos una tabla de retroalimentación, para cuantizar la información de calidad de canal, en el que el punto de acceso selecciona la tabla de retroalimentación basándose al menos en parte en el indicador recibido; y

15 transmitir (406), desde el punto de acceso al terminal de acceso, la información asociada con la tabla de retroalimentación seleccionada que se usará para cuantizar la información de calidad de canal medida en el terminal de acceso.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el punto de acceso selecciona además la tabla de retroalimentación basándose en un número de formatos de paquetes que reciben soporte del terminal de acceso.
- 20 3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

 difundir (502) un tipo de una o más de las al menos una tabla de retroalimentación, en el que el indicador recibido está determinado por el tipo de difusión de la tabla de retroalimentación.
- 25 4. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

 proporcionar un rango de relaciones de señal/ruido, en el que cada una de las al menos una tabla de retroalimentación comprende un rango de relaciones de señal/ruido, correspondiendo cada rango a un valor de retroalimentación.
- 30 5. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

 proporcionar información con respecto a una calidad de canal de enlace directo, en la que cada una de las al menos una tablas de retroalimentación incluye información indicativa de una calidad de canal de enlace directo.
- 35 6. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la al menos una tabla de retroalimentación asigna cada uno de una pluralidad de valores indicativos de las condiciones de canal a un valor de información de calidad de canal cuantificado, un formato de paquete y un número de tramas físicas, y en el que el procedimiento comprende además los siguientes pasos realizados en el terminal de acceso:

40 determinar un valor de condición de canal;

45 cuantizar el valor de condición de canal a un valor de información de calidad de canal cuantizado basado parcialmente en la tabla de retroalimentación seleccionada;

 transmitir el valor de información de calidad de canal cuantizado al punto de acceso; y

50 recibir desde el punto de acceso un paquete de datos de un formato de paquete determinado basado al menos parcialmente en un formato de paquete en la tabla de retroalimentación seleccionada que corresponde al valor de información de calidad de canal cuantizado.
- 55 7. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

 transmitir (510) un indicador de tabla de retroalimentación, en el que el indicador de tabla de retroalimentación comprende al menos un bit.
- 60 8. El procedimiento según la reivindicación 7, en el que una tabla de retroalimentación que comprende un número menor de entradas contiene menos información de calidad de canal de cuantización en comparación con una tabla de retroalimentación que comprende un número mayor de entradas.
9. El procedimiento según la reivindicación 1, que determina una carga del sistema, en el que la selección de la tabla de retroalimentación es además una función de la carga del sistema.
- 65 10. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

determinar una capacidad de un terminal de acceso, en el que la selección de la tabla de retroalimentación es además una función de la capacidad de un terminal de acceso que transmite el indicador.

5 **11.** El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

determinar una capacidad de enlace inverso, en la que la selección de la tabla de retroalimentación es además una función de la capacidad de enlace inverso.

10 **12.** El procedimiento según la reivindicación 11, que comprende además:

determinar la capacidad de enlace inverso utilizando una métrica de capacidad de canal de control de enlace inverso.

15 **13.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que cada una de las al menos una tablas de retroalimentación es una tabla de CQI.

20 **14.** Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1, 6 a 8 u 11 a 13, que comprende además realizar los siguientes pasos en el punto de acceso:

transmitir (502) al menos un primer indicador que identifica al menos una tabla de retroalimentación de una pluralidad de tablas de retroalimentación para cuantizar la información de calidad de canal, donde dicho paso de transmisión se realiza antes de dicho paso de recepción;

25 determinar (505) si la al menos una tabla de retroalimentación identificada por el indicador recibido es una de la al menos una tabla de retroalimentación identificada por el al menos un primer indicador, en el que dicho paso de determinar si la al menos una tabla de retroalimentación es una de las al menos una tabla de retroalimentación identificada por el al menos un primer indicador se realiza después de dicho paso de recepción y antes de dicho paso de selección,

30 en el que dicho paso de seleccionar una tabla de retroalimentación se basa en la determinación.

35 **15.** El procedimiento según la reivindicación 14 como dependiente de la reivindicación 1 sola, en el que la determinación indica que la al menos una tabla de retroalimentación identificada por el indicador recibido no es una de la al menos una tabla de retroalimentación identificada por al menos un primer indicador, dicho procedimiento que comprende además:

40 transmitir (502) al menos un indicador adicional que identifique al menos una tabla de retroalimentación de la pluralidad de tablas de retroalimentación para cuantizar la información de calidad de canal;

recibir (504) retroalimentación del terminal de acceso que indica si el terminal de acceso soporta la al menos una tabla de retroalimentación identificada por el al menos un indicador adicional; y

45 determinar (505) si la retroalimentación recibida indica que el terminal de acceso soporta la al menos una tabla de retroalimentación identificada por el al menos un indicador transmitido adicional, en el que la selección comprende además:

50 seleccionar (506) la tabla de retroalimentación de la pluralidad de las tablas de retroalimentación basándose en la determinación asociada con el al menos un indicador adicional transmitido y la retroalimentación recibida desde el terminal de acceso.

16. El procedimiento según la reivindicación 14, que comprende además:

55 proporcionar información con respecto a una calidad de canal de enlace directo, en la que cada una de la al menos una tablas de retroalimentación de una pluralidad de tablas de retroalimentación incluye información indicativa de una calidad de canal de enlace directo.

17. El procedimiento según la reivindicación 14, que comprende además:

60 proporcionar un rango de relaciones de señal/ruido, en el que al menos una tabla de retroalimentación de una pluralidad de tablas de retroalimentación comprende un rango de relaciones de señal/ruido.

18. El procedimiento según la reivindicación 14, en el que la tabla de retroalimentación incluye información indicativa de una calidad de canal de enlace directo.

65 **19.** El procedimiento según la reivindicación 14, que comprende además:

determinar una complejidad de decodificación del punto de acceso en la que la selección de la tabla de retroalimentación es además una función de la complejidad de decodificación del punto de acceso.

- 5 **20.** Un punto de acceso inalámbrico que comprende:
- medios (602, 704) para recibir un indicador de un terminal de acceso que identifica al menos una tabla de retroalimentación que soporta el terminal de acceso;
- 10 medios (604, 708) para seleccionar una tabla de retroalimentación, de al menos una tabla de retroalimentación, para cuantizar la información de calidad de canal, en la que la tabla de retroalimentación se selecciona basándose al menos parcialmente en el indicador recibido; y
- 15 medios (606, 710) para transmitir, al terminal de acceso, información asociada con la tabla de retroalimentación seleccionada que se usará para cuantizar la información de calidad de canal medida en el terminal de acceso.
- 21.** El punto de acceso inalámbrico según la reivindicación 20, en el que la tabla de retroalimentación se selecciona además basándose en una serie de formatos de paquete que reciben soporte del terminal de acceso.
- 20 **22.** El punto de acceso inalámbrico según la reivindicación 20, que comprende además:
- medios (702) para transmitir al menos un primer indicador que identifica al menos una tabla de retroalimentación de una pluralidad de tablas de retroalimentación para cuantizar información de calidad de canal;
- 25 medios (706) para determinar basándose al menos en si la al menos una tabla de retroalimentación identificada por el indicador recibido es una de las al menos una tabla de retroalimentación identificada por el al menos un primer indicador,
- 30 en el que dichos medios para seleccionar una tabla de retroalimentación son operables para seleccionar una tabla de retroalimentación a partir de la pluralidad de tablas de retroalimentación basadas en la determinación.

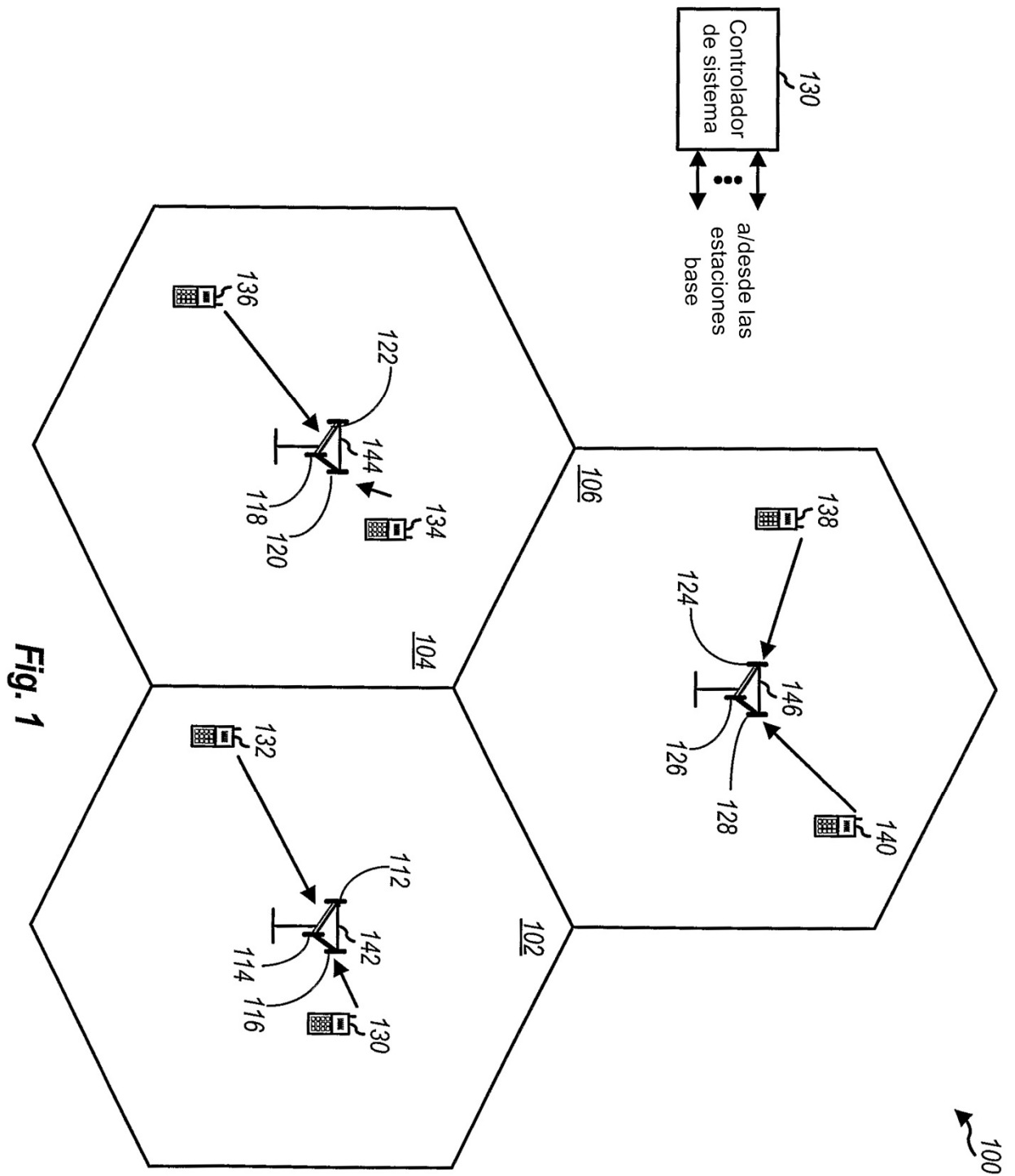


Fig. 1

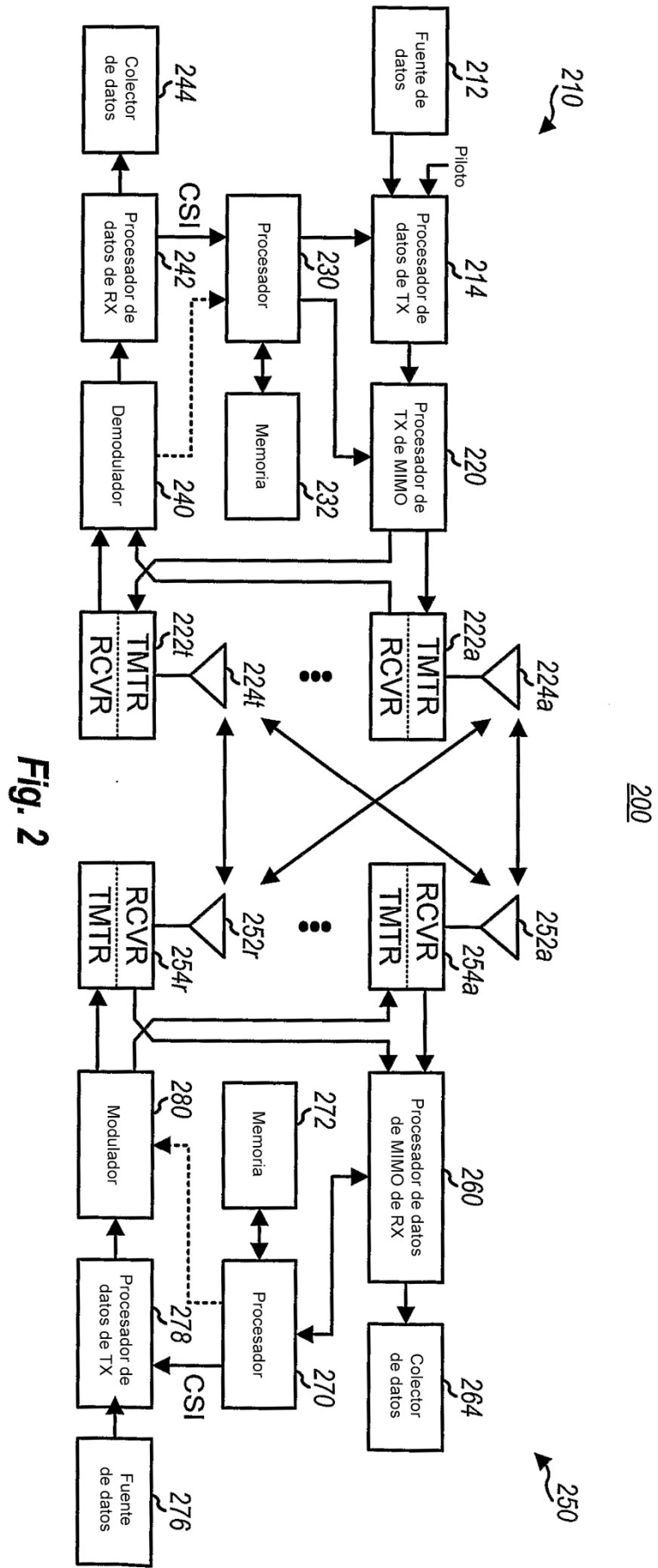


Fig. 2

Valor de CQI de 4 bits	Valor de CQI de 5	Formato de paquete de FL	Número de tramas de FL-PHY	Valor EsNo (dB)
0	0	N/A	N/A	N/A
	1	0	3	-10,68
	2	1	5	-9,4
1	3	1	4	-8,42
	4	2	6	-7,42
2	5	2	5	-6,67
	6	2	4	-5,64
3	7	2	3	-4,32
	8	4	6	-3,82
4	9	2	2	-2,53
	10	6	6	-1,50
5	11	5	4	-0,60
	12	7	5	0,62
6	13	4	2	1,61
	14	10	6	2,58
7	15	11	6	3,51
	16	6	2	4,48
8	17	10	4	5,46
	18	4	1	6,41
9	19	14	5	7,48
	20	13	4	8,72
10	21	11	3	9,37
	22	9	2	10,52
11	23	13	3	11,57
	24	14	3	12,67
12	25	11	2	13,88
13	26	12	2	15,49
14	27	13	2	17,26
15	28	14	2	19,45
	29	N/A	N/A	N/A
	30	N/A	N/A	N/A
	31	N/A	N/A	N/A

Fig. 3

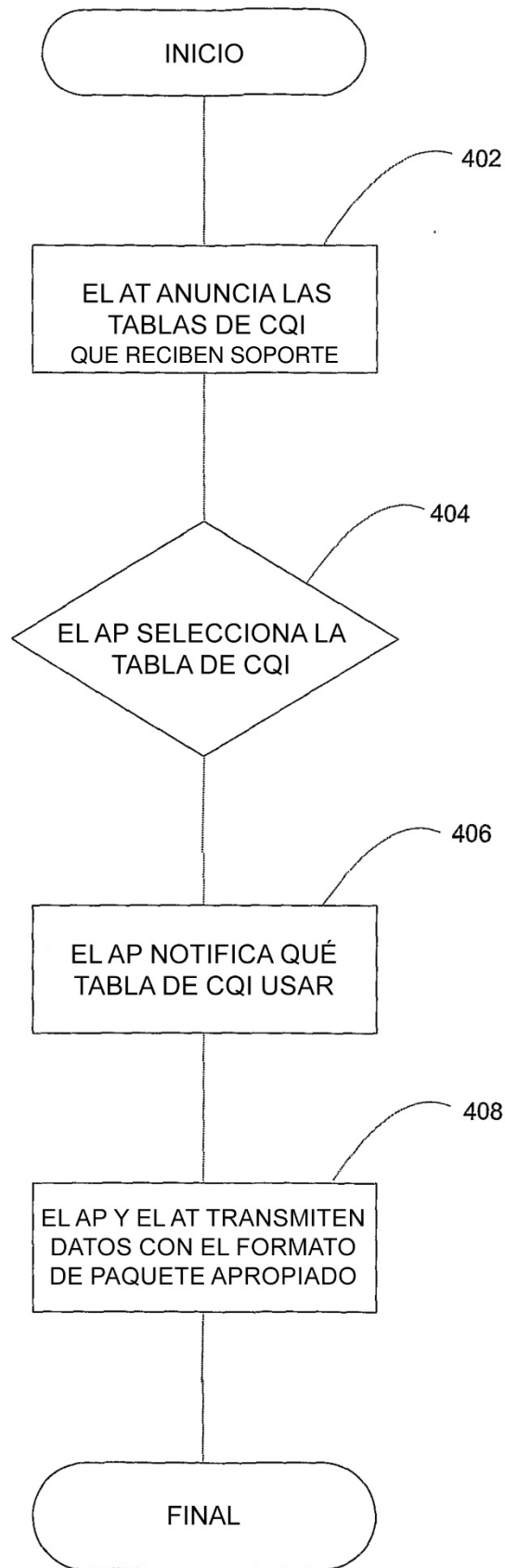


Fig. 4

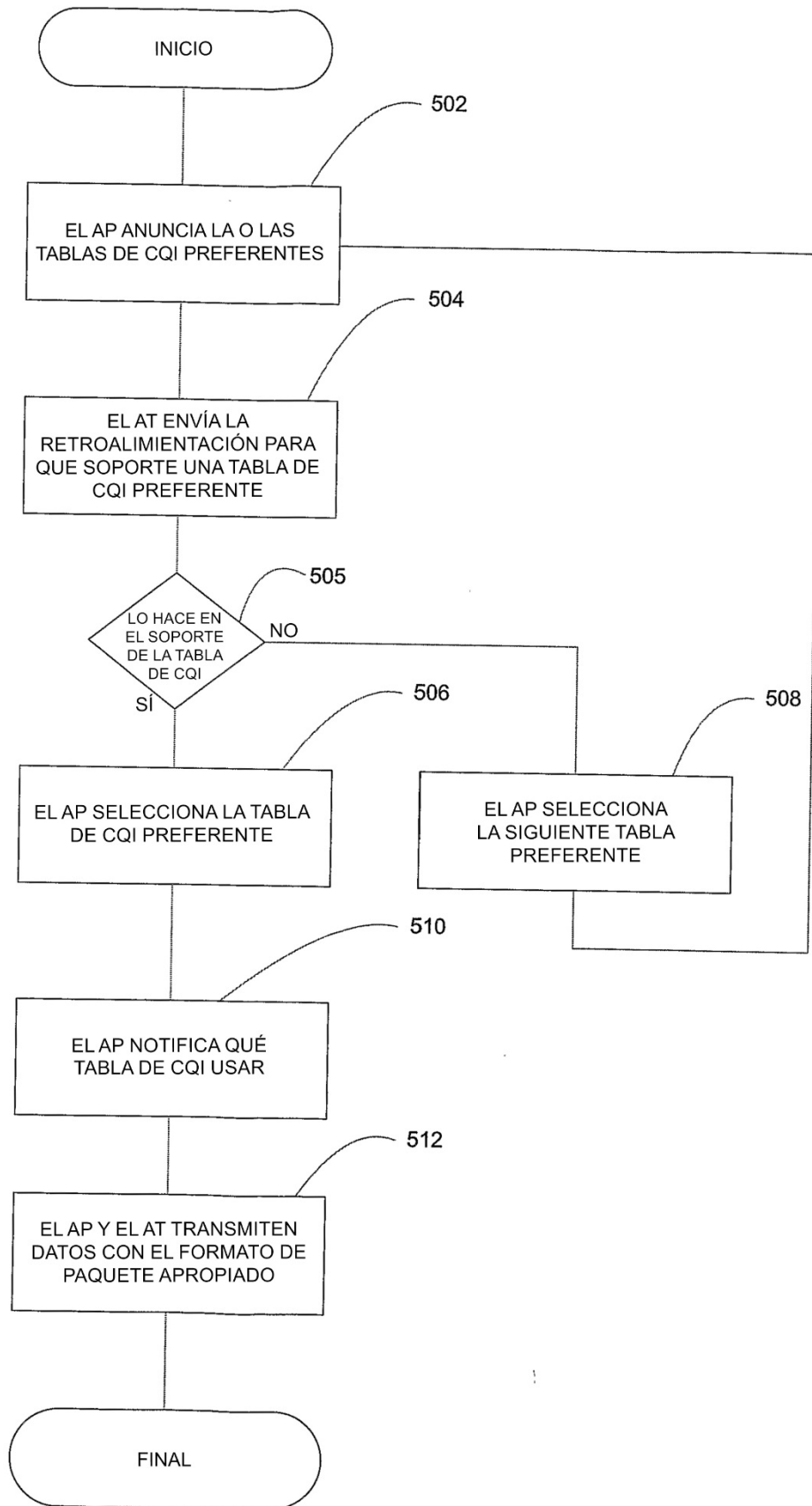


Fig. 5

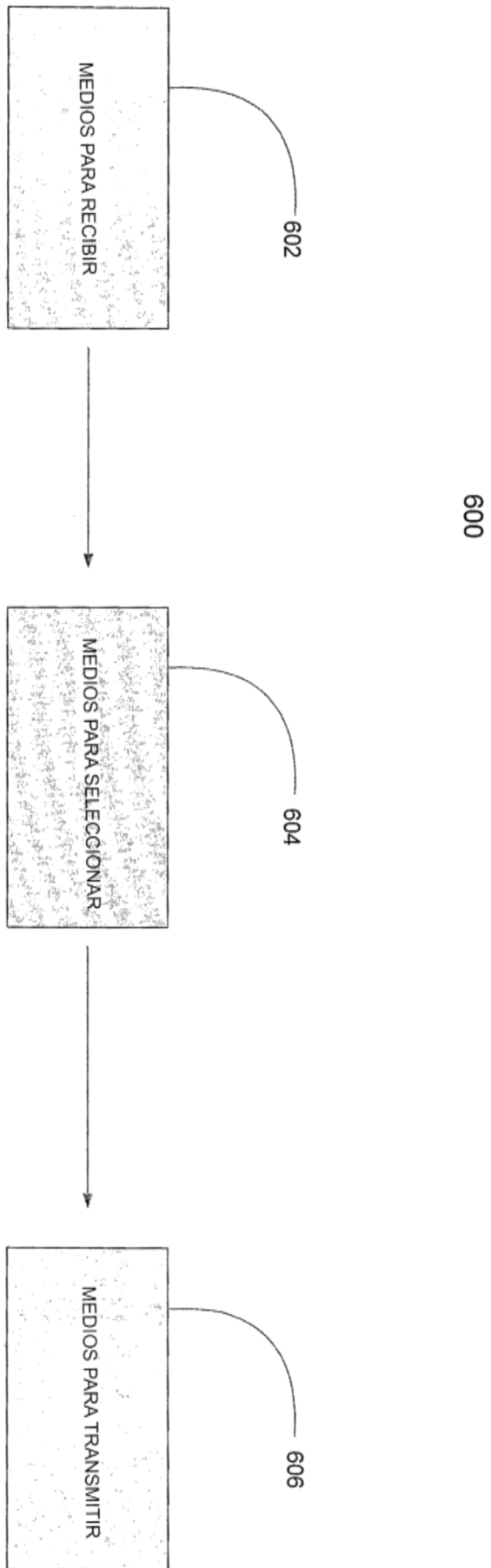


Fig. 6

