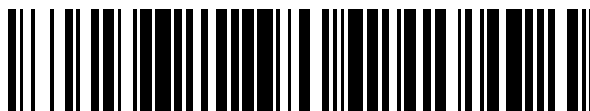


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 593**

51 Int. Cl.:
H04J 11/00 (2006.01)
H04B 1/69 (2011.01)
H04L 27/26 (2006.01)
H04B 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08793257 .0**
96 Fecha de presentación: **14.08.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2188912**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2010**

54 Título: **Método para transmitir información de calidad de canal en un sistema de múltiples entradas, múltiples salidas**

30 Prioridad:
16.08.2007 US 956382 P
01.02.2008 KR 20080010672

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.08.2012

73 Titular/es:
LG ELECTRONICS INC.
20, YEOUIDO-DONG YEONGDEUNGPO-GU
SEOUL 150-721, KR

72 Inventor/es:
SEO, Dong Youn;
KIM, Bong Hoe;
KIM, Ki Jun;
KIM, Hak Seong y
ROH, Dong Wook

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 386 593 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

Método para transmitir información de calidad de canal en un sistema de múltiples entradas, múltiples salidas.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un sistema de Múltiples Entradas, Múltiples Salidas (MIMO), y más particularmente a un método para transmitir información de calidad de canal (CQI) en un sistema de Múltiples Entradas, Múltiples Salidas (MIMO).

10

Antecedentes de la técnica

A continuación en la presente memoria se describirá detalladamente una tecnología de Múltiples Entradas, Múltiples Salidas (MIMO). Resumiendo, la tecnología MIMO es una abreviatura de la tecnología Multi-Entrada, Multi-Salida. La tecnología MIMO usa múltiples antenas de transmisión (Tx) y múltiples antenas de recepción (Rx) para mejorar la eficacia de los datos de Tx/Rx, mientras que una técnica convencional ha usado en general una única antena de transmisión (Tx) y una única antena de recepción (Rx). En otras palabras, la tecnología MIMO permite que un extremo transmisor o extremo receptor de un sistema de comunicaciones inalámbricas use múltiples antenas (a lo que en lo sucesivo se hace referencia en el presente documento como multi-antena), de manera que se puede mejorar la capacidad o rendimiento. Por comodidad descriptiva, también puede considerarse que el término "MIMO" es una tecnología multi-antena.

15

20

25

De forma más detallada, la tecnología MIMO no depende de un único trayecto de antena para recibir un único mensaje total, recopila una pluralidad de elementos de datos recibidos a través de varias antenas, y completa los datos totales. Como consecuencia, la tecnología MIMO puede aumentar la velocidad de transferencia de datos dentro de una cobertura específica, o puede incrementar la cobertura del sistema a una velocidad de transferencia específica. En otras palabras, la tecnología MIMO es la tecnología de comunicaciones móviles de siguiente generación con capacidad de ser aplicada a terminales o retransmisores de comunicaciones móviles.

30

35

40

La tecnología MIMO de entre una variedad de tecnologías puede incrementar considerablemente la cantidad de capacidad de comunicaciones y los rendimientos de Tx/Rx sin asignar frecuencias adicionales o incrementar la energía adicional. Debido a estas ventajas técnicas, la mayoría de empresas o desarrolladores están prestando atención de manera intensiva a esta tecnología MIMO. La tecnología de comunicaciones móviles de la siguiente generación requiere una velocidad de transferencia de datos mayor que la de una tecnología convencional de comunicaciones móviles, de modo que se espera que la eficaz tecnología MIMO se convierta en un requisito para la tecnología de comunicaciones móviles de la siguiente generación. En esta situación, la tecnología de comunicaciones MIMO es la tecnología de comunicaciones móviles de la siguiente generación capaz de ser aplicada a terminales o retransmisores de comunicaciones móviles, y puede ampliar el alcance de comunicación de datos, de manera que puede superar la cantidad limitada de datos de transferencia de otros sistemas de comunicaciones móviles debida a una variedad de situaciones limitadas.

45

La tecnología MIMO antes mencionada se puede clasificar en un esquema de diversidad espacial y un esquema de multiplexado espacial. El esquema de diversidad espacial incrementa la fiabilidad de transmisión usando símbolos que pasan por varios trayectos de canal. El esquema de multiplexado espacial transmite simultáneamente una pluralidad de símbolos de datos a través de una pluralidad de antenas de Tx, de manera que hace que aumente la velocidad de transferencia de los datos. En lo sucesivo se expondrán detalladamente en el presente documento descripciones detalladas del esquema de diversidad espacial, el esquema de multiplexado espacial y la combinación de los mismos.

50

55

En primer lugar se describirá a continuación en la presente el esquema de diversidad espacial. El esquema de diversidad espacial se clasifica en un esquema de códigos bloque espacio-temporales y un esquema de códigos Trellis espacio-temporales que usan simultáneamente una ganancia de diversidad y una ganancia de codificación. En general, el comportamiento de mejora de la tasa de errores de bits (BER) y el grado de libertad de generación de códigos del esquema de códigos Trellis espacio-temporales son superiores a los correspondientes al esquema de códigos bloque espacio-temporales, mientras que la complejidad de cálculo del esquema de bloque espacio-temporales es superior a la correspondiente al esquema de códigos Trellis espacio-temporales. La ganancia de diversidad espacial antes mencionada se corresponde con el producto o multiplicación del número (N_T) de antenas de Tx y el número (N_R) de antenas de Rx, según se indica mediante $N_T \times N_R$.

60

65

En segundo lugar, se describirá a continuación en la presente el esquema de multiplexado espacial. El esquema de multiplexado espacial está adaptado para transmitir diferentes flujos continuos de datos a través de antenas Tx individuales. En este caso, un receptor puede generar inevitablemente interferencias mutuas entre elementos de datos transmitidos simultáneamente desde un transmisor. El receptor elimina esta interferencia mutua de los datos recibidos usando una técnica apropiada de procesado de la señal, de manera que puede recibir los datos resultantes que no presentan interferencias. Para eliminar el ruido o la interferencia de los datos recibidos, se pueden usar un receptor de máxima similitud, un receptor de ZF, un receptor de MMSE, un D-BLAST, o un V-BLAST.

Específicamente, si un extremo transmisor puede reconocer información del canal, se puede usar un esquema de Descomposición en Valores Singulares (SVD) para eliminar el ruido o interferencia.

En tercer lugar, se describirá a continuación en la presente la combinación del esquema de diversidad espacial y el esquema de multiplexado espacial. Siempre que únicamente se adquiera una ganancia de diversidad espacial, la ganancia de mejor del rendimiento se satura gradualmente en proporción a un orden de diversidad creciente. De otro modo, siempre que se adquiera únicamente la ganancia de multiplexado espacial, la fiabilidad de transmisión de un canal de RF se deteriora gradualmente. Como consecuencia, muchas empresas o desarrolladores han investigado de manera intensiva una variedad de esquemas capaces de adquirir la totalidad de las dos ganancias antes mencionadas, simultáneamente, al mismo tiempo que resolviendo los problemas antes mencionados, por ejemplo, un esquema de doble STTD y un esquema de BICM espacio-temporal (STBICM).

El documento US 2006/023745 A1 da a conocer un método y un aparato para optimizar la capacidad de sistema correspondiente a un sistema de Multiplexado por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM) que se usa con antenas de Múltiples Entradas, Múltiples Salidas (MIMO). En un receptor, se fijan un parámetro objetivo de calidad de servicio (QoS) y una velocidad de datos de referencia. El parámetro objetivo de QoS se puede fijar a un valor predeterminado y/o se puede ajustar dinámicamente con respecto a una tasa de errores de paquete (PER) por medio de un procesador de control de bucle externo, lento. Se mide la QoS de señales recibidas y la misma se compara con la QoS objetivo. En función de la comparación, el receptor genera un indicador de calidad de canal (CQI) que se envía de vuelta al transmisor de transmisión. El CQI es un indicador de uno o dos bits que le indica al transmisor que deshabilite, ajuste o mantenga velocidades de transmisión de datos de sub-portadoras particulares, grupos de sub-portadoras por antena de transmisión, o grupos de sub-portadoras a lo largo de todas las antenas de transmisión. En el transmisor, la velocidad de datos transmitida se deshabilita, se ajusta o se mantiene. En el receptor, se ajustan de manera correspondiente el parámetro objetivo de QoS y la velocidad de datos de referencia. Este proceso se repite para cada trama de datos de cada grupo de sub-portadoras.

En "Novel Multi-User MIMO Scheme Based on Successive Interference Cancellation" CONSUMER ELECTRONICS, 2007. ISCE2007. IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON, IEEE, PI, 1 de Junio de 2007 (01-06-2007), Heesoo Lee et. Al. describen los esquemas MIMO multi-usuario denominados Control por Usuario y Velocidad del Flujo Continuo basado en la Cancelación de Interferencia Sucesiva (SIC) (S-PUSRC), y el S-PUSRC modificado, que pueden hacer uso completo de la ganancia del SIC para incrementar la velocidad de transmisión y también la ganancia de diversidad multi-usuario. Los esquemas MIMO multi-usuario se caracterizan por una recepción de flujos continuos múltiples basada en SIC y la realimentación del orden de decodificación para una planificación multi-usuario eficaz. En el S-PUSRC, se supone que el receptor realiza un SIC basado en la decodificación de símbolos, y la información de realimentación consta del orden de decodificación y de las SINRs post-detección para cada flujo continuo de datos estimado bajo la consideración de una cancelación perfecta de flujos continuos precedentes en el SIC. Se requiere que el equipo de usuario (UE) realmente el orden de decodificación además de las SINRs para un flujo continuo de datos predeterminado. La estación base (BS) decide qué flujo continuo de datos se va a asignar a qué usuario teniendo en cuenta la información de realimentación recogida de todos los usuarios activos.

El documento US 2007/0011550 A1 da a conocer sistemas y metodologías que facilitan la reducción del rango (por ejemplo, de un dispositivo de usuario) a medida que se incrementa un número de transmisiones provenientes de los mismos. Dicha disminución del rango puede mejorar la resistencia a las interferencias y facilitar el mantenimiento de la velocidad de codificación a pesar de la propagación de la transmisión. Adicionalmente, información de disminución del rango se puede codificar junto con información de CQI para generar una señal de CQI de 5 bits que puede facilitar la actualización del rango de un usuario al producirse cada transmisión de CQI (por ejemplo, aproximadamente cada 5 ms). La secuencia de disminución del rango es una función del formato de los paquetes de la señal de transmisión (por ejemplo, el terminal sabe automáticamente qué rango usar en qué transmisión) en cuyo caso no es necesaria una señal explícita, y alternativamente la estación base puede proporcionar una señal de indicador de rango para cada transmisión con el fin de informar al terminal sobre el rango a usar cuando se decodifica la señal de transmisión. Los sistemas y/o métodos descritos se pueden utilizar en un entorno de comunicaciones inalámbricas de una sola palabra de código (SCW) con un protocolo de solicitud automática híbrida (HARQ).

Los documentos anteriores no dan a conocer cómo cambiar de manera eficaz el número de palabras de código en la totalidad y/o en parte de la banda de frecuencias sin incrementar la tara de transmisión. Es necesario proporcionar métodos eficaces para incrementar el rendimiento de los sistemas.

Exposición

Problema técnico

Por consiguiente, la presente invención se refiere a un método para transmitir una información de calidad de canal (CQI) en un sistema de Múltiples Entradas, Múltiples Salidas (MIMO), que supera sustancialmente uno o más problemas debidos a limitaciones y desventajas de la técnica anterior, y se refiere también a un método según la reivindicación 2.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar un método para transmitir CQI en un sistema de Múltiples Entradas, Múltiples Salidas (MIMO).

5 Es otro objetivo de la presente invención proporcionar un método para indicar algunas palabras de código en el estado de restricción de transmisión usando la CQI, a condición de que se hayan transmitido varias palabras de código de un sistema MIMO desde un transmisor a un receptor y que la CQI medida por el receptor en asociación con cada palabra de código sea transmitido desde el receptor al transmisor como respuesta a las diversas palabras de código transmitidas. En otras palabras, el receptor informa de que la CQI de algunas palabras de código no se puede medir.

Resumiendo, la presente invención pretende permitir que el receptor indique que una calidad de canal de una palabra de código correspondiente presenta un estado de recepción no disponible.

15 Solución técnica

Para alcanzar estos objetivos y otras ventajas, y de acuerdo con la finalidad de la invención, según se materializa y se describe ampliamente en la presente memoria, se proporciona según la reivindicación 1 un método para permitir que un equipo de usuario realimente un valor de CQI hacia un transmisor en un sistema de Múltiples Entradas, Múltiples Salidas (MIMO).

Preferentemente, el primer y segundo valores de CQI son indicativos de la CQI de algunas partes de una banda total.

25 Preferentemente, el primer y el segundo valores de CQI se transmiten por medio de por lo menos uno de entre información de estado de canal cuantificado, una SINR (Relación Señal/Interferencia más Ruido), y un índice de nivel de MCS (Selección de Modulación y de Codificación).

30 Preferentemente, la información específica que indica la información de denegación de transmisión es uno cualquiera de entre una SINR (Relación Señal/Interferencia más Ruido) de “-[infinito]dB”, una velocidad de codificación de ‘0’, un orden de modulación de “0”, y un índice de nivel de MCS predeterminado.

Preferentemente, el índice de nivel de MCS predeterminado está predeterminado para indicar o bien la velocidad de codificación de “0” o bien el orden de modulación de “0”.

35 Preferentemente, el segundo valor de CQI incluye un valor de información de canal relativo asociado al primer valor de CQI.

40 Preferentemente, siempre que el segundo valor de CQI se reconstruya por medio del primer valor de CQI y su valor relativo asociado, si el valor reconstruido es un valor no existente o se encuentra en un estado de restricción de transmisión basado en el primer valor de CQI, el segundo valor de CQI indica el estado de restricción de transmisión.

45 Debe entenderse que tanto la anterior descripción general así como la siguiente descripción detallada de la presente invención son ejemplificativas y explicativas, y están destinadas a proporcionar una explicación adicional de la invención según se reivindica.

Efectos ventajosos

50 El sistema MIMO según la presente invención puede transmitir una CQI.

De acuerdo con las siguientes formas de realización de la presente invención, si el sistema MIMO transmite varias palabras de código y la CQI de cada palabra de código, el mismo puede indicar que algunas palabras de código están en estado de restricción de transmisión usando la CQI.

55 **Descripción de los dibujos**

60 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión más minuciosa de la invención, ilustran formas de realización de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los fundamentos de la invención.

En los dibujos:

65 la figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de transmisión de un sistema MIMO que incluye la estructura de antenas (2x2);

la figura 2 es un diagrama conceptual que ilustra un método para transmitir una CQI desde un UE a un Nodo B;

la figura 3 muestra el resultado de la CQI medido por un extremo receptor;

5 la figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método para transmitir la CQI de acuerdo con la presente invención; y

la figura 5 es un diagrama conceptual que ilustra un sistema Múltiples Entradas, Múltiples Salidas (MIMO) de acuerdo con la presente invención.

10

Modo de la invención

A continuación se hará referencia detalladamente a las formas de realización preferidas de la presente invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se usarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a las partes iguales o similares.

15

Antes de describir la presente invención, debería indicarse que la mayoría de términos dados a conocer en la presente invención se corresponden con términos generales bien conocidos en la técnica, aunque algunos términos han sido seleccionados por el solicitante, según se ha creído necesario, y se darán a conocer a continuación en la siguiente descripción de la presente invención. Por lo tanto, es preferible que los términos definidos por el solicitante se interpreten basándose en sus significados en la presente invención.

20

Por comodidad descriptiva y para entender mejor la presente invención, las estructuras y dispositivos generales bien conocidos en la técnica se omitirán o se indicarán por medio de un diagrama de bloques o un diagrama de flujo. Siempre que sea posible, se usarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a las partes iguales o similares.

25

Al mismo tiempo, si varias unidades de información de transmisión se superponen y a continuación son recibidas, la presente invención puede esperar una mejora del rendimiento usando un receptor con cancelación de interferencias. La siguiente es una breve descripción de la estructura de cancelación de interferencias.

30

Según la estructura de cancelación de interferencia, después de que la primera información se demodula/decodifique a partir de una señal de recepción total en la cual se superpone alguna información, la información asociada a la primera información se extrae de la señal de recepción total. Se demodula/decodifica una segunda señal por medio de la señal resultante que no tiene ninguna primera información extraída de la señal de recepción. Se demodula/decodifica una tercera señal por medio de la señal resultante que no tiene ni primera ni segunda información extraída de la primera señal de recepción. Una cuarta señal u otra señal después de la cuarta señal repite los procesos antes mencionados, de manera que se demodula/decodifica la cuarta u otra señal. Con el fin de usar el método de cancelación de interferencias antes mencionado, la señal demodulada/decodificada extraída de la señal de recepción no debe tener ningún error. Si se produce cualquier error en la señal demodulada/decodificada, aparece una propagación de errores de manera que una influencia negativa afecta continuamente a todas las señales demoduladas/decodificadas.

35

40

Tal como se ha descrito anteriormente, con el fin de minimizar la propagación de errores provocada por la cancelación de interferencias, es preferible que la interferencia se elimine selectivamente después de determinar la presencia o ausencia de un error en la señal demodulada/decodificada. Uno de los métodos para determinar la presencia o ausencia del error en cada información de transmisión es el método de comprobación de redundancia cíclica (CRC).

45

Un sistema de comunicación general realiza la codificación de información de transmisión de un extremo transmisor usando un código de corrección directa de errores, y transmite la información codificada, de manera que un error experimentado en un canal pueda ser corregido por un extremo receptor. El extremo receptor demodula una señal recibida (Rx), y realiza la decodificación del código de corrección directa de errores sobre la señal demodulada, de manera que recupera la información de transmisión. Por medio del proceso de decodificación, se corrige el error de la señal de Rx provocado por el canal.

50

Cada uno de la totalidad de códigos de corrección directa de errores tiene una limitación corregible máxima en una corrección de errores de canal. En otras palabras, si una señal de recepción (Rx) tiene un error que supera la limitación de un código correspondiente de corrección directa de errores, el extremo receptor es incapaz de decodificar la señal de Rx en información sin errores. Por lo tanto, el extremo receptor debe poder comprobar la presencia o ausencia de un error en la información decodificada. De esta manera, se requiere un proceso de codificación especializado para realizar la detección de errores, aparte del proceso de codificación de corrección directa de errores. En general, como código de detección de errores se usa un código de Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC).

60

65

El método de CRC es un método de corrección ejemplificativo para realizar la detección de errores. En general, la

información de transmisión se codifica a través del método de CRC, y a continuación, a la información codificada en CRC se le aplica el código de corrección directa de errores. A una unidad individual codificada mediante el CRC y el código de corrección directa de errores se le denomina en general palabra de código. En otras palabras, a una unidad de información característica procesada mediante la codificación de CRC se le denomina palabra de código.

5 Por lo tanto, para minimizar la propagación de errores provocada por la cancelación de interferencias, es preferible que la interferencia se elimine selectivamente después de determinar la presencia o ausencia de un error en la señal demodulada/decodificada. Por lo tanto, un método representativo para usar la tecnología de cancelación de interferencias es un caso específico en el que se usan varios segmentos de información de transmisión y varias palabras de código.

10 Si se superponen varias unidades de información de transmisión y a continuación las mismas son recibidas, la presente invención puede esperar una mejora del rendimiento usando un receptor de cancelación de interferencias. Existen muchos casos en el caso antes mencionado en los cuales se superponen varios segmentos de información de transmisión y a continuación los mismos son recibidos, por ejemplo, un caso en el que se usa la tecnología MIMO, un caso en el que se usa una tecnología de detección multi-usuario, y un caso en el que se usa una tecnología multi-código. Con el fin de usar la tecnología de cancelación de interferencias antes mencionada. Se deben superponer/transmitir varios segmentos de información de transmisión a través de múltiples antenas. En otras palabras, si se usa la tecnología de multiplexado espacial, se detecta cada una de la información de transmisión, y al mismo tiempo puede usarse la tecnología de cancelación de interferencias.

15 En este caso, varios segmentos de información de transmisión se pueden definir como varias palabras de código según se ha descrito anteriormente, y los mismos a continuación pueden ser transmitidos. La siguiente forma de realización supone que el sistema MIMO transmite una pluralidad de códigos y transmite información de control por cada palabra de código.

20 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de transmisión de un sistema MIMO que incluye la estructura de antenas de (2x2).

30 En referencia a la figura 1, el sistema con capacidad de transmitir una pluralidad de palabras de código, usándose cada una de ellas como la unidad de incorporación de CRC antes mencionada, puede construir tantas cadenas de transmisión como el número de palabras de código con capacidad de ser transmitidas simultáneamente. la figura 1 muestra un ejemplo de la estructura de transmisión equipada con la estructura de antenas de (2x2). En el caso de $\min(M,N)=2$, el número máximo de flujos continuos transmisibles (es decir, un rango máximo) se puede fijar a "2". En referencia a la figura 1, el rango actual es 2. Si se transmiten una CW1 (10) y una CW2 (12), el sistema MIMO según la presente invención puede reconocer que se construye una cadena de transmisión. Se incorporan CRCs a CW1 (10) y CW2 (12) según se indica con "12" y "13". La codificación del canal se lleva a cabo sobre cada uno de los resultados de incorporación de CRC 12 y 13. A los flujos continuos modulados 15 y 17 se les aplica una codificación previa por medio de la unidad de precodificación 18, de tal manera que el resultado precodificado se puede transmitir a través de cada antena de Tx 19.

40 A continuación, se describirá de forma detallada en la presente la información de control transmitida desde el sistema MIMO antes mencionado. Por ejemplo, la CQI se puede usar en calidad de la información de control antes mencionada transmitida desde el sistema MIMO. A saber, un extremo receptor del sistema MIMO mide el estado de un canal a través del cual se transmite una señal desde un extremo transmisor, y a continuación entrega información sobre el estado al extremo transmisor.

45 La figura 2 es un diagrama conceptual que ilustra un método para transmitir una CQI desde un equipo de usuario (UE) a un Nodo B.

50 En referencia a la figura 2, el UE 21 recibe una señal de enlace descendente desde el Nodo B 20, y mide un estado de canal de enlace descendente. El UE 21 transmite un resultado de medición del estado del canal, como la CQI, de vuelta al Nodo B 20. Específicamente, el Nodo B puede tener la capacidad de realizar un proceso de adaptación al enlace, de tal manera que puede usar una cantidad máxima de capacidad del canal del sistema de comunicaciones móviles y puede transmitir de manera eficaz datos a usuarios. Es preferible que el UE realimente la CQI al Nodo B para realizar el proceso de adaptación al enlace.

55 Al mismo tiempo, en un sistema multi-portadora, las calidades de los canales son diferentes para cada una de las bandas de frecuencia para la transmisión de datos. Con el fin de asignar de manera eficaz recursos, el usuario (es decir, el UE) transmite la CQI de una banda de frecuencia total. Por lo tanto, la banda de frecuencia total se divide en varias unidades de bandas de frecuencia, y la CQI se puede transmitir a través de cada unidad de bandas de frecuencia.

60 Esta CQI se puede generar de varias maneras, por ejemplo, un método en el que simplemente se cuantifica un estado del canal sin ningún cambio, un método en el que se calcula una SINR (Relación Señal/Interferencia + Ruido), y un método en el que se usa una información de nivel de MCS (Selección de Modulación y Codificación)

para indicar el estado de un canal en condiciones reales.

A continuación se explicará en la presente un método de generación de la CQI basado en la MCS entre varios métodos de generación de CQI. Un ejemplo correspondiente a este método es un método de generación de CQI para un esquema de transmisión de Acceso por Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA) según el 3GPP. En caso de que la CQI se genere basándose en la MCS, la MCS consta de un esquema de modulación, un esquema de codificación, y la velocidad de codificación de un resultante. Por tanto, es preferible que se transmita por lo menos una CQI por cada palabra de código que se considera como unidad de modulación/codificación, ya que la CQI se debe cambiar de acuerdo con el cambio del esquema de modulación y el esquema de codificación.

Adicionalmente, a la CQI se le puede aplicar un esquema de medición de canal diferente y/o un esquema de comunicación de informes diferente de acuerdo con el tipo de la señal o el canal. Por ejemplo, un canal de comunicaciones entre el Nodo B y el UE se puede clasificar en general en un canal de tráfico de datos y un canal de control para controlar el canal de tráfico de datos. Si el canal de tráfico de datos y el canal de control tienen diferentes bandas de frecuencia/espaciales, el canal de tráfico de datos y el canal de control también pueden tener diferentes valores de CQI.

En general, para un canal de control en el sistema de múltiples portadoras, se usan durante toda la banda completa la diversidad de frecuencia y la diversidad espacial. Por lo tanto, se mide la CQI correspondiente a un canal de control y la misma se realimenta para la banda completa.

Por el contrario, en el caso del canal de tráfico de datos, se realiza una planificación y un multiplexado espacial para cada banda de frecuencia. Por lo tanto, es preferible dividir la banda de frecuencias en sub-bandas de frecuencias y medir el valor de CQI para cada sub-banda de frecuencias, y a continuación realimentar la CQI medida.

La información de control transmitida desde el sistema MIMO se puede ejemplificar con información de rango. La información de rango es una información de control que indica cómo se pueden transmitir muchos flujos continuos de datos, independientes, en un tiempo de transmisión actual, cuando el sistema MIMO transmite varios flujos continuos de datos, independientes. Es decir, el rango se define como el número de flujos continuos de datos, máximos, que se pueden transmitir en un cierto tiempo de transmisión. Al rango también se le puede denominar velocidad de multiplexado espacial. El rango se puede decidir considerando la combinación de antenas de un transceptor. Por ejemplo, el sistema que incluye un número M de antenas de Tx y un número N de antenas Rx tiene un rango máximo de $\min(M,N)$.

Como ejemplo alternativo, la información de control de Tx del sistema MIMO puede ser información del índice de la matriz de precodificación. Un sistema MIMO que usa un esquema de precodificación puede transmitir información de control asociada o bien a un vector de precodificación o bien a una matriz de precodificación que sea el más adecuado para un estado de canal actual.

El vector de precodificación o la matriz de precodificación pueden ser entregados directamente mediante la transmisión de información de control que incluye información de configuración de un vector o una matriz. Alternativamente, a condición de que se haya predefinido de antemano una pluralidad de matrices de precodificación con forma de libro de códigos, el vector de precodificación o la matriz de precodificación se pueden entregar directamente transmitiendo información de índices en un libro de códigos correspondiente. En este caso, el libro de códigos se puede predeterminar y almacenar en los extremos de transmisión/recepción de cada rango, o también se puede configurar en una forma con capacidad de ser aplicada a varios rangos y a continuación se puede almacenar en los extremos de transmisión/recepción de cada rango. De esta manera, en el caso en el que se use el libro de códigos antes mencionado, a los extremos de transmisión/recepción se puede transmitir únicamente información de índice del vector de precodificación o matriz de precodificación predeterminados, de tal manera que se puede reducir la carga de transmisión de la información de control.

La información de control que incluye la CQI se puede transmitir a una señal de capas superiores o a una señal de control de la capa física. En el caso de transmitir la señal de control a la señal de control de la capa física, si existe un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) para un UE, entonces la señal de control puede trunca símbolos o bits de datos del DL-SCH a transmitir. Alternativamente, la señal de control se puede transmitir a través de un canal de control dedicado tal como un Canal de Control de Enlace Ascendente, Físico (PUCCH).

Para reducir la carga de realimentación de enlace ascendente, el periodo de tiempo y la banda de frecuencias de medición se pueden configurar de manera diferente para la información de control tal como información de rango e información de precodificación. Por ejemplo, considerando un periodo de realimentación desde el receptor al transmisor, el rango es insensible a una variación de tiempo mientras que la CQI es sensible a una variación de tiempo, de tal modo que un periodo de transmisión de información de rango se puede fijar de manera que sea relativamente mayor que la CQI.

La figura 3 muestra un resultado de generación de CQI a través de la medición de información de canal en un

extremo receptor.

La figura 3 muestra la CQI del canal de control 31, la CW1 32 del canal de tráfico de datos y la CQI de la CW2 33. Tal como se ha descrito anteriormente, cuando se transmite la CQI del canal de control y el canal de tráfico de datos, la CQI se puede configurar de diferentes maneras para cada uno de entre el canal de control y el canal de tráfico de datos.

En otras palabras, para la banda de frecuencias de medición, en general, debido a que un canal de control está distribuido uniformemente en bandas completas, la CQI se puede configurar para las bandas completas. En el caso del canal de tráfico de datos, las bandas de frecuencias se pueden dividir en una pluralidad de sub-bandas de CQI para la planificación de bandas de frecuencias, y a continuación la CQI se puede configurar para cada una de las sub-bandas de CQI 30 ó un grupo de sub-bandas de CQI.

Puesto que el canal de control se transmite usando un esquema de diversidad espacial y el canal de tráfico de datos se transmite usando un esquema de multiplexado espacial, cada una de entre la información de datos y de control se transmite a través de diferentes canales físicos. Como consecuencia, la SINR recibida en un extremo de recepción puede ser diferente a otra tal como se muestra en la figura 3. Adicionalmente, la SINR para el canal de tráfico de datos recibida en un extremo de recepción puede ser diferente según el rango. Por ejemplo, para el rango 2, se transmiten dos palabras de código (es decir, una CW1 32 y CW2 33), de tal modo que SINR1 y SINR2 podrían reducirse debido a una interferencia inesperada entre CW1 32 y CW2 33. Además, siempre que se transmita por lo menos una CQI para cada palabra de código, la cantidad de CQI realimentada se puede cambiar de acuerdo con si el rango es 1 ó 2, y la estructura de la señalización puede tener un formato diferente de acuerdo con el rango.

Al mismo tiempo, la información de rango se mide en general con una unidad de ancho de banda mayor que la banda total o sub-banda de CQI. No obstante, si el estado del canal fluctúa drásticamente con las bandas de frecuencias, la información de rango medida tal como anteriormente puede no resultar apropiada para algunas sub-bandas. Es decir, siempre que un valor de rango se fije a 2 para un ancho de banda completo, el estado de canal de CW1 32 ó CW2 33 en una cierta banda 34 puede resultar deficiente tal como se muestra en la figura 3, y por lo tanto la transmisión de solamente un flujo continuo puede ser más eficaz que la transmisión de ambos flujos continuos.

Al mismo tiempo, cuando se realiza una realimentación desde un receptor a un transmisor, resulta eficaz transmitir información de rango con un periodo relativamente mayor en comparación con el periodo de transmisión para la CQI, teniendo en cuenta la sensibilidad a la variación de tiempo. Si el periodo de transmisión de la información de rango es mayor que el correspondiente de la CQI, puede que una información de rango de la cual se ha comunicado un informe previamente no se corresponda con el estado de rango en un tiempo de comunicación de informes de CQI debido a la variación de tiempo. Es decir, aun cuando se comunicó un informe de que un rango era 2, el estado del canal puede cambiar a un estado de canal deficiente, de tal modo que resulta más preferible que la transmisión de una sola palabra de código sea mejor que la transmisión de dos palabras de código.

Bajo las dos situaciones antes mencionadas, el Nodo B puede esperar la recepción de un informe sobre la CQI con rango 2 desde la UE. En otras palabras, el Nodo B puede esperar que se comuniquen informes de dos valores de CQI (CW1 32 y CW2 33), y a continuación el Nodo B puede reconocer información de control de acuerdo con el formato de señalización asociado a la expectativa. No obstante, si existe una sub-banda de CQI 34 en la que se va a transmitir solamente un flujo continuo, se requiere un método para indicar esta situación.

En la presente forma de realización según la presente invención, la CQI incluye información de estado de restricción de transmisión la cual tiene la capacidad de indicar que no se use una palabra de código especificada, para transmitir datos. Adicionalmente, se puede entregar con el mismo formato una solicitud para cambiar de manera adaptativa el número de palabras de código de transmisión para algunas sub-bandas.

Basándose en la información de control de acuerdo con la presente forma de realización, el extremo transmisor puede seleccionar uno de los siguientes esquemas. En primer lugar, se puede transmitir solamente una palabra de código. En segundo lugar, para una palabra de código solicitada con el fin de aplicar restricciones en relación con la transmisión con la información de estado de restricciones de transmisión, la palabra de código puede seguir transmitiéndose soportando una tasa de errores mayor que una tasa de errores objetivo. En tercer lugar, para una palabra de códigos solicitada para aplicar restricciones en relación con la transmisión con la información de estado de restricciones de transmisión, la palabra de código se puede transmitir con una potencia de transmisión aumentada.

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método para transmitir la CQI de acuerdo con la presente invención.

En referencia a la figura 4, siempre que el rango se fije a 2, la totalidad de un canal de tráfico de datos se divide en una pluralidad de sub-bandas de CQI, y se realizan informes de CQI para cada una de las sub-bandas de CQI.

En referencia a la figura 4, el Nodo B transmite una señal piloto a cada antena de Tx en la etapa S40. El UE recibe el

canal de señal piloto transmitido de acuerdo con el esquema de adaptación al canal, etcétera, y mide calidades de canal de Tx de dos palabras de código (es decir, CW1 y CW2) basándose en la señal piloto recibida de acuerdo con un esquema de estimación de canales. En este caso, si la calidad de canal de una sub-banda de CQI específica es igual a o menor que un valor de referencia, en S42 se transmite CQI que incluye información según la cual se tiene la capacidad de comunicar informes del estado de restricción de transmisión, para comunicar un informe de la situación anterior a la estación base.

En el caso de transmitir la CQI, el UE puede transmitir valores de CQI de dos palabras de código según se ha descrito anteriormente. En este caso, información que indica el estado de restricción de la transmisión se podría incluir en la CQI para la banda total o en la CQI para algunas sub-bandas, y a continuación se podría transmitir la CQI para la banda total o para la CQI para algunas sub-bandas. Por ejemplo, siempre que un rango actual se fije a 2 para transmitir dos palabras de código (es decir, CW1 y CW2), se puede transmitir en calidad de CQI, información de estado de transmisión que indique que solamente se puede transmitir una de las dos palabras de código (CW1 y CW2).

Para limitar selectivamente la transmisión de palabras de código con capacidad de ser transmitidas con un rango actual, el estado de restricción de la transmisión se podría incluir en la CQI para todas las palabras de código, sino, el estado de restricción de la transmisión se podría incluir en la CQI para palabras de código específicas con el fin de restringir una transmisión para parte de las partes de código.

En el caso de incluir el estado de restricción de la transmisión en la CQI para palabras de código específicas, una palabra de código de bajo rendimiento se podría determinar como una palabra de código con capacidad de transmitir la anterior información de estado de restricción de transmisión teniendo en cuenta el estado del canal estadístico. En este caso, si la palabra de código de bajo rendimiento se cambia a otra palabra de código de acuerdo con una variación del estado del canal, la palabra de código con capacidad de transmitir la información de estado de restricción de la transmisión también se puede cambiar de manera adaptativa.

Algunas palabras de código también se pueden determinar como palabra de código dedicada, para el uso en la transmisión de información de estado de restricción de transmisión. Aunque algunas palabras de código están dedicadas de esta manera, la interferencia que se puede generar entre las palabras de código anteriores se puede evitar, y por lo tanto, se pueden obtener los efectos anticipados por la presente invención.

El estado de restricción de la transmisión se puede representar de varias maneras de acuerdo con el valor de CQI transmitido. Por ejemplo, si se transmite un valor de SINR en calidad de CQI, el valor de "SINR = $-\infty$ dB" puede representar el estado de restricción de la transmisión. Si se transmite una velocidad de código o un esquema de modulación en calidad del valor de CQI, "velocidad de código = 0" u "orden de modulación = 0" puede representar el estado de restricción de la transmisión. Específicamente, si se transmite un índice de MCS en calidad de CQI, se puede transmitir un índice específico para representar el estado de restricción de la transmisión. De acuerdo con los métodos antes mencionados, el sistema MIMO compara la combinación de bits transmitidos en calidad de CQI con un único estado lógico, y transmite el resultado comparado.

La tabla 1 muestra una tabla de MCS que incluye el estado de restricción de transmisión en un caso en el que el índice de MCS se transmite como CQI.

Tabla 1

Valor de CQI (estado) para CW	Función
0	Estado de restricción de transmisión (Tx off)
1	Modulación: QPSK, velocidad de código: 1/3
2	Modulación: QPSK, velocidad de código: 1/2
3	Modulación: QPSK, velocidad de código: 2/3
4	Modulación: 16QAM, velocidad de código: 1/3
5	Modulación: 16QAM, velocidad de código: 2/3
6	Modulación: 64QPSK, velocidad de código: 1/3
7	Modulación: 64QPSK, velocidad de código: 2/3

Tal como puede observarse a partir de la Tabla 1, cuando el índice de MCS se transmite como CQI, la información de índice de la tabla de MCS se puede transmitir en calidad de un valor de CQI de cada palabra de código. La Tabla 1 muestra de manera ejemplificativa que el índice 0 representa un estado de restricción de transmisión. A saber, si el extremo receptor (por ejemplo, el UE) transmite el índice de 0 en calidad de CQI, esta situación se puede reconocer como un estado de restricción de transmisión según un acuerdo alcanzado entre los extremos de transmisión/recepción.

Si la CQI se transmite como índice de MCS, la siguiente tabla 2 muestra otra tabla de MCS que incluye un estado de restricción de transmisión según esta forma de realización.

Tabla 2

Valor de CQI (estado) para CW	Función
0	Modulación: 0 y/o velocidad de código: 0
1	Modulación: QPSK, velocidad de código: 1/3
2	Modulación: QPSK, velocidad de código: 1/2
3	Modulación: QPSK, velocidad de código: 2/3
4	Modulación: 16QAM, velocidad de código: 1/3
5	Modulación: 16QAM, velocidad de código: 2/3
6	Modulación: 64QPSK, velocidad de código: 1/3
7	Modulación: 64QPSK, velocidad de código: 2/3

5 La forma de realización de la Tabla 2 antes mencionada es similar a la de la Tabla 1. No obstante, en este caso, un orden de modulación 0 y/o una velocidad de codificación 0 representa un estado de restricción de transmisión.

La Tabla 3 es otro ejemplo de tabla de MCS que incluye un estado de restricción de transmisión según esta forma de realización, cuando se transmite un índice de MCS como CQI.

10

Tabla 3

Valor de CQI (estado) para CW1	Función	Valor de CQI (estado) para CW2	Función
0	Modulación: QPSK, velocidad de código: 1/3	0	Tx off
1	Modulación: QPSK, velocidad de código: 1/2	1	Modulación: QPSK, velocidad de código: 1/3
2	Modulación: QPSK, velocidad de código: 2/3	2	Modulación: QPSK, velocidad de código: 1/2
3	Modulación: 16QAM, velocidad de código: 1/3	3	Modulación: QPSK, velocidad de código: 2/3
4	Modulación: 16QAM, velocidad de código: 1/2	4	Modulación: 16QAM, velocidad de código: 1/3
5	Modulación: 16QAM, velocidad de código: 2/3	5	Modulación: 16QAM, velocidad de código: 2/3
6	Modulación: 64QPSK, velocidad de código: 1/3	6	Modulación: 64QPSK, velocidad de código: 1/3
7	Modulación: 64QPSK, velocidad de código: 2/3	7	Modulación: 64QPSK, velocidad de código: 2/3

15 En la tabla 3, se dispone de una configuración tal que la información de estado de restricción de transmisión se puede transmitir únicamente por medio de valores de CQI de algunas palabras de código.

Según las formas de realización de las tablas 1 y 2, la tabla 1 y la tabla 2 se podrían aplicar de manera idéntica a todas las palabras de código, de tal modo que la información de estado de restricción de la transmisión se puede transmitir a todas las palabras de código. No obstante, de acuerdo con la forma de realización de la Tabla 3, en el caso de transmitir varias palabras de código (por ejemplo, 2 palabras de código), se aplican tablas diferentes a dos palabras de código. Como consecuencia, el estado de restricción de transmisión se puede transmitir únicamente para parte de las palabras de código, por ejemplo, únicamente para CW2.

25 Aunque el índice 0 representa el estado de restricción de transmisión en la tabla 1 a la tabla 3, debería entenderse que también pueden utilizarse otros índices para indicar el estado de restricción de transmisión. Adicionalmente, aunque el índice de MCS se transmite como CQI en la tabla 1 a la tabla 3, debería entenderse que como CQI también puede utilizarse otra información.

30 Al mismo tiempo, cuando se transmite la CQI, más específicamente, cuando se transmite la CQI de varias palabras de código, el sistema MIMO selecciona algunas de las diversas palabras de código, pudiéndose seleccionar como referencia una CQI específica de entre todas las CQI. En este caso, para otras CQI exceptuando la CQI específica, podría transmitirse un valor de diferencia (δ CQI) con respecto al valor de referencia.

35 Por ejemplo, si el Nodo B transmite dos palabras de código, como referencia puede usarse la CQI de CW1. En este caso, para la CW2, se puede transmitir un valor relativo al valor de referencia. Siempre que se transmita un índice de MCS como CQI y se use la tabla de MSC de la Tabla 1, cuando CQI_{CW1} medida=6 para CW1 y CQI_{CW2} medida=5 para CW2, se puede transmitir para CW1 un valor de "6" que representa un valor de índice de acuerdo con la

$CQI_{CW1}=6$, y se puede transmitir para CW2 un valor de "1" que representa una diferencia de valores de índice entre el índice de CQI de CW1 y el índice de CQI de CW2, es decir, $CQI_{CW2}+CQI_{CW1}=-5+6=1$.

5 De acuerdo con el esquema de transmisión de CQI antes mencionado, si varias palabras de código tienen valores de CQI similares y existe una diferencia pequeña entre los valores de CQI, la transmisión de una CQI diferencial puede reducir muchos más bits que la transmisión del valor real sobre la base del valor de referencia, dando como resultado la reducción de la tara de Tx de la información de control de enlace ascendente.

10 Por ejemplo, en la Tabla 1, se requieren 3 bits para transmitir el índice de CQI. Por lo tanto, si hay dos palabras de código, se consumen 6 bits. No obstante, siempre que se establezca el rango del valor diferencial y el mismo se transmita en cuatro pasos, para una palabra de código con el fin de transmitir el índice de CQI con el diferencial, se requieren únicamente 2 bits. Por lo tanto, se consume un total de 4 bits para transmitir dos bits de CQI, de tal manera que se puede reducir 1 bit.

15 El método de transmisión anterior que usa el valor diferencial de CQI se puede aplicar en el método para transmitir la CQI que incluye información de estado de restricción de transmisión. Por ejemplo, tal como se ha supuesto previamente, siempre que el rango del valor diferencial tenga 4 pasos, los valores diferenciales de los cuatro pasos se fijan a " $-CQI_{CW2}+CQI_{CW1}=\{-2, -1, 0, 1\}$ ", y uno de los valores diferenciales se transmite como una señal de CQI para CW2, de manera que el índice de CQI de CQI2 puede ser uno determinado de " $CQI_{CW2}=CQI_{CW1}+\{-1, 0, 1, 2\}$ ".

20 Cuando la CQI de CW2 se transmite usando un valor diferencial con respecto a la CQI de referencia, el Nodo B puede determinar (vuelta atrás (*backtrack*)) el índice de CQI de CW2 usando tanto el índice de CQI para transmitir la CW1 como el valor de CQI relativo para transmitir la CW2. Por ejemplo, si CQI_{CW1} es cero (es decir, $CQI_{CW1}=0$), CQI_{CW2} se puede determinar como uno de $\{-1, 0, 1, 2\}$. Si CQI_{CW1} es "1" (es decir, $CQI_{CW1}=1$), CQI_{CW2} se puede determinar como uno de $\{0, 1, 2, 3\}$.

25 Cuando se usa este esquema de vuelta atrás, la CQI determinada de CW2 puede indicar un valor de índice definido como estado de restricción de transmisión o un valor no existente que no está definido en la tabla de MCS original. Por ejemplo, el índice de CQI de CW2 puede indicar 0 indicando un estado de restricción de transmisión de la Tabla 1, o puede indicar un valor de índice de -1 el cual no está definido en el rango de índices. Si la CQI de la CW2 de la cual se ha vuelto atrás (*backtracked*) usando este esquema indica un valor de índice definido como estado de restricción de transmisión o un valor no existente que no está definido en la tabla de MCS original, un Nodo B puede interpretarlo como que se ha producido un estado de restricción de transmisión. Esto significa, incluso cuando se usa el esquema en el que se usa el valor diferencial de CQI, que el estado de restricción de transmisión se puede entregar al Nodo B.

30 El valor de CQI para transmitir la palabra de código de CW2 no se limita a uno cualquiera de $\{-1, 0, 1, 2\}$, sino que puede definirse mediante varios valores $\{-2, -1, 0, 1\}$ y $\{0, 1, 2, 3\}$. El rango del valor diferencial se puede reducir en 1 bit, de tal modo que el valor de CQI se puede transmitir con $\{0, 1\}$, o $\{-1, 0\}$. El valor de transmisión o rango del valor diferencial, es decir, el número de bits del valor diferencial, se puede cambiar de manera adaptativa según el estado del canal.

35 La figura 5 es un diagrama conceptual que ilustra un sistema Múltiples Entradas, Múltiples Salidas (MIMO) según la presente invención.

40 En referencia a la figura 5, el procesador 51 de señal del extremo transmisor codifica, modula, pondera, aplica una codificación previa, y establece una correspondencia de una señal de transmisión (Tx) 50, y a continuación la señal de Tx resultante se transmite a través de varias antenas. En este caso, la señal Tx está compuesta por varias palabras de código según un rango predeterminado, de tal modo que se puede procesar de forma diferente de acuerdo con las palabras de código individuales. Una señal de recepción (Rx) se procesa en un procesador 52 de señal aplicando un procesado inverso al proceso del extremo transmisor.

45 Con la señal recibida se mide una CQI de enlace descendente y a continuación esta última se transmite al extremo transmisor. En este caso, la calidad del canal puede estar compuesta por valores de CQI con diversos formatos, y la misma a continuación se puede transmitir al extremo transmisor. Si se transmiten varias palabras de código de acuerdo con esta forma de realización de la presente invención, la CQI de cada palabra de código se puede transmitir de manera que contenga el estado de restricción de transmisión si así fuera necesario. La descripción detallada de la misma es similar a las explicadas anteriormente.

50 El extremo de transmisión recibe la CQI, procesa la señal de Tx de acuerdo con la CQI recibida, y transmite el resultado procesado al extremo de recepción, de tal modo que se puede adaptar a una condición variable del canal. En este caso, si el extremo de transmisión recibe información específica del extremo de recepción indicando que algunas palabras de código están en estado de restricción de transmisión, el mismo puede transmitir solamente algunas palabras de código transmisibles con independencia del rango de realimentación del receptor. Además, el

55

60

65

Nodo B puede cambiar un rango actual a otro, y puede transmitir señales a través del rango cambiado.

A la CQI antes mencionada se le puede hacer referencia como indicador de información de canal o información de estado de canal, etcétera. La CQI antes mencionada no se limita a los términos antes mencionados, sino que también se puede denominar con otros términos según se crea necesario.

5 Las siguientes formas de realización de la presente invención se darán a conocer sobre la base de una relación de comunicación de datos entre el Nodo B y el equipo de usuario (UE).

10 En este caso, el Nodo B se usa como nodo terminal de una red a través de la cual el Nodo B puede comunicarse directamente con el equipo de usuario (UE). Las operaciones específicas a llevar a cabo por el equipo de usuario (UE) en la presente invención también las puede llevar a cabo un nodo superior del Nodo B, según sea necesario. En otras palabras, resultará evidente para los expertos en la materia que el Nodo B u otros nodos de red diferentes al Nodo B llevarán a cabo varias operaciones para permitir que el Nodo B se comunique con el equipo de usuario (UE) en una red compuesta por varios nodos de red incluyendo el Nodo B. La expresión "Nodo B" se puede sustituir por una estación fija, una estación base (BS), un Nodo B evolucionado (eNB), o un punto de acceso según sea necesario. La expresión "equipo de usuario (UE)" se puede sustituir por una estación móvil (MS) o una estación de abonado móvil (MSS) según se crea necesario.

20 Debería hacerse observar que la mayoría de la terminología dada a conocer en la presente invención se define teniendo en cuenta funciones de la presente invención, y que se puede determinar de forma diferente de acuerdo con la intención de los expertos en la materia o las prácticas habituales.

25 Por lo tanto, es preferible que la terminología antes mencionada se interprete sobre la base de todo el contenido dado a conocer en la presente invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para proporcionar realimentación de información de calidad de canal CQI mediante un equipo de usuario (21) hacia una estación base en un sistema de múltiples entradas, múltiples salidas MIMO, comprendiendo el método:
- 10 recibir una señal piloto desde la estación base (20), siendo transmitida la señal piloto por una antena de transmisión; y estando caracterizado el método porque comprende:
- 15 medir una primera calidad de canal para una primera palabra de código en una banda de frecuencias y una segunda calidad de canal para una segunda palabra de código en la banda de frecuencias sobre la base de la señal piloto, siendo cada una de entre la primera palabra de código y la segunda palabra de código una única unidad de información de transmisión codificada mediante un código de comprobación de redundancia cíclica CRC y un código de corrección directa de errores; y
- 20 transmitir una primera CQI que indica la primera calidad de canal de la primera palabra de código y una segunda CQI que indica la segunda calidad de canal de la segunda palabra de código a la estación base (20),
- en el que por lo menos una de entre la primera CQI y la segunda CQI incluye información que indica un estado de restricción de transmisión de una palabra de código correspondiente cuando la calidad de canal de la banda de frecuencias es igual a o menor que un valor de referencia.
- 25 2. Método para transmitir datos a un equipo de usuario (21) sobre la base de información de calidad de canal CQI en una estación base (20) en un sistema de múltiples entradas, múltiples salidas MIMO, comprendiendo el método:
- 30 transmitir una primera palabra de código y una segunda palabra de código, siendo cada una de ellas una única unidad de información de transmisión codificada mediante un código de comprobación de redundancia cíclica CRC y un código de corrección directa de errores, hacia el equipo de usuario (21); estando caracterizado el método porque comprende:
- 35 recibir una primera CQI y una segunda CQI desde el equipo de usuario (21), indicando la primera CQI una primera calidad de canal para la primera palabra de código en una banda de frecuencias e indicando la segunda CQI una segunda calidad de canal para la segunda palabra de código en la banda de frecuencias; y
- cuando una de entre la primera CQI y la segunda CQI incluye información que indica un estado de restricción de la transmisión de una palabra de código correspondiente, transmitir la otra palabra de código al equipo de usuario (21) sin transmitir la palabra de código correspondiente.
- 40 3. Método según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la información que indica el estado de restricción de transmisión es una de entre una relación de señal/interferencia más ruido SINR de “-∞dB”, una velocidad de codificación de “0”, un orden de modulación de “0”, y un índice de nivel predeterminado de selección de modulación y codificación MCS.
- 45 4. Método según la reivindicación 3, en el que el índice de nivel predeterminado de MCS está predeterminado para indicar o bien la velocidad de codificación de “0” o bien el orden de modulación de “0”.
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la segunda CQI indica la segunda calidad de canal usando un valor relativo que se determina de manera relativa en comparación con un valor de la primera CQI.
- 50 6. Método según la reivindicación 5, en el que:
- siempre que la segunda CQI se reconstruya por medio del valor de la primera CQI y el valor relativo,
- 55 si un valor de la segunda CQI reconstruida es indicativo de un valor no existente o el estado de restricción de transmisión basado en la primera CQI, la segunda CQI indica el estado de restricción de transmisión.

FIG. 1

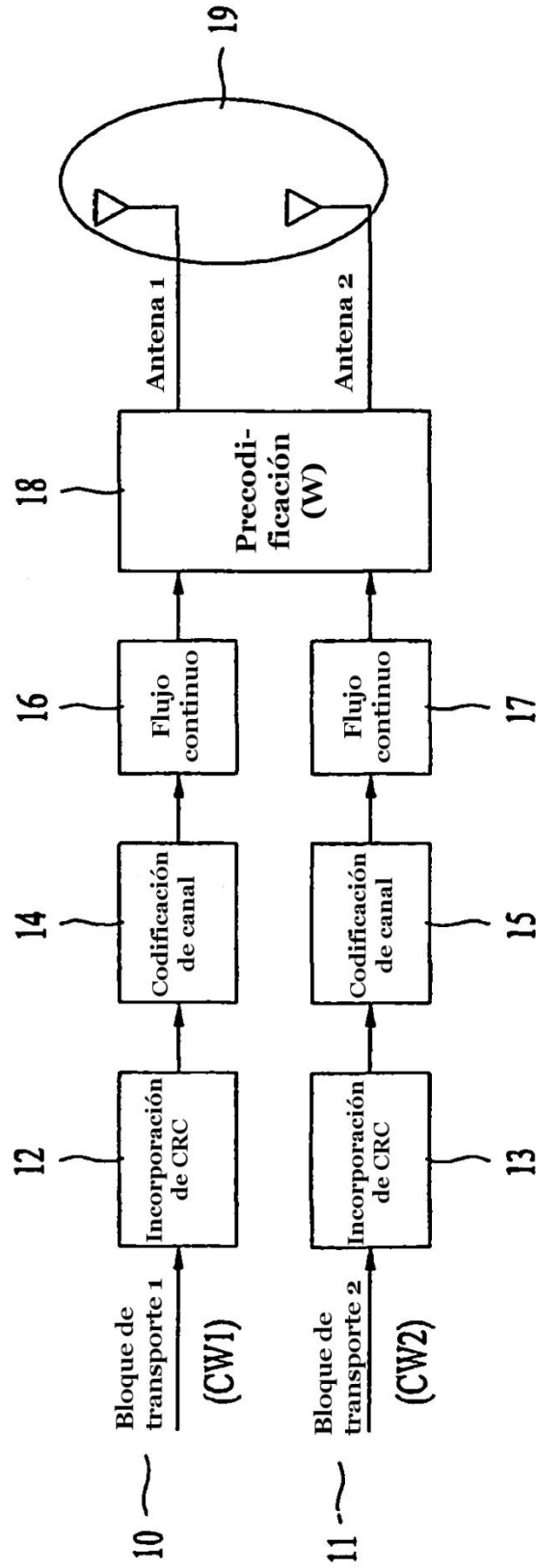


FIG. 2

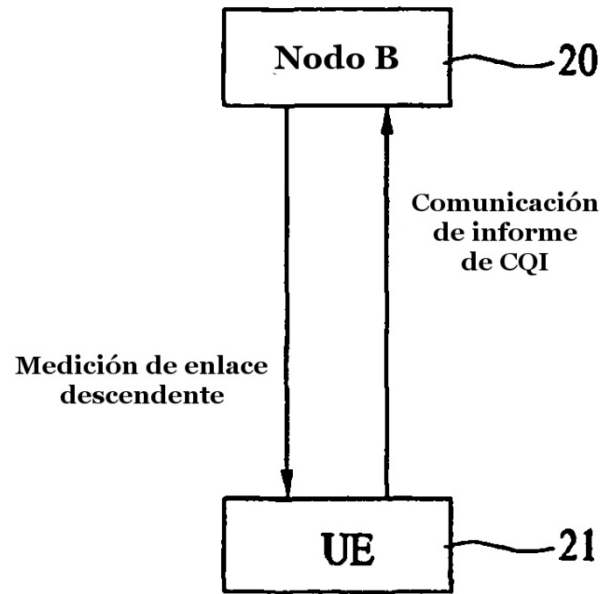


FIG. 4

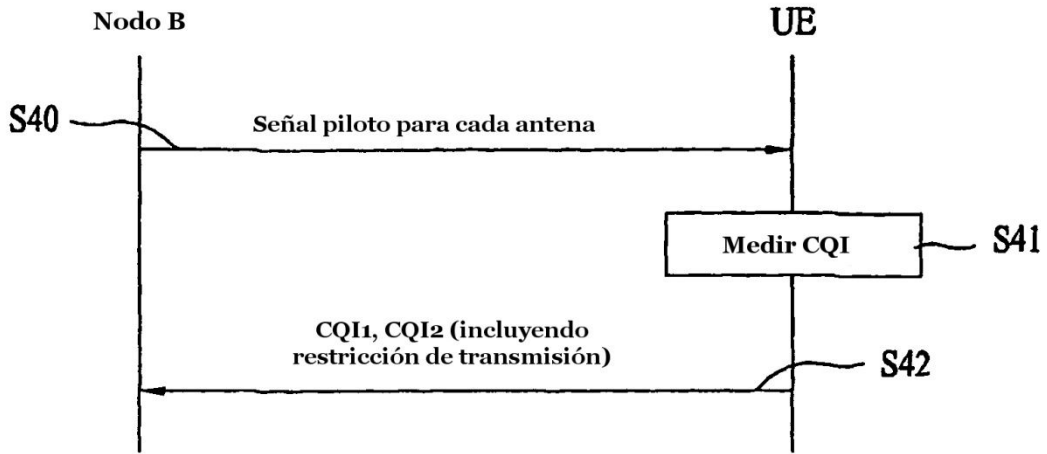


FIG. 5

