

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 515 492**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)
H04L 25/00 (2006.01)
H04W 28/04 (2009.01)
H04L 1/00 (2006.01)
H04L 25/03 (2006.01)
H04B 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2011 E 11782955 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014 EP 2562953**

54 Título: **Método y dispositivo para enviar y recibir información de precodificación**

30 Prioridad:

19.05.2010 CN 201010184063

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

29.10.2014

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

ZHOU, YONGXING y
WANG, JIANGUO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 515 492 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 y dispositivo para enviar y recibir información de precodificación

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con el campo de las tecnologías de las comunicaciones y, en particular, con un método y un dispositivo de enviar y recibir información de precodificación.

Antecedentes de la invención

10 Con el desarrollo continuo de las tecnologías de las comunicaciones, con el fin de mejorar el rendimiento de la transmisión de datos, un extremo emisor de datos (por ejemplo, un NodeB (nodo B) o BS (Base Station, estación base)) puede preprocesar los datos que va a enviar de acuerdo con información de precodificación (por ejemplo, un PMI (Precoding Matrix Indicator, indicador de matriz de precodificación)), que es realimentado por un terminal (por ejemplo, un UE (User Equipment, equipo de usuario) o una MS (Mobile Station, estación móvil)) y un libro de codificación almacenado localmente con antelación, y a continuación enviarle los datos al terminal, con el fin de que el proceso de envío de los datos se pueda adaptar a una variación del estado del canal, mejorando de este modo el rendimiento de la transmisión de datos. Por este motivo resulta crucial la forma de enviar y recibir la información de precodificación.

15 El sistema 3GPP LTE R8 (3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution Release 8, Evolución a Largo Plazo del Proyecto de Colaboración de 3ª Generación Versión 8) actual adopta un único libro de codificación, y se utiliza un único PMI (Precoding Matrix Indicator, indicador de matriz de precodificación) para indexar una matriz de precodificación del libro de codificación, y se puede notificar de forma periódica y aperiódica respectivamente a través de un PUCCH (Physical Uplink Control Channel, canal físico de control de enlace ascendente) y un PUSCH (Physical Uplink Shared Channel, canal físico compartido ascendente).

20 La Publicación de Solicitud de Patente de los Estados Unidos núm. US 2009/0199055 A1, titulada "INTERLEAVER DESIGN WITH UNEQUAL ERROR PROTECTION FOR CONTROL INFORMATION (Diseño de un entrelazador con protección de errores desigual para información de control)" divulga que el CQI se codifica conjuntamente con el rango y el PMI.

25 En la implementación de la presente invención, se ha descubierto que la técnica anterior tiene, al menos, el siguiente problema:

el indicador PMI de la matriz de precodificación de banda ancha es proclive a la propagación de errores. Por consiguiente, es necesario estudiar más a fondo un modo de notificación para mejorar el rendimiento del sistema.

30 Resumen de la invención

Los modos de realización de la presente invención proporcionan un método y un dispositivo para enviar y recibir información de precodificación, con el fin mejorar el rendimiento del sistema.

En un aspecto, un modo de realización de la presente invención proporciona un método para el envío de información de precodificación, que incluye:

35 obtener, por parte de un terminal, un indicador de matriz de precodificación, PMI, de banda ancha;

codificar de forma independiente, por parte del terminal, al menos unos Bits Más Significativos, MSB, del PMI de banda ancha o codificar conjuntamente los al menos unos MSB del PMI de banda ancha y el Indicador de Rango, RI, de N bits con el fin de obtener la información codificada, donde N es un número natural; y

enviar, por parte del terminal, la información codificada a un extremo emisor de datos;

40 caracterizado por que los al menos unos MSB codificados y enviados son tan solo una parte del PMI de banda ancha; una parte restante del PMI de banda ancha no se codifica ni se envía.

En un aspecto, un modo de realización de la presente invención proporciona un método para la recepción de información de precodificación, que incluye:

recibir, por parte de un extremo emisor de datos, información codificada enviada por un terminal;

45 en donde, después de que el terminal haya obtenido un indicador de matriz de precodificación, PMI, de banda ancha, la información codificada es información obtenida a través de la codificación de forma independiente de al menos unos Bits Más Significativos, MSB, de un PMI de banda ancha, o de la codificación conjunta de los al menos unos MSB del PMI de banda ancha y el Indicador de Rango, RI, de N bits, donde N es un número natural;

50 caracterizado por que los al menos unos MSB codificados son tan solo una parte del PMI de banda ancha; una parte restante del PMI de banda ancha no se codifica.

En otro aspecto, un modo de realización de la presente invención proporciona un dispositivo para el envío de información de precodificación, que incluye:

una unidad de obtención de información, configurada para obtener un indicador de matriz de precodificación, PMI, de banda ancha;

- 5 una unidad de codificación de información, configurada para codificar de forma independiente al menos unos Bits Más Significativos, MSB, del PMI de banda ancha o codificar conjuntamente los al menos unos MSB del PMI de banda ancha y el Indicador de Rango, RI, de N bits con el fin de obtener la información codificada, donde N es un número natural; y

- 10 una unidad de envío de información, configurada para enviarle a un extremo emisor de datos la información codificada por la unidad de codificación de información;

caracterizado por que los al menos unos MSB codificados y enviados son tan solo una parte del PMI de banda ancha; una parte restante del PMI de banda ancha no se codifica ni se envía.

En otro aspecto, un modo de realización de la presente invención proporciona un dispositivo para la recepción de información de precodificación, que incluye:

- 15 una unidad de recepción de información, configurada para recibir información codificada enviada por un terminal;

en donde, después de que el terminal haya obtenido un indicador de matriz de precodificación, PMI, de banda ancha, la información codificada es información obtenida a través de la codificación de forma independiente de al menos unos Bits Más Significativos, MSB, de un PMI de banda ancha, o de la codificación conjunta de los al menos unos MSB del PMI de banda ancha y el Indicador de Rango, RI, de N bits, donde N es un número natural;

- 20 caracterizado por que los al menos unos MSB codificados son tan solo una parte del PMI de banda ancha; una parte restante del PMI de banda ancha no se codifica.

En los modos de realización de la presente invención, los MSB del PMI de banda ancha se codifican de forma independiente y a continuación se envían, o los MSB del PMI de banda ancha y otra información de N bits se codifican conjuntamente y a continuación se envían, lo que mejora la fiabilidad de la información de la precodificación de banda ancha y limita la propagación de errores, mejorando aún más el rendimiento de la precodificación.

- 25

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método para el envío y recepción de información de precodificación, proporcionado por un modo de realización de la presente invención;

- 30 la FIG. 2 es un diagrama esquemático de mapeo de recursos de la información codificada en un PUSCH, proporcionado por un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 3 es otro diagrama esquemático de mapeo de recursos de la información codificada en un PUSCH, proporcionado por un modo de realización de la presente invención;

- 35 la FIG. 4 es un diagrama de flujo esquemático de otro método para el envío y recepción de información de precodificación, proporcionado por un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 5 es un diagrama esquemático de la estructura de un dispositivo de envío de información de precodificación, proporcionado por un modo de realización de la presente invención; y

la FIG. 6 es un diagrama esquemático de la estructura de un dispositivo de recepción de información de precodificación, proporcionado por un modo de realización de la presente invención.

- 40 Descripción detallada de los modos de realización

Con el fin de hacer que los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente invención resulten más claros, a continuación se describen de forma detallada los modos de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

- 45 Haciendo referencia a la FIG. 1, un modo de realización de la presente invención proporciona un método para el envío de información de precodificación, en el que el ancho de banda del sistema se divide en al menos una subbanda, y el método incluye los siguientes pasos:

101: Un terminal obtiene un PMI de banda ancha.

En particular, el terminal puede obtener el PMI de banda ancha de acuerdo con un criterio preestablecido, aunque, sin duda, también puede obtener el PMI de banda ancha de acuerdo con otros métodos de la técnica anterior. En un

ejemplo en el que el terminal obtiene el PMI de banda ancha de acuerdo con el criterio preestablecido, el terminal puede calcular el indicador de la matriz de precodificación PMI de banda ancha de acuerdo con un criterio preestablecido 1, que se muestra concretamente en la Ecuación (1):

$$j_0 = \arg \max_{j=0, \dots, |C|-1, W_j \in C} f_1(W_j) \dots (1),$$

5 donde W_j representa una palabra código en un libro de codificación C único, y $f_1(W_j)$ representa una función objetivo del ancho de banda del sistema y una matriz de precodificación W_j correspondiente al criterio preestablecido 1. Se debe observar que el criterio preestablecido 1 puede ser un criterio de maximización del rendimiento, una función objetivo correspondiente al criterio puede ser una función de maximización del rendimiento, y la función de maximización del rendimiento se puede implementar basándose en el cálculo de la capacidad de información o basándose en la información mutua o deformación de la información mutua (por ejemplo, mediante ponderación de la información mutua). El modo de realización en el que el criterio preestablecido 1 es un criterio de maximización de capacidad es similar al modo de realización descrito más arriba, el cual no se vuelve a describir aquí en detalle. Sin duda, la función objetivo correspondiente al criterio preestablecido también se puede definir de forma flexible en función de una condición de aplicación práctica, lo cual aquí no se limita específicamente.

15 Alternativamente, el terminal calcula el indicador de la matriz de precodificación PMI de banda ancha de acuerdo con un criterio preestablecido 2, que se muestra concretamente en las ecuaciones (2) y (3):

$$j_{0,1} = \arg \max_{j_{k,1}=0, \dots, |C_1|-1, W_{j_{k,1}} \in C_1} f_2(W_{j_{k,1}}) \dots (2); \text{ y}$$

$$f_2(W_{j_{k,1}}) = \sum_{i=0}^{N_S-1} \max_{j_{k,2}=0, \dots, |C_2|-1, W_{j_{k,2}} \in C_2} f_S(i, g(W_{j_{k,1}}, W_{j_{k,2}})) \dots (3),$$

20 donde $g(W_{j_{k,1}}, W_{j_{k,2}}) = W_j$ representa una matriz de precodificación, y es una función de dos matrices, $W_{j_{k,1}}$ y $W_{j_{k,2}}$. Las matrices $W_{j_{k,1}}$ y $W_{j_{k,2}}$ se indexan a partir de dos libros de codificación C_1 y C_2 respectivamente, mediante $j_{k,1}$ y $j_{k,2}$, y se utilizan, respectivamente, para indicar una propiedad de ancho de banda y una propiedad de selectividad en frecuencia del canal. $f_2(W_{j_{k,1}})$ representa una función objetivo del ancho de banda del sistema y una matriz de precodificación $W_{j_{k,1}}$ de banda ancha que se corresponden con el criterio preestablecido 2. $f_S(i, W_j)$ representa una función objetivo de una subbanda i y una matriz de precodificación W_j que se corresponden con el criterio preestablecido 2, y N_S es el número total de subbandas que componen el ancho de banda del sistema. Aquí, $j_{k,1}$ recibe el nombre de indicador de matriz de precodificación de banda ancha, esto es, el PMI de banda ancha.

30 Se debe observar que el criterio preestablecido 2 puede ser un criterio de maximización del rendimiento, una función objetivo correspondiente al criterio puede ser una función de maximización del rendimiento, y la función de maximización del rendimiento se puede implementar basándose en el cálculo de la capacidad de información o basándose en la información mutua o deformación de la información mutua (por ejemplo, la ponderación de la información mutua). Sin duda, la función objetivo correspondiente al criterio preestablecido también se puede definir de forma flexible en función de una condición de aplicación real, lo cual aquí no se limita específicamente.

Adicionalmente, después de obtener el PMI de banda ancha, el método también puede incluir los siguientes pasos:

35 102: El terminal codifica de forma independiente unos MSB (Most Significant Bits, Bits Más Significativos) del PMI de banda ancha,

en donde, los MSB son tan solo una parte del PMI de banda ancha.

En particular, los MSB (Most Significant Bits, Bits Más Significativos) del PMI de banda ancha obtenidos en el paso 101 se representan por $a_0, a_1, a_2, a_3 \dots a_{A-1}$, donde A es el número de bits en los MSB del PMI de banda ancha.

40 El terminal puede codificar los MSB del PMI de banda ancha obtenidos en el paso 101 mediante un código (20, A) (en referencia a la TS 36.212 V9.0.0 para la LTE del 3GPP), en la que una palabra código del código (20, A) es una combinación lineal de 13 secuencias básicas, pudiendo expresarse la secuencia básica como $M_{i,n}$, $i = 0, \dots, 19$; $n = 0, \dots, 12$, y, en particular, $M_{i,n}$ se puede definir como se muestra en la Tabla 5.2.3.3-1 de la TS 36.212 V9.0.0 para la LTE del 3GPP. Los bits codificados se pueden expresar como $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{19}$, y cada bit se pueden expresar como:

$$45 \quad b_i = \sum_{n=0}^{A-1} (a_n \cdot M_{i,n}) \text{ mod } 2, i = 0, \dots, 19 \dots (4)$$

Sin duda, el método de codificación aplicado también se puede seleccionar de forma flexible en función de una condición de aplicación práctica, lo cual aquí no se limita específicamente.

Además, debe tenerse en cuenta que los MSB del PMI de banda ancha son tan solo una parte del PMI de banda ancha. Cuando los MSB son una parte del PMI de banda ancha, los MSB que constituyen tan solo una parte del PMI de banda ancha se codifican y se envían de forma independiente, de tal modo que se evita la sobrecarga en comparación con el caso en el que se codifica y se envía de forma independiente la totalidad del PMI de banda ancha. Adicionalmente, los MSB se utilizan como información del componente principal del PMI, e incluso si la información de otro componente del PMI distinto de los MSB, como por ejemplo unos LSB (Least Significant Bits, Bits Menos Significativos), no se envía correctamente, la influencia sobre el rendimiento del sistema es pequeña.

103: El terminal le envía la información codificada a un extremo emisor de datos.

En particular, el terminal puede enviarle la información codificada al extremo emisor de datos a través de un canal físico de control de enlace ascendente PUCCH. Además, cuando la información codificada se envía a través del PUCCH se puede utilizar un período igual al de un indicador de rango (RI);

o,

el terminal puede enviarle la información codificada al extremo emisor de datos a través de un canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH.

Adicionalmente, la información codificada se puede mapear en una posición que se encuentra a ambos lados de una señal de referencia o piloto de demodulación y es adyacente a una señal de referencia (Reference Signal, RS) o piloto de demodulación PUSCH mediante un entrelazador de canal, como se muestra en la FIG. 2 o en la FIG. 3, donde S0 a S13 representan símbolos SC-FDMA en una subtrama, los bloques MSB muestran las posiciones en las que se mapea la información codificada, y los bloques RS muestran las posiciones en las que se mapea la RS.

Además, cuando el PUSCH adopta la transmisión multicapa MIMO (multiple input multiple output, entrada múltiple salida múltiple), la información codificada se puede mapear en todas las capas para su transmisión.

104: El extremo emisor de datos recibe la información codificada enviada por el terminal.

En particular, el extremo emisor de datos puede recibir la información codificada enviada por el terminal a través de un canal físico de control de enlace ascendente PUCCH;

o,

en particular, el extremo emisor de datos puede recibir la información codificada enviada por el terminal a través de un canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH.

Adicionalmente, cuando el extremo emisor de datos recibe la información codificada enviada por el terminal a través del canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH, la información codificada se puede mapear en una posición que se encuentra a ambos lados de una señal de referencia o piloto de demodulación y es adyacente a la señal de referencia o piloto de demodulación mediante un entrelazador de canal y ser recibida en las posiciones que se muestran en los MSB en la FIG. 2 o la FIG. 3.

Se debe observar, además, que existe una relación de correspondencia entre un indicador de matriz de precodificación PMI y una matriz de precodificación, y la relación de correspondencia permite que una distancia entre las matrices de precodificación correspondientes a dos PMI con diferentes bits más significativos MSB sea mayor que una distancia entre las matrices de precodificación correspondientes a dos PMI con diferentes bits menos significativos LSB, y la distancia se puede definir como una distancia de cuerda:

$$d_{A,B} = \|A^H B - BA^H\|_F \dots \dots (5),$$

donde, $d_{A,B}$ representa una distancia de cuerda entre dos matrices A y B con la misma dimensión, A^H representa la transpuesta conjugada de la matriz A, y $\|\cdot\|_F$ representa la norma de Frobenius. Sin duda, la distancia también se puede definir de forma flexible en función de una condición de aplicación real, lo cual aquí no se limita específicamente.

Se debe observar que los MSB del PMI de banda ancha son tan solo una parte del PMI de banda ancha.

Por otro lado, cabe señalar que después de obtener los MSB del PMI de banda ancha, el extremo emisor de datos puede obtener, además, una matriz de precodificación de banda ancha o selectividad en frecuencia fiable, junto con la información de precodificación de banda ancha o selectividad en frecuencia obtenida a través de otras formas de retroalimentación.

En el método para el envío y recepción de información de precodificación descrito en el modo de realización de la presente invención, los MSB del PMI de banda ancha se codifican y se envían de forma independiente, lo que mejora la fiabilidad de la información de precodificación de banda ancha y limita la propagación de errores, mejorándose aún más de este modo el rendimiento de la precodificación.

- 5 Haciendo referencia a la FIG. 4, un modo de realización de la presente invención proporciona un método para enviar información de precodificación, en donde la banda ancha del sistema se divide en al menos una subbanda, y el método incluye los siguientes pasos:

201: Un terminal obtiene un PMI de banda ancha.

- 10 En particular, el terminal puede obtener el PMI de banda ancha de acuerdo con un criterio preestablecido, y sin duda, también puede obtener el PMI de banda ancha de acuerdo con otros métodos de la técnica anterior. En un ejemplo en el que el terminal obtiene el PMI de banda ancha de acuerdo con el criterio preestablecido, el terminal puede calcular el indicador de la matriz de precodificación PMI de banda ancha de acuerdo con un criterio preestablecido 1, que se muestra específicamente en la Ecuación (1). Sin duda, la función objetivo correspondiente al criterio preestablecido también se puede definir de forma flexible en función de una condición de aplicación real, lo cual aquí no se limita específicamente.

15 Alternativamente, el terminal calcula el indicador de la matriz de precodificación PMI de banda ancha de acuerdo con un criterio preestablecido 2, que se muestra específicamente en las Ecuaciones (2) y (3). Sin duda, la función objetivo correspondiente al criterio preestablecido también se puede definir de forma flexible en función de una condición de aplicación real, lo cual aquí no se limita específicamente.

- 20 Adicionalmente, después de obtener el PMI de banda ancha, el método también puede incluir los siguientes pasos:

202: El terminal codifica conjuntamente unos MSB del PMI de banda ancha y otra información de N bits, en donde los MSB son una parte del PMI de banda ancha.

- 25 En particular, los MSB (Most Significant Bits, Bits Más Significativos) del PMI de banda ancha obtenidos en el paso 201 se representan mediante A bits, y la otra información de N bits puede estar constituida por otros bits, como por ejemplo un indicador de rango RI, o información de confirmación (ACK/NACK) en relación con una solicitud de retransmisión automática híbrida HARQ. El terminal combina los MSB del PMI de banda ancha y la otra información de N bits en una secuencia de bits con una longitud de A+N.

- 30 Adicionalmente, el terminal codifica la secuencia de bits de longitud A+N mediante un código (20, A+N), y la codificación puede ser similar a la del modo de realización que se muestra en la FIG. 1. Sin duda, el método de codificación aplicado también se puede definir de forma flexible en función de una condición de aplicación real, lo cual aquí no se limita específicamente.

Además, debe tenerse en cuenta que los MSB del PMI de banda ancha son tan solo una parte del PMI de banda ancha.

203: El terminal le envía la información codificada a un extremo emisor de datos.

- 35 En particular, el terminal puede enviarle la información codificada al extremo emisor de datos a través de un canal físico de control de enlace ascendente PUCCH. Adicionalmente, cuando la información codificada se envía a través del PUCCH se puede utilizar un período igual al período del indicador de rango (RI);

o,

- 40 el terminal puede enviarle la información codificada al extremo emisor de datos a través de un canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH.

- 45 Adicionalmente, la información codificada se puede mapear en una posición que se encuentra a ambos lados de una señal de referencia o piloto de demodulación del PUSCH y es adyacente a la señal de referencia (Reference Signal, RS) o piloto de demodulación mediante un entrelazador de canal, como se muestra en la FIG. 2 o en la FIG. 3, donde S0 a S13 representan símbolos SC-FDMA en una subtrama, los bloques MSB muestran las posiciones en las que se mapea la información codificada, y los bloques RS muestran las posiciones en las que se mapea la RS.

Adicionalmente, cuando el PUSCH adopta la transmisión multicapa MIMO (multiple input multiple output, entrada múltiple salida múltiple), la información codificada se puede mapear en todas las capas de la transmisión.

204: El extremo emisor de datos recibe la información codificada enviada por el terminal.

- 50 En particular, el extremo emisor de datos puede recibir la información codificada enviada por el terminal a través de un canal físico de control de enlace ascendente PUCCH;

o,

en particular, el extremo emisor de datos puede recibir la información codificada enviada por el terminal a través de un canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH.

5 Adicionalmente, cuando el extremo emisor de datos recibe la información codificada enviada por el terminal a través del canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH, la información codificada se puede mapear en una posición que se encuentra a ambos lados de una señal de referencia o piloto de demodulación y es adyacente a la señal de referencia o piloto de demodulación a través de un entrelazador de canal, y ser recibida en las posiciones indicadas por los MSB en la FIG. 2 o la FIG. 3.

10 Se debe observar, además, que existe una relación de correspondencia entre un indicador de matriz de precodificación PMI y una matriz de precodificación, y la relación de correspondencia permite que una distancia entre las matrices de precodificación correspondientes a dos PMI con diferentes bits más significativos MSB sea mayor que una distancia entre las matrices de precodificación correspondientes a dos PMI con diferentes bits menos significativos LSB, y la distancia se puede definir como una distancia de cuerda, como se muestra en la Ecuación (5). Sin duda, la distancia también se puede definir de forma flexible en función de una condición de aplicación real, lo cual aquí no se limita específicamente.

Se debe observar que los MSB del PMI de banda ancha son tan solo una parte del PMI de banda ancha.

20 Además, se debe observar que después de obtener los MSB del PMI de banda ancha, el extremo emisor de datos puede obtener además una matriz de precodificación de banda ancha o selectividad en frecuencia fiable, junto con la información de precodificación de banda ancha o selectividad en frecuencia obtenida a través de otras formas de retroalimentación.

En el método de envío y recepción de información de precodificación que se describe en el modo de realización de la presente invención, los MSB del PMI de banda ancha y otra información de N bits se codifican y se envían de forma conjunta, lo que mejora la fiabilidad de la información de precodificación de banda ancha y limita la propagación de errores, mejorándose aún más de este modo el rendimiento de la precodificación.

25 Haciendo referencia a la FIG. 5, que se corresponde con los modos realización del método descritos más arriba, un modo de realización de la presente invención proporciona un dispositivo para el envío de información de precodificación. El dispositivo se puede aplicar a un sistema en el que el ancho de banda se divide en al menos una subbanda, e incluye:

30 Una unidad 301 de obtención de información que está configurada para obtener un indicador de matriz de precodificación PMI de banda ancha.

35 En particular, un terminal puede obtener el PMI de banda ancha de acuerdo con un criterio preestablecido y, sin duda, también puede obtener el PMI de banda ancha de acuerdo con otros métodos de la técnica anterior. En un ejemplo en el que el terminal obtiene el PMI de banda ancha de acuerdo con el criterio predeterminado, la unidad de obtención de información de banda ancha calcula el indicador de la matriz de precodificación PMI de banda ancha de acuerdo con un criterio preestablecido 1, que se muestra específicamente en la Ecuación (1).

Alternativamente, la unidad de obtención de información calcula el indicador de la matriz de precodificación PMI de banda ancha de acuerdo con un criterio preestablecido 2, que se muestra específicamente en las Ecuaciones (2) y (3).

40 Sin duda, la función objetivo correspondiente al criterio preestablecido también se puede definir de forma flexible en función de una condición de aplicación real, lo cual aquí no se limita específicamente.

Una unidad 302 de codificación de información que está configurada para codificar de forma independiente unos MSB del PMI de banda ancha o codificar conjuntamente los MSB del PMI de banda ancha y otra información de N bits con el fin de obtener información codificada, en donde los MSB son una parte del PMI de banda ancha, y N es un número natural.

45 Una unidad 303 de envío de información que está configurada para enviarle a un extremo emisor de datos la información codificada por la unidad de codificación de información.

El dispositivo de envío de información de precodificación en el modo de realización de la presente invención puede ser específicamente un terminal.

50 En el dispositivo de envío de información de precodificación descrito en el modo de realización de la presente invención, los MSB del PMI de banda ancha se codifican y se envían de forma independiente, o los MSB del PMI de banda ancha y otra información de N bits se codifican y se envían conjuntamente, lo que mejora la fiabilidad de la información de precodificación de banda ancha y limita la propagación de errores, mejorándose aún más de este modo el rendimiento de la precodificación.

Haciendo referencia a la FIG. 6, que se corresponde con los modos de realización del método descritos más arriba, un modo de realización de la presente invención proporciona un dispositivo de recepción de información de precodificación. El dispositivo se puede aplicar a un sistema en el que el ancho de banda se divide en al menos una subbanda, e incluye:

- 5 Una unidad 601 de recepción de información que está configurada para recibir información codificada enviada por un terminal.

Aquí, después de que el terminal haya obtenido un indicador de matriz de precodificación PMI de banda ancha, la información codificada es información obtenida a través de la codificación de forma independiente de unos MSB de un PMI de banda ancha, o de la codificación conjunta de los MSB del PMI de banda ancha y otra información de N bits, en donde los MSB son una parte del PMI de banda ancha y N es un número natural.

10 En el dispositivo de recepción de información de precodificación descrito en el modo de realización de la presente invención, se recibe la información enviada por el terminal después de que se hayan codificado por separado los MSB del PMI de banda ancha o se hayan codificado conjuntamente los MSB del PMI de banda ancha y otra información de N bits, lo cual mejora la fiabilidad de la información de precodificación de banda ancha y limita la propagación de errores, mejorándose aún más de este modo el rendimiento de la precodificación.

15 En los modos de realización anteriores, el extremo emisor de datos puede ser un NodeB (nodo B), una BS (Base Station, estación base), una estación base local o una estación repetidora; y el terminal de los modos de realización anteriores puede ser un UE (User Equipment, equipo de usuario) o una MS (Mobile Station, estación móvil).

20 La totalidad o una parte del contenido de las soluciones técnicas de acuerdo con los modos de realización de la presente invención se puede implementar mediante la programación de un software. El programa de software se almacena en un medio de almacenamiento legible por un ordenador como, por ejemplo, un disco duro, un disco óptico o un disco flexible.

25 Las descripciones que se han realizado más arriba son tan solo ejemplos de modos de realización de la presente invención y no pretenden limitar la presente invención. Cualquier modificación, sustitución equivalente o mejora realizada sin apartarse del principio de la presente invención debe considerarse dentro del alcance de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para enviar información de precodificación, que comprende:
 obtener, por parte de un terminal, un indicador de matriz de precodificación PMI de banda ancha (101);
 5 codificar de forma independiente, por parte del terminal, al menos unos Bits Más Significativos, MSB, del PMI de banda ancha (102) o codificar conjuntamente los al menos unos MSB del PMI de banda ancha y el Indicador de Rango, RI, de N bits con el fin de obtener la información codificada (202), siendo N un número natural; y
 enviar, por parte del terminal, la información codificada a un extremo emisor de datos (103);
 caracterizado por que, los al menos unos MSB codificados y enviados son tan solo una parte del PMI de banda ancha; una parte restante del PMI de banda ancha no se codifica ni se envía.
- 10 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
 el envío, por parte del terminal, de la información codificada al extremo emisor de datos comprende específicamente:
 enviar, por parte del terminal, la información codificada a través de un canal físico de control de enlace ascendente PUCCH o un canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que
 15 cuando el terminal envía la información codificada a través del canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH, la información codificada se mapea en la posición de un recurso que se encuentra a ambos lados de una señal de referencia o piloto de demodulación y es adyacente a la señal de referencia o piloto de demodulación mediante un entrelazador de canal.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que cuando el PUSCH adopta una transmisión multicapa de
 20 múltiple entrada múltiple salida, MIMO, la información codificada se mapea en todas las capas para su transmisión.
5. Un método de recepción de información de precodificación, caracterizado por que comprende:
 recibir, por parte de un extremo emisor de datos, información codificada enviada por un terminal (104);
 en donde, después de que el terminal haya obtenido un indicador de matriz de precodificación, PMI, de banda
 25 ancha, la información codificada es información obtenida mediante la codificación de forma independiente de al menos unos Bits Más Significativos, MSB, de un PMI de banda ancha, o de la codificación conjunta de los al menos unos MSB del PMI de banda ancha y el Indicador de Rango, RI, de N bits, siendo N un número natural;
 caracterizado por que, los al menos unos MSB codificados son tan solo una parte del PMI de banda ancha; una parte restante del PMI de banda ancha no se codifica.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que:
 30 la recepción, por parte del extremo emisor de datos, de la información codificada enviada por el terminal comprende específicamente: recibir, por parte del extremo emisor de datos, la información codificada enviada por el terminal a través de un canal físico de control de enlace ascendente PUCCH o un canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que:
 35 cuando el extremo emisor de datos recibe la información codificada enviada por el terminal a través del canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH, la información codificada se mapea en la posición de un recurso que se encuentra a ambos lados de una señal de referencia o piloto de demodulación y es adyacente a la señal de referencia o piloto de demodulación mediante un entrelazador de canal.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que cuando el PUSCH adopta una transmisión multicapa de
 40 múltiple entrada múltiple salida, MIMO, la información codificada se mapea en todas las capas para su transmisión.
9. Un dispositivo para el envío de información de precodificación, que comprende:
 una unidad (301) de obtención de información, configurada para obtener un indicador de matriz de precodificación,
 PMI, de banda ancha;
 45 una unidad (302) de codificación de información, configurada para codificar de forma independiente al menos unos Bits Más Significativos, MSB, del PMI de banda ancha o codificar conjuntamente los al menos unos MSB del PMI de banda ancha y el Indicador de Rango, RI, de N bits con el fin de obtener la información codificada, siendo N un número natural; y

una unidad (303) de envío de información, configurada para enviarle a un extremo emisor de datos la información codificada por la unidad de codificación de información;

caracterizado por que, los al menos unos MSB codificados y enviados son tan solo una parte del PMI de banda ancha; una parte restante del PMI de banda ancha no se codifica ni se envía.

- 5 10. Un dispositivo de recepción de información de precodificación, que comprende:

una unidad (601) de recepción de información, configurada para recibir información codificada enviada por un terminal;

- 10 en donde, después de que el terminal haya obtenido un indicador de matriz de precodificación PMI de banda ancha, la información codificada es información obtenida mediante la codificación de forma independiente de al menos unos Bits Más Significativos, MSB, de un PMI de banda ancha, o de la codificación conjunta de los al menos unos MSB del PMI de banda ancha y el Indicador de Rango, RI, de N bits, siendo N un número natural;

caracterizado por que, los al menos unos MSB codificados son tan solo una parte del PMI de banda ancha; una parte restante del PMI de banda ancha no se codifica.

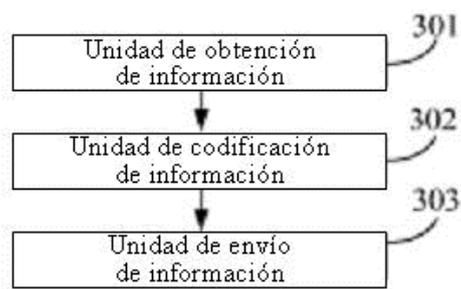


FIG. 5

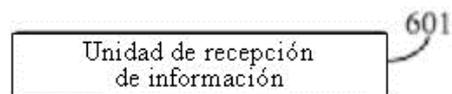


FIG. 6