

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 032**

51 Int. Cl.:

H04W 24/04 (2006.01)
H04B 7/06 (2006.01)
H04B 7/04 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04L 25/02 (2006.01)
H04L 25/03 (2006.01)
H04W 48/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2010 PCT/CN2010/074673**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2010 WO10149089**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2010 E 10791595 (1)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2523493**

54 Título: **Método de transmisión de retroalimentación de información de estado de canal y equipo de usuario**

30 Prioridad:

08.01.2010 CN 201010003602

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.06.2017

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial
Park, Nanshan District
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

**DAI, BO;
CHEN, YIJIAN;
XU, JUN;
YU, GUANGHUI;
XU, QIANZI;
LI, RUYUE y
ZHANG, JUNFENG**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 615 032 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 de transmisión de retroalimentación de información de estado de canal y equipo de usuario

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo técnico de las comunicaciones, y particularmente a un método para transmitir retroalimentación de información de estado de canal y a un equipo de usuario.

Antecedentes de la invención

10 La tecnología de múltiples entradas-múltiples salidas coordinadas (abreviada como MIMO), también denominada tecnología de transmisión y recepción de múltiples puntos coordinados (COMP), es para usar una transmisión coordinada de antenas de transmisión dentro de una pluralidad de células para mejorar la capacidad de los enlaces inalámbricos en el borde de célula y la fiabilidad de la transmisión que puede resolver eficazmente el problema de interferencia en el borde de célula.

15 En la comunicación inalámbrica, si se usan una pluralidad de antenas en el extremo de transmisión (tal como estación base eNB), la velocidad de transmisión puede mejorarse usando la manera de multiplexado espacial, es decir, se transmiten datos diferentes en diferentes ubicaciones de antena en el mismo recurso de tiempo-frecuencia en el extremo de transmisión, y también se usan una pluralidad de antenas en el extremo de recepción (equipo de usuario, UE). De manera general, MIMO tiene dos formas de transmisión: una es MIMO de un solo usuario (abreviada como SU-MIMO), que es para asignar todos los recursos de antena al mismo usuario en el caso de un solo usuario; otra es MIMO de múltiples usuarios (abreviada como MU-MIMO), que es para asignar los recursos de diferentes espacios de antenas a diferentes usuarios en el caso de múltiples usuarios y para lograr dar servicio a una pluralidad de usuarios al mismo tiempo y en la misma portadora mediante distinción espacial, y el rendimiento promedio dentro de la célula puede mejorarse mediante la forma de transmisión MU-MIMO.

20 En particular, SU-MIMO se refiere a un equipo de usuario solo que ocupa los recursos físicos asignados al equipo de usuario dentro de un intervalo de transmisión. MU-MIMO se refiere a un equipo de usuario y a al menos otro equipo de usuario que comparten los recursos físicos asignados al equipo de usuario dentro de un intervalo de transmisión. Un equipo de usuario y algunos otros equipos de usuario comparten el mismo recurso físico (incluyendo recurso de tiempo-frecuencia) mediante acceso múltiple por división espacial o multiplexado por división espacial.

25 En la evolución a largo plazo (abreviada como LTE) del 3rd Generation Partnership Project, el equipo de usuario se implanta para basarse en uno de los siguientes modos de transmisión mediante señalización de capa alta de manera semiestática, y en la versión 8, se incluyen los siguientes modos:

30 Modo 1: Puerto de antena individual; puerto 0

Modo 2: Diversidad de transmisión

Modo 3: Multiplexado espacial de bucle abierto

Modo 4: Multiplexado espacial de bucle cerrado

Modo 5: MIMO de múltiples usuarios

35 Modo 6: Precodificación de rango=1 de bucle cerrado

Modo 7: Puerto de antena individual; puerto 5

40 El UE determina diferentes formatos de transmisión de la información de estado de canal según diferentes modos de transmisión, y después el extremo de transmisión (es decir, eNB) lleva a cabo la programación según la información de estado de canal retroalimentada por el UE y configura nueva información de estado de canal para la transmisión real basándose en un determinado principio (tal como principio de capacidad máxima). En este caso, la información de estado de canal retroalimentada por el UE incluye:

45 Información de indicación de calidad de canal (abreviada como CQI) es un indicador que mide la calidad de un canal de enlace descendente. En la especificación 36-213, CQI se representa usando valores enteros de 0-15, que representan los niveles de diferentes CQI respectivamente, y diferentes CQI tienen su propio esquema de modulación y codificación (MCS) correspondiente.

5 El indicador de matriz de precodificación (abreviado como PMI) es un número de índice de un libro de códigos de precodificación retroalimentado por el UE. En tres modos tales como multiplexado espacial de bucle cerrado, MU-MIMO, y RI=1 de bucle cerrado, se necesita retroalimentar la información de PMI, y en otros modos de transmisión no se necesita retroalimentar la información de PMI. La granularidad de retroalimentación de PMI puede ser tal que todo el ancho de banda retroalimenta un PMI o que el PMI se retroalimenta según una subbanda.

10 El indicador de rango (abreviado como RI) se usa para describir el número de canales espacialmente independientes y corresponde al rango de una matriz de respuesta de canal. En el multiplexado espacial de bucle abierto y el multiplexado espacial de bucle cerrado, el UE necesita retroalimentar información de RI, y en otros modos no necesita retroalimentar información de RI. El rango de una matriz de canal corresponde al número de capas.

15 Dado que el método de transmisión de retroalimentación de la información de estado de canal tiene un impacto significativo sobre la precisión de la información de retroalimentación, desempeña un papel importante para que el extremo de transmisión realice una programación de recursos correcta y mejora el rendimiento de transmisión del sistema inalámbrico. Sin embargo, la definición del contenido portado por la información de estado de canal en la técnica anterior sólo es adecuada para el caso de MIMO de un solo usuario, o sólo es adecuada para el caso de MIMO de múltiples usuarios, pero no es adecuada para los modos de transmisión en los que un MIMO de múltiples usuarios y un MIMO de un solo usuario pueden conmutarse de uno a otro.

20 El documento D1 (3GPP TSG RAN WG1 #56 Meeting R1-090777) se refiere a "señalización de retroalimentación de PMI de UE para emparejado/coordinación de usuarios", el documento D2 (3GPP TSG RAN WG1 #59 Meeting R1-094614) se refiere a "estimación de señalización de retroalimentación de PMI extendida requerida para la coordinación de usuarios dentro de células y entre células" y el documento D3 (3GPP TSG RAN WG1 Meeting #59 R1-094610) se refiere a "conmutación dinámica de SU-MU MIMO basándose en retroalimentación implícita adaptiva".

Sumario de la invención

25 El principal objetivo de la presente invención es proporcionar un método para transmitir retroalimentación de información de estado de canal y un equipo de usuario para resolver el problema de que el contenido proporcionado por la información de estado de canal no es adecuado para los modos de transmisión en los que un MIMO de múltiples usuarios y un MIMO de un solo usuario pueden conmutarse de uno a otro.

30 Según un aspecto de la presente invención se proporciona un método para transmitir retroalimentación de información de estado de canal según la reivindicación 1, que comprende: en un modo de transmisión, determinar, por parte de equipo de usuario (UE), contenido portado por información de estado de canal según información de indicación, en el que la información de indicación comprende al menos uno de los siguientes: indicador de rango (RI), información de indicación de calidad de canal (CQI) y señalización de configuración enviada por una estación base eNodeB; y enviar el UE la información de estado de canal al eNodeB.

35 Según otro aspecto de la presente invención se proporciona un equipo de usuario según la reivindicación 10, que comprende: un módulo de determinación para, en un modo de transmisión, determinar contenido portado por información de estado de canal según información de indicación, en el que la información de indicación comprende al menos uno de los siguientes: indicador de rango (RI), información de indicación de calidad de canal (CQI) y señalización de configuración enviada por una estación base eNodeB; y un módulo de envío para enviar la información de estado de canal al eNodeB.

40 Mediante la presente invención, el UE determina el contenido portado por la información de estado de canal según la información de indicación y envía la información de estado de canal a la estación base, lo cual resuelve el problema de que el contenido proporcionado por la información de estado de canal no es adecuado para los modos de transmisión en los que un MIMO de múltiples usuarios y un MIMO de un solo usuario pueden conmutarse de uno a otro.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos ilustrados en el presente documento proporcionan una comprensión adicional de la presente invención y forman parte de la presente solicitud. Las realizaciones a modo de ejemplo y la descripción de las mismas se usan para explicar la presente invención sin limitar excesivamente el alcance de la presente invención. En los dibujos:

50 la figura 1 es un diagrama de flujo de un método para transmitir retroalimentación de información de estado de canal según las realizaciones de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama de flujo detallado del método para transmitir retroalimentación de información de estado

de canal según las realizaciones de la presente invención; y

la figura 3 es un diagrama de bloques estructural de un equipo de usuario según las realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones

5 A continuación en el presente documento se describirá la presente invención en detalle con referencia a los dibujos adjuntos y junto con realizaciones. Debe observarse que las realizaciones de la presente solicitud y las características en las realizaciones pueden combinarse entre sí si no entran en conflicto.

10 Las realizaciones de la presente invención proporcionan un método para transmitir retroalimentación de información de estado de canal, y la figura 1 es un diagrama de flujo del método para transmitir retroalimentación de información de estado de canal según las realizaciones de la presente invención, y tal como se muestra en la figura 1, el método comprende:

15 Etapa S102: en un modo de transmisión, el equipo de usuario (UE) determina contenido portado por información de estado de canal según información de indicación, en el que la información de indicación incluye al menos uno de los siguientes: indicador de rango (RI), información de indicación de calidad de canal (CQI) y señalización de configuración enviada por una estación base eNodeB;

Etapa S104: el UE envía la información de estado de canal al eNodeB.

20 En la técnica relevante, el contenido portado por la información de estado de canal sólo es adecuado para uno de un modo de MIMO de un solo usuario y un modo de MIMO de múltiples usuarios y no es adecuado para el traspaso flexible entre el modo de MIMO de un solo usuario y el modo de MIMO de múltiples usuarios, sin embargo, en el método anterior, el equipo de usuario determina el contenido portado por la información de estado de canal según la información de indicación, por tanto puede ser adecuado para el modo de MIMO de un solo usuario y el modo de MIMO de múltiples usuarios para soportar el traspaso de modo de transmisión entre el modo de MIMO de un solo usuario y el modo de MIMO de múltiples usuarios.

25 El modo de transmisión anterior puede incluir un traspaso de modo de transmisión entre el modo de múltiples entradas-múltiples salidas de múltiples usuarios coordinadas (MIMO) y el de MIMO de un solo usuario.

Preferiblemente, el contenido portado por la información de estado de canal puede incluir uno de los siguientes: M indicadores de matriz de precodificación (PMI) y N CQI, K CSI, 1 RI, en el que M, N y K son números enteros positivos. El equipo de usuario puede determinar los valores de los M, N y K anteriores según la información de indicación y también puede determinar los tipos de PMI y CQI según la información de indicación.

30 Preferiblemente, el contenido portado por la información de estado de canal puede incluir además información de indicación de estado de canal. La información de indicación de estado de canal se usa para representar que el tipo del primer PMI es un índice de mejor compañero (BCI) para la matriz de precodificación o índice de peor compañero (WCI) para la matriz de precodificación.

35 A continuación en el presente documento, se describirá en detalle el procedimiento de determinar por parte del UE el contenido portado por la información de estado de canal según la información de indicación si la información de indicación incluye indicador de rango (RI), información de indicación de calidad de canal (CQI) y señalización de configuración enviada por una estación base eNodeB.

I La información de indicación incluye RI:

Determinar M PMI

40 si el rango indicado por el RI = X, los M PMI incluyen uno de los siguientes: dos primeros PMI, dos segundos PMI, uno de los primeros PMI y uno de los segundos PMI, uno de los primeros PMI, y uno de los segundos PMI, en el que X = 1, 2, ..., 8. A continuación en el presente documento se describirán en detalle varias situaciones específicas:

1) Dividir según el tipo de retroalimentación y el número de PMI

45 1. si X = 1, los M PMI incluyen uno de los siguientes: uno de los primeros PMI, uno de los segundos PMI, dos de los primeros PMI, uno de los primeros PMI y uno de los segundos PMI;

2. si $1 < X <$ un valor predeterminado, los M PMI incluyen uno de los siguientes: uno de los segundos PMI, dos de los primeros PMI, uno de los primeros PMI y uno de los segundos PMI; y

3. si $X \geq$ el valor predeterminado, los M PMI incluyen uno de los siguientes: uno de los segundos PMI, uno de los primeros PMI y uno de los segundos PMI.

5 En este caso, el primer PMI es un PMI de modo de retroalimentación de MIMO de múltiples usuarios y el segundo PMI es un PMI de modo de retroalimentación de MIMO de un solo usuario; o el primer PMI es un índice de un vector de cuantificación o un complemento o potenciación del segundo PMI y el segundo PMI es un índice de una matriz de cuantificación, o el primer PMI es un índice de un vector de cuantificación y el segundo PMI es un índice de una matriz de cuantificación.

10 El significado del complemento y la potenciación anteriormente mencionados se basa en la retroalimentación de segundo PMI, y el resto representa el índice de PMI de la información de canal actual. Por ejemplo, un índice de PMI potenciado puede representar un peor índice de PMI (índice de peor compañero, abreviado como WCI), es decir, PMI de peor compañero o PMI con peor coincidencia, lo cual indica información sobre cómo generar interferencia dentro de la célula o entre células al máximo, es decir, WCI indica la peor situación que debe evitarse. El índice de PMI potenciado también puede representar un mejor índice de PMI (índice de mejor compañero, abreviado como BCI), es decir, PMI de mejor compañero o PMI con mejor coincidencia, lo cual indica información sobre cómo reducir la interferencia dentro de la célula o entre células al mínimo.

20 Un PMI de los dos PMI anteriores del mismo tipo es un índice de valor de desviación de la cuantificación de otro PMI, es decir un primer PMI de dos primeros PMI puede ser un índice de valor de desviación de la cuantificación de otro primer PMI, y un segundo PMI de dos segundos PMI puede ser un índice de valor de desviación de la cuantificación de otro segundo PMI.

2) Dividir según el modo de retroalimentación de PMI

25 1. si $1 \leq$ el rango X indicado por el RI \leq Y, los M PMI realizan retroalimentación según un primer modo de retroalimentación;

2. si $Y \leq X \leq 8$, los M PMI realizan retroalimentación según un segundo modo de retroalimentación;

30 el Y anterior = 1, 2, ..., 8, el primer modo de retroalimentación es para realizar retroalimentación según el modo de MIMO de múltiples usuarios y el segundo modo de retroalimentación es para realizar retroalimentación según el modo de MIMO de un solo usuario, o, el primer modo de retroalimentación es para realizar retroalimentación híbrida según el modo de MIMO de múltiples usuarios y el modo de MIMO de un solo usuario y el segundo modo de retroalimentación es para realizar retroalimentación según el modo de MIMO de un solo usuario; o el primer modo de retroalimentación es para realizar retroalimentación híbrida según el modo de MIMO de múltiples usuarios y el modo de MIMO de un solo usuario y el segundo modo de retroalimentación es para realizar retroalimentación híbrida según el modo de MIMO de múltiples usuarios y el modo de MIMO de un solo usuario.

40 En este caso, la retroalimentación de un solo usuario (es decir, retroalimentación en modo de MIMO de un solo usuario) se refiere a que el equipo de usuario realiza retroalimentación según la manera en la que sólo hay un usuario realizando transmisión, por ejemplo, para retroalimentar sólo el segundo PMI. La retroalimentación de múltiples usuarios (es decir retroalimentación en modo de MIMO de múltiples usuarios) se refiere a que el equipo de usuario realiza retroalimentación según la manera en la que hay una pluralidad de usuarios realizando transmisión, por ejemplo, para retroalimentar una pluralidad de segundos PMI, o el segundo PMI y el primer PMI. La retroalimentación híbrida de modo de MIMO de múltiples usuarios y modo de MIMO de un solo usuario se refiere a un modo en el que se añade retroalimentación de precodificación basándose en el modo de MIMO de un solo usuario, y la precodificación añadida puede ser el primer PMI o puede ser el segundo PMI.

45 Determinar N CQI o K CQI:

1. si el rango X indicado por el RI = 1, los N CQI o los K CQI incluyen uno de los siguientes: un primer CQI, un primer CQI y un segundo CQI.

2. si $X = 2, 3$ ó 4 , los N CQI o los K CQI incluyen uno de los siguientes: 2 primeros CQI, 2 primeros CQI y 1 segundo CQI.

50 3. si $X = 5, 6, 7$ u 8 , los N CQI o los K CQI incluyen uno de los siguientes: 2 primeros CQI, 2 primeros CQI y 1 segundo CQI, 2 primeros CQI y 2 segundos CQI.

En los anteriores 1, 2, y 3, el primer CQI es un CQI generado según el modo de MIMO de un solo usuario, y el segundo CQI es uno de un CQI generado según el modo de MIMO de múltiples usuarios, una indicación de información de interferencia, una indicación de información de interferencia entre capas, o una indicación de calidad de canal de una única capa. Entre una pluralidad de CQI del mismo tipo, excepto un CQI predeterminado, los demás CQI son índices de valor de desviación de la cuantificación del CQI predeterminado, o la pluralidad de CQI del mismo tipo son índices de valores de cuantificación, en el que el CQI predeterminado es un CQI entre la pluralidad de CQI del mismo tipo.

II La información de indicación incluye la señalización de configuración enviada por la estación base eNodeB:

durante esta aplicación práctica, el procedimiento de determinar el contenido portado por la información de estado de canal según la señalización de configuración incluye, pero no se limita a:

1. determinar por parte del UE el formato (es decir, el tipo y número de los PMI y CQI anteriores) y la cabecera (el tamaño de contenido específico) de la información de estado de canal según la señalización de configuración; o

2. determinar por parte del UE un modo de retroalimentación según la señalización de configuración, en el que el modo de retroalimentación incluye: realizar el UE la retroalimentación según el modo de MIMO de un solo usuario o realizar la retroalimentación según el modo de MIMO de múltiples usuarios o realizar el UE la retroalimentación híbrida según el modo de MIMO de un solo usuario y el modo de MIMO de múltiples usuarios.

III La información de indicación incluye CQI:

durante esta aplicación práctica, el procedimiento de determinar el contenido portado por la información de estado de canal según el CQI incluye, pero no se limita a:

1. si el valor del CQI $\leq h$, los M PMI incluyen: un segundo PMI y un WCI; y si los valores de los CQI $> h$, los M PMI incluyen: un segundo PMI y un BCI; o,

2. si el valor del CQI $\leq h$, los M PMI incluyen: un segundo PMI y un BCI; y si los valores de los CQI $> h$, los M PMI incluyen: un segundo PMI y un WCI; o,

3. si el valor del CQI $\leq h$, los M PMI incluyen: un segundo PMI; y si los valores de los CQI $> h$, los M PMI incluyen: un segundo PMI; o,

4. si el valor del CQI $\leq h$, los M PMI incluyen: un PMI; y si los valores del CQI $> h$, los M PMI incluyen: dos PMI.

El primer PMI anterior es un índice de un vector de cuantificación, y el segundo PMI es un índice de una matriz de cuantificación.

Debe observarse que los puntos I a III anteriores describen el procedimiento de implementación del UE que determina por separado el contenido portado por la información de estado de canal usando RI, CQI o la señalización de configuración enviada por el eNodeB, y durante su aplicación práctica, el procedimiento de implementación descrito en los puntos I a III puede combinarse entre sí, por ejemplo, el UE puede determinar el contenido de la información de estado de canal según una combinación de RI y CQI, una combinación de RI y señalización de configuración, una combinación de RI, CQI y señalización de configuración.

En la técnica anterior, cuando el contenido incluido en la información de estado de canal es mayor que la cuantificación del MIMO de múltiples usuarios, existe un problema de que la precisión es relativamente baja, sin embargo, en el método proporcionado por las realizaciones de la presente invención, el primer PMI y el segundo CQI que se retroalimentan pueden mejorar la precisión de cuantificación en el MIMO de múltiples usuarios.

Preferiblemente, tras la etapa S104, el eNodeB lleva a cabo la programación según la información de estado de canal. En particular, el eNodeB puede seleccionar el modo de MIMO de un solo usuario o el modo de MIMO de múltiples usuarios según la información de estado de canal para la transmisión.

Mediante el método anterior, el equipo de usuario puede seleccionar de manera flexible el contenido portado por la información de estado de canal según la información de indicación, por tanto puede ser adecuado para el modo de MIMO de un solo usuario y el modo de MIMO de múltiples usuarios para soportar el traspaso de modo de transmisión entre el modo de MIMO de un solo usuario y el modo de MIMO de múltiples usuarios, y al mismo tiempo,

el primer PMI y/o el segundo CQI que se portan por la información de estado de canal que se retroalimenta pueden mejorar la precisión de cuantificación del modo de MIMO de múltiples usuarios para soportar simultáneamente el modo de MIMO de un solo usuario y el modo de MIMO de múltiples usuarios.

5 A continuación en el presente documento se describirá en detalle, junto con realizaciones, el procedimiento de implementación del método anterior para transmitir retroalimentación de información de estado de canal.

Realizaciones

10 La figura 2 es un diagrama de flujo detallado del método para transmitir retroalimentación de información de estado de canal según las realizaciones de la presente invención, y el método para transmitir retroalimentación de información de estado de canal según las realizaciones de la presente invención comprende principalmente las siguientes etapas (etapa S201 a etapa S209):

Etapa S201: un extremo de transmisión eNodeB envía una portadora piloto (tal como información de referencia de portadora piloto de información de canal de enlace descendente) a un equipo de usuario (UE) para que el equipo de usuario (UE) someta a prueba el estado del canal de enlace descendente;

15 Etapa S203: el equipo de usuario (UE) estima el canal de enlace descendente según la información de portadora piloto recibida;

20 Etapa S205: el equipo de usuario (UE) determina el contenido portado por la información de estado de canal según información de indicación, en el que la información de indicación incluye al menos uno de los siguientes: indicador de rango (RI), información de indicación de calidad de canal (CQI) y señalización de configuración enviada por una estación base eNodeB, y el contenido portado por la información de estado de canal puede incluir uno de los siguientes: M indicadores de matriz de precodificación (PMI) y N CQI, K CSI, 1 RI, en el que M, N, y K son números enteros positivos;

Etapa S207: el equipo de usuario (UE) proporciona retroalimentación de la información de estado de canal al extremo de transmisión eNodeB;

25 Etapa S209: el extremo de transmisión eNodeB lleva a cabo la programación según la información de estado de canal retroalimentada por el equipo de usuario y configura la información de estado de canal que está transmitiéndose en realidad, logrando la transmisión de MIMO de un solo usuario o MIMO de múltiples usuarios.

30 En la etapa S209, el extremo de transmisión de la estación base lleva a cabo la programación según la información de estado de canal obtenida mediante retroalimentación y genera nueva información de estado de canal que se necesita durante la transmisión real por un determinado algoritmo. Debe observarse que cuando la información de retroalimentación no incluye información de estado de canal de MU, no significa que no pueda realizarse la transmisión de MU-MIMO. Dado que el extremo de transmisión de la estación base puede realizar una estimación para obtener la información de calidad de canal del sistema MU-MIMO mediante un determinado algoritmo según la información de calidad de canal de SU-MIMO obtenida mediante retroalimentación. Por ejemplo, cuando el rango es 2 en la siguiente tabla 2, la información de CQI del MU-MIMO no se retroalimentará, sin embargo, la información de CQI del MU-MIMO puede estimarse mediante un determinado algoritmo según la información de SU-CQI 1 y SU-CQI 2 obtenida mediante retroalimentación.

35 Por motivos de descripción, se facilita un convenio de nomenclatura para las siguientes expresiones específicas: un primer tipo de indicador de matriz de precodificación (es decir el primer PMI anterior, que se representa usando PMI 1 a continuación en el presente documento) se refiere a un índice de un vector de cuantificación, un segundo tipo de indicador de matriz de precodificación (es decir el segundo PMI anterior, que se representa usando PMI 2 a continuación en el presente documento) se refiere a un índice de una matriz de cuantificación; o el primer tipo de indicador de matriz de precodificación (es decir el primer PMI anterior, que se representa usando PMI 1 a continuación en el presente documento) es un PMI de modo de retroalimentación de MIMO de múltiples usuarios y el segundo tipo de indicador de matriz de precodificación (es decir el segundo PMI anterior, que se representa usando PMI 2 a continuación en el presente documento) es un PMI de modo de retroalimentación de MIMO de un solo usuario. Un primer tipo de valor de indicación de calidad de canal CQI (es decir el primer CQI anterior, que se representa usando SU-CQI a continuación en el presente documento) es un CQI generado según el modo de MIMO de un solo usuario, y un segundo tipo de valor de indicación de calidad de canal CQI (es decir el segundo CQI anterior, que se representa usando MU-CQI a continuación en el presente documento) es uno de un CQI generado según el modo de MIMO de múltiples usuarios, indicación de información de interferencia, indicación de información de interferencia entre capas, o indicación de calidad de canal de una única capa.

A continuación en el presente documento se describirá en detalle la composición de la información de estado de canal anterior, mediante los ejemplos 1 a 4 junto con las tablas 1 a 3.

Ejemplo 1

Véase la siguiente tabla 1, los valores en la siguiente tabla representan números de bits, en los que el valor del número de bit que es 0 representa que no hay retroalimentación, y el número de bit cuyo valor no es 0 sólo es un valor de referencia, y durante la aplicación práctica, también puede ser otros valores.

5

Tabla 1

	RI = 1	RI = 2	RI > 2
PMI	6 (índice de vector)	6 (índice de matriz)	6 (índice de matriz)
SU-CQI 1	4	4	4
SU-CQI 2	0	4	4
MU-CQI	4	4	0

Cuando el rango es 1, el UE retroalimenta un primer tipo de valor de PMI, que es un índice de vector de 6 bits. Este índice puede aplicarse simultáneamente en un sistema de SU-MIMO y un sistema de MU-MIMO; y al mismo tiempo, el UE retroalimenta dos valores de CQI de 4 bits, en los que SU-CQI 1 se usa para el sistema de SU-MIMO y el MU-CQI se usa para el sistema de MU-MIMO.

10

Cuando el rango es 2, el UE retroalimenta un valor de PMI, que es un índice de matriz de 6 bits. Este índice puede aplicarse simultáneamente en el sistema de SU-MIMO y el sistema de MU-MIMO; y al mismo tiempo, el UE retroalimenta tres valores de CQI de 4 bits, en los que SU-CQI 1 y SU-CQI 2 se usan para el sistema de SU-MIMO y el MU-CQI se usa para el sistema de MU-MIMO.

15

Cuando el rango es 3, el UE retroalimenta un valor de PMI, que es un índice de matriz de 6 bits. Este índice puede aplicarse simultáneamente en el sistema de SU-MIMO y el sistema de MU-MIMO; y al mismo tiempo, el UE retroalimenta dos valores de CQI de 4 bits, en los que SU-CQI 1 y SU-CQI 2 se usan para el sistema de SU-MIMO.

Ejemplo 2

Véase la siguiente tabla 2, los valores en la siguiente tabla representan el número de bits, en los que el valor del número de bit que es 0 representa que no hay retroalimentación, y el número de bit cuyo valor no es 0 sólo es un valor de referencia, y durante la aplicación práctica, también puede ser otros valores.

20

Tabla 2

	RI = 1	RI = 2	RI > 2
PMI 1	6 (índice de vector)	6 (índice de matriz)	6 (índice de matriz)
PMI 2	0	6 (índice de vector)	0
SU-CQI 1	4	4	4
SU-CQI 2	0	4	4
MU-CQI	4	0	0

Cuando el rango es 1, el UE retroalimenta un valor de PMI, que es un índice de vector de 6 bits. Este índice, es decir PMI 1, puede aplicarse simultáneamente en el sistema de SU-MIMO y el sistema de MU-MIMO; y al mismo tiempo, el UE retroalimenta dos valores de CQI de 4 bits, en los que SU-CQI 1 se usa para el sistema de SU-MIMO y el MU-CQI se usa para el sistema de MU-MIMO.

25

Cuando el rango es 2, el UE retroalimenta dos valores de PMI, es decir PMI 1 y PMI 2. En este caso, PMI 1 es un índice de matriz de 6 bits y se usa en el sistema de SU-MIMO; PMI 2 es un índice de vector de 6 bits y se usa en el sistema de MU-MIMO; y al mismo tiempo, el UE retroalimenta dos valores de CQI de 4 bits, en los que SU-CQI 1 y SU-CQI 2 se usan en el sistema de SU-MIMO.

30

Cuando el rango es 3, el UE retroalimenta un valor de PMI, que es un índice de matriz de 6 bits. Este índice, es decir PMI 1, puede aplicarse en el sistema de SU-MIMO; y al mismo tiempo, el UE retroalimenta dos valores de CQI de 4 bits, en los que SU-CQI 1 y SU-CQI 2 se usan para el sistema de SU-MIMO.

Ejemplo 3

Véase la siguiente tabla 3, los valores en la siguiente tabla representan el número de bits, en los que el valor del número de bit que es 0 representa que no hay retroalimentación, y el número de bit cuyo valor no es 0 sólo es un valor de referencia, y durante la aplicación práctica, también puede ser otros valores.

35

Tabla 3

	RI = 1	RI = 2	RI > 2
PMI 1	6 (índice de vector)	6 (índice de vector)	6 (índice de matriz)
PMI 2		6 (índice de vector)	6 (índice de vector)
SU-CQI 1	4	4	4
SU-CQI 2 diferencial	0	3	3
MU-CQI diferencial	3	3	3

5 Cuando el rango es 1, el UE retroalimenta un valor de PMI, que es un índice de vector de 6 bits. Este índice, es decir PMI 1, puede aplicarse simultáneamente en el sistema de SU-MIMO y el sistema de MU-MIMO; y al mismo tiempo, el UE retroalimenta dos valores de CQI, en los que SU-CQI 1 tiene 4 bits y se usa para el sistema de SU-MIMO y el MU-CQI tiene 3 bits, que es un valor de ajuste basado en SU-CQI 1, y estos dos valores de CQI se usan en el sistema de MU-MIMO juntos.

10 Cuando el rango es 2, el UE retroalimenta dos valores de PMI de 6 bits, es decir PMI 1 y PMI 2, ambos de los cuales son índices de vector. Ambos de ellos pueden usarse simultáneamente en el sistema de SU-MIMO y el sistema de MU-MIMO; al mismo tiempo, el UE retroalimenta tres valores de CQI, en los que SU-CQI 1 tiene 4 bits, SU-CQI 2 tiene 3 bits, y ambos de ellos se usan simultáneamente en el sistema de SU-MIMO, y SU-CQI 2 es un valor de ajuste basado en SU-CQI 1; MU-CQI tiene 3 bits y es un valor de ajuste basado en SU-CQI 1, es decir, SU-CQI 1 y MU-CQI se usan en el sistema de MU-MIMO juntos.

15 Cuando el rango es 3, el UE retroalimenta dos valores de PMI, en los que PMI 1 es un índice de matriz de 6 bits y se usa en el sistema de SU-MIMO; y PMI 2 es un índice de vector de 6 bits y se usa en el sistema de MU-MIMO. Al mismo tiempo, el UE retroalimenta tres valores de CQI, en los que SU-CQI 1 tiene 4 bits, SU-CQI 2 tiene 3 bits, y ambos de ellos se usan simultáneamente en el sistema de SU-MIMO, y SU-CQI 2 es un valor de ajuste basado en SU-CQI 1; MU-CQI tiene 3 bits y es un valor de ajuste basado en SU-CQI 1, es decir, SU-CQI 1 y MU-CQI se usan en el sistema de MU-MIMO juntos.

20 En los ejemplos 1 a 3 se describe el procedimiento de determinar el contenido portado por la información de estado de canal según el indicador de rango RI, y a continuación en el presente documento se describirá el procedimiento de determinar el contenido portado por la información de estado de canal según una señalización de configuración o CQI mediante los ejemplos 4 y 5.

Ejemplo 4

25 La señalización de configuración se refiere a una señalización enviada por la estación base al equipo de usuario, y la determinación por parte del equipo de usuario del contenido portado por la información de estado de canal según la señalización de configuración incluye, pero no se limita a, los dos modos siguientes:

1. el equipo de usuario puede determinar el formato y la cabecera de la retroalimentación según la señalización de configuración. Por ejemplo, el equipo de usuario puede determinar el formato y la cabecera de la retroalimentación según el modo de retroalimentación configurado por la estación base; o, la señalización de configuración indica el tipo de PMI (primero o segundo) retroalimentado por el equipo de usuario, el número de PMI que se retroalimentan, el tipo de CQI (primero o segundo), el número de CQI que se retroalimentan, etc.
2. el equipo de usuario puede determinar el modo de retroalimentación según la señalización de configuración.

35 Por ejemplo, la señalización de configuración indica al equipo de usuario que realice la retroalimentación según el modo de transmisión de un solo usuario o que realice la retroalimentación según el modo de transmisión de múltiples usuarios, o que realice una retroalimentación híbrida según el modo de MIMO de múltiples usuarios y el modo de MIMO de un solo usuario.

Ejemplo 5

La determinación por parte del equipo de usuario del contenido portado por la información de estado de canal según la señalización de configuración incluye, pero no se limita a, los cuatro modos siguientes:

- 40 1. Cuando el valor de CQI es inferior o igual a h, se retroalimenta el segundo PMI y un índice WCI, y cuando el valor de CQI es superior a h, se retroalimenta el segundo PMI y un índice BCI.
2. Cuando el valor de CQI es inferior o igual a h, se retroalimenta el segundo PMI y un índice BCI, y cuando el valor de CQI es superior a h, se retroalimenta el segundo PMI y un índice WCI.

3. Cuando el valor de CQI es inferior o igual a h , se retroalimenta el segundo PMI, y cuando el valor de CQI es superior a h , se retroalimenta el primer PMI.

4. Cuando el valor de CQI es inferior o igual a h , se retroalimenta un PMI, y cuando el valor de CQI es superior a h , se retroalimentan dos PMI.

5 Debe observarse que el equipo de usuario puede determinar el contenido portado por la información de estado de canal según al menos uno del indicador de rango, señalización de configuración, y CQI simultáneamente, por ejemplo, si el UE determina el contenido portado por la información de estado de canal según el RI y la señalización de configuración, si la señalización de configuración ya notifica la cabecera de la información de estado de canal, tal como 6 bits, entonces el UE puede determinar que la información de estado de canal que se retroalimenta incluye 1 primer PMI cuyo tamaño es de 6 bits según el valor de RI (tal como 1).

15 Las realizaciones de la presente invención también proporcionan un equipo de usuario, y la figura 3 es un diagrama de bloques estructural del equipo de usuario según las realizaciones de la presente invención, y tal como se muestra en la figura 3, este equipo de usuario comprende: un UE 32 para enviar información de estado de canal a un eNodeB 34, en el que la información de indicación incluye al menos uno de los siguientes: primer índice de matriz de precodificación (PMI), segunda indicación de calidad de canal (CQI), en el que el primer PMI es un índice de un vector de cuantificación, y el segundo CQI es un CQI generado según el modo de múltiples entradas-múltiples salidas de múltiples usuarios (MIMO); y el eNodeB 34 está conectado al UE 32 para recibir la información de estado de canal.

20 En resumen, mediante la solución técnica proporcionada por las realizaciones de la presente invención, la información de estado de canal puede retroalimentarse de manera flexible y exacta mediante retroalimentación de diferente información de estado de canal a la estación base, y el extremo de recepción mejora la precisión de la cuantificación de MIMO de múltiples usuarios enviando un primer PMI y/o un segundo CQI. Este método también es adecuado para el modo de transmisión que se conmuta de manera dinámica entre el MIMO de un solo usuario y el MIMO de múltiples usuarios, lo cual habilita a la estación base para seleccionar de manera dinámica transmisión de MIMO de un solo usuario o transmisión de MIMO de múltiples usuarios según la condición de canal real, logrando por tanto el propósito de mejorar significativamente el rendimiento del sistema, y al mismo tiempo, puede garantizarse que el error de la información de estado de canal que se retroalimenta es mínimo para lograr el mejor efecto de retroalimentación y reducir la cabecera ocupada por la retroalimentación característica.

30 Evidentemente, los expertos en la técnica entenderán que el módulo o las etapas anteriores de la presente invención pueden implementarse usando un aparato de computación de uso general, y pueden integrarse en un único aparato de computación o distribuirse a lo largo de una red compuesta por múltiples aparatos de computación; opcionalmente, pueden implementarse usando código de programa ejecutable por aparato de computación, por tanto, pueden almacenarse en un almacenamiento para ejecutarse por el aparato de computación, y en algunos casos, las etapas mostradas o descritas pueden realizarse en un orden diferente del orden en el presente documento, o pueden realizarse en diversos módulos de circuito integrado respectivamente, o algunos módulos o etapas en los mismos se realizan en un único módulo de circuito integrado para su implementación. De esta manera, la presente invención no se limita a ninguna combinación particular de hardware y software.

35 La descripción anterior sólo es para ilustrar las realizaciones preferidas, pero no para limitar la presente invención. Diversas alternaciones y cambios de la presente invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica.

40

REIVINDICACIONES

1. Método para transmitir retroalimentación de información de estado de canal, caracterizado por comprender:

5 en un modo de transmisión, determinar (102), por parte de equipo de usuario, UE, contenido portado por información de estado de canal según información de indicación, en el que la información de indicación comprende al menos uno de los siguientes: indicador de rango, RI, información de indicación de calidad de canal, CQI, y señalización de configuración enviada por una estación base eNodeB; y

enviar (104) el UE la información de estado de canal al eNodeB,

en el que el contenido portado por la información de estado de canal incluye uno de los siguientes: M indicadores de matriz de precodificación, PMI, y N CQI, K CQI, un RI, en el que M, N y K son números enteros positivos,

10 en el que si un rango indicado por el RI es igual a $X=1, 2, \dots, 8$, los M PMI incluyen uno de los siguientes: dos primeros PMI, dos segundos PMI, uno de los primeros PMI y uno de los segundos PMI, uno de los primeros PMI, y uno de los segundos PMI,

si $1 < X <$ un valor predeterminado, los M PMI incluyen uno de los dos siguientes: dos de los primeros PMI, uno de los primeros PMI y uno de los segundos PMI,

15 si $X \geq$ el valor predeterminado, los M PMI incluyen uno de los segundos PMI,

en el que cada primer PMI es un índice de un vector de cuantificación y cada segundo PMI es un índice de una matriz de cuantificación; o el primer PMI es un PMI de modo de retroalimentación de MIMO de múltiples usuarios y el segundo PMI es un PMI de modo de retroalimentación de MIMO de un solo usuario; o el segundo PMI es un índice de una matriz de cuantificación y el primer PMI es un índice de un vector de cuantificación o un complemento o potenciación del segundo PMI.

20

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el contenido portado por la información de estado de canal comprende además: información de indicación de estado de canal.

3. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado porque entre dos PMI del mismo tipo, un PMI es un índice de valor de desviación de la cuantificación del otro PMI.

25 4. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque

si $1 \leq X$ un rango X indicado por el RI $\leq Y$, los M PMI realizan retroalimentación según un primer modo de retroalimentación; o

si $Y \leq X \leq 8$, los M PMI realizan retroalimentación según un segundo modo de retroalimentación;

30 en el que $Y = 1, 2, \dots, 8$, el primer modo de retroalimentación es para realizar retroalimentación según el modo de MIMO de múltiples usuarios y el segundo modo de retroalimentación es para realizar retroalimentación según el modo de MIMO de un solo usuario, o, el primer modo de retroalimentación es para realizar retroalimentación híbrida según el modo de MIMO de múltiples usuarios y el modo de MIMO de un solo usuario y el segundo modo de retroalimentación es para realizar retroalimentación según el modo de MIMO de un solo usuario; o el primer modo de retroalimentación es para realizar retroalimentación híbrida según el modo de MIMO de múltiples usuarios y el modo de MIMO de un solo usuario y el segundo modo de retroalimentación es para realizar retroalimentación híbrida según el modo de MIMO de múltiples usuarios y el modo de MIMO de un solo usuario.

35

5. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque

40 si un rango X indicado por el RI es igual a uno, los N CQI o los K CQI incluyen uno de los siguientes: un primer CQI, un primer CQI y un segundo CQI en el que el primer CQI es un CQI generado según el modo de MIMO de un solo usuario, y el segundo CQI es uno de un CQI generado según el modo de MIMO de múltiples usuarios, una indicación de información de interferencia, una indicación de información de interferencia entre capas, o una indicación de calidad de canal de una única capa.

6. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque

45 si un rango X indicado por el RI = 2, 3 ó 4, los N CQI o los K CQI incluyen uno de los siguientes: 2 primeros CQI, 2 primeros CQI y 1 segundo CQI en el que el primer CQI es un CQI generado según el modo de MIMO de un solo

usuario, y el segundo CQI es uno de un CQI generado según el modo de MIMO de múltiples usuarios, una indicación de información de interferencia, una indicación de información de interferencia entre capas, o una indicación de calidad de canal de una única capa.

7. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque

5 si un rango X indicado por el RI = 5, 6, 7 u 8, los N CQI o los K CQI incluyen uno de los siguientes: 2 primeros CQI, 2 primeros CQI y 1 segundo CQI, 2 primeros CQI y 2 segundos CQI, en el que el primer CQI es un CQI generado según el modo de MIMO de un solo usuario, y el segundo CQI es uno de un CQI generado según el modo de MIMO de múltiples usuarios, una indicación de información de interferencia, una indicación de información de interferencia entre capas, o una indicación de calidad de canal de una única capa.

10 8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 5-7, caracterizado porque el primer CQI es un CQI generado según el modo de MIMO de un solo usuario, y el segundo CQI es uno de un CQI generado según el modo de MIMO de múltiples usuarios, una indicación de información de interferencia, una indicación de información de interferencia entre capas, o una indicación de calidad de canal de una única capa.

9. Método según la reivindicación 7, caracterizado porque

15 si los valores de los CQI $\leq h$, los M PMI incluyen: un segundo PMI y un WCI; y si los valores de los CQI $> h$, los M PMI incluyen: un segundo PMI y un BCI; o,

si los valores de los CQI $\leq h$, los M PMI incluyen: un segundo PMI y un BCI; y si los valores de los CQI $> h$, los M PMI incluyen: un segundo PMI y un WCI; o,

20 si los valores de los CQI $\leq h$, los M PMI incluyen: un segundo PMI; y si los valores de los CQI $> h$, los M PMI incluyen: un segundo PMI; o,

si los valores de los CQI $\leq h$, los M PMI incluyen: un PMI; y si los valores del CQI $> h$, los M PMI incluyen: dos PMI;

en el que h es un número entero positivo,

25 y en el que el primer CQI es un CQI generado según el modo de MIMO de un solo usuario, y el segundo CQI es uno de un CQI generado según el modo de MIMO de múltiples usuarios, una indicación de información de interferencia, una indicación de información de interferencia entre capas, o una indicación de calidad de canal de una única capa.

10. Equipo de usuario, caracterizado por comprender:

30 un módulo (32) de determinación para, en un modo de transmisión, determinar contenido portado por información de estado de canal según información de indicación, en el que la información de indicación incluye al menos uno de los siguientes: indicador de rango (RI), información de indicación de calidad de canal (CQI) y señalización de configuración enviada por una estación base eNodeB (34); y en el que el contenido portado por la información de estado de canal incluye uno de los siguientes: M indicadores de matriz de precodificación (PMI) y N CQI, K CQI, un RI, en el que M, N y K son números enteros positivos;

un módulo de envío para enviar la información de estado de canal al eNodeB,

35 en el que si un rango indicado por el RI es igual a $X=1, 2, \dots, 8$, los M PMI incluyen uno de los siguientes: dos primeros PMI, dos segundos PMI, uno de los primeros PMI y uno de los segundos PMI, uno de los primeros PMI, y uno de los segundos PMI;

si $1 < X <$ un valor predeterminado, los M PMI incluyen uno de los dos siguientes: dos de los primeros PMI, uno de los primeros PMI y uno de los segundos PMI,

si $X \geq$ el valor predeterminado, los M PMI incluyen uno de los segundos PMI,

40 en el que cada primer PMI es un índice de un vector de cuantificación y cada segundo PMI es un índice de una matriz de cuantificación; o el primer PMI es un PMI de modo de retroalimentación de MIMO de múltiples usuarios y el segundo PMI es un PMI de modo de retroalimentación de MIMO de un solo usuario; o el segundo PMI es un índice de una matriz de cuantificación y el primer PMI es un índice de un vector de cuantificación o un complemento o potenciación del segundo PMI.

45

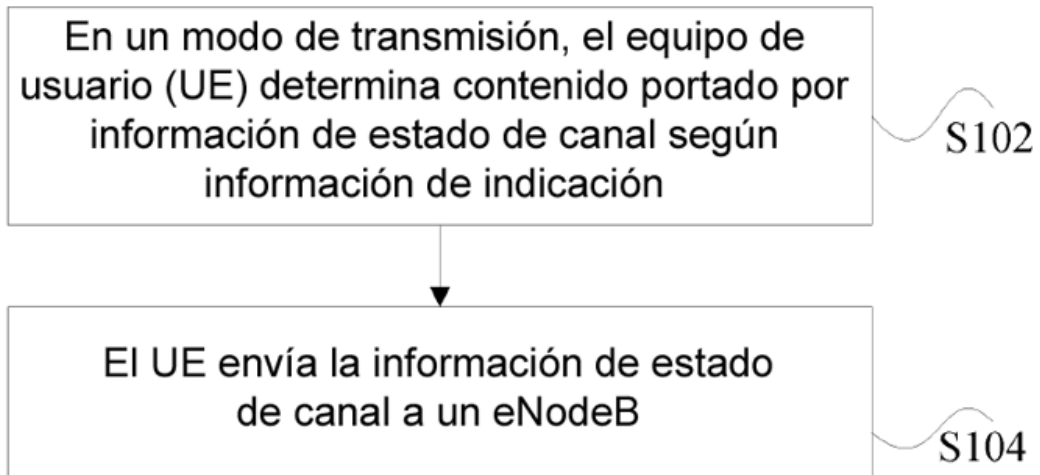


Fig.1

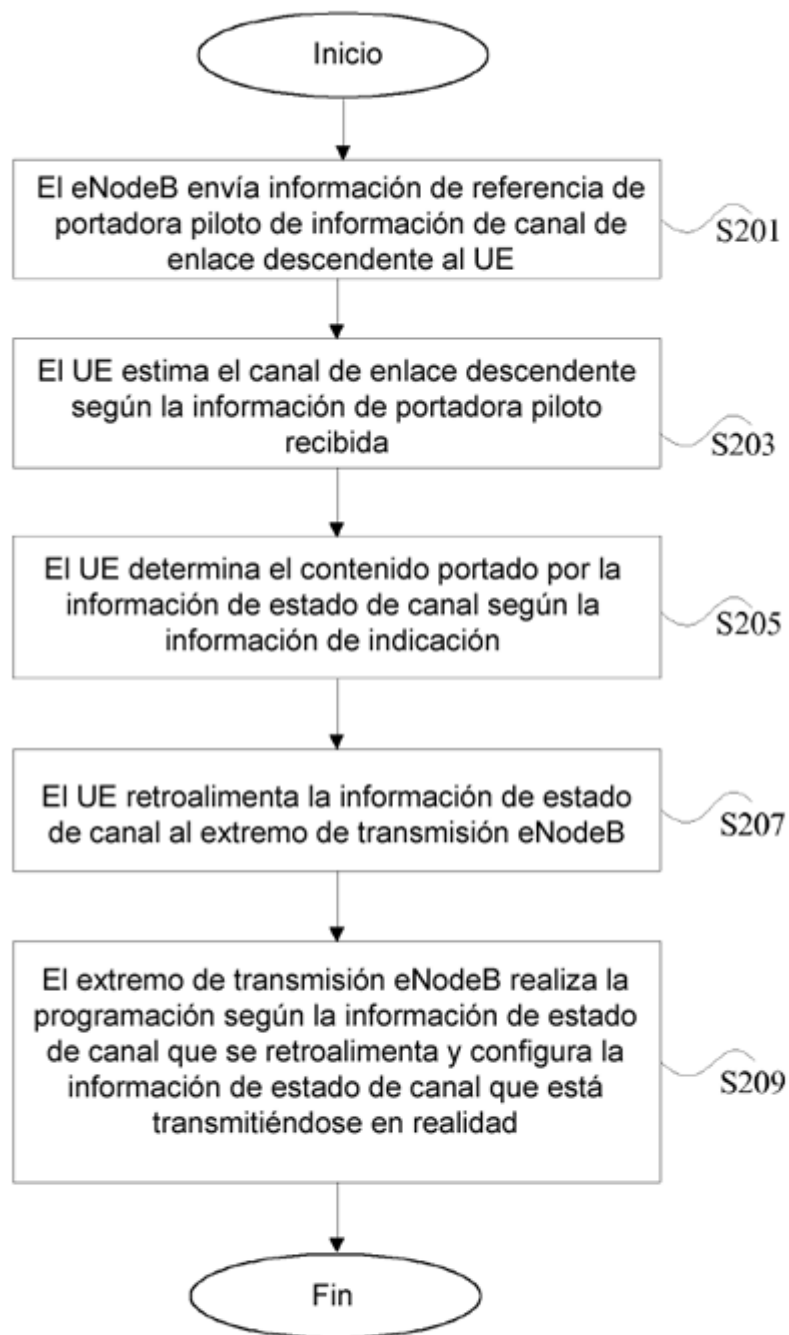


Fig.2

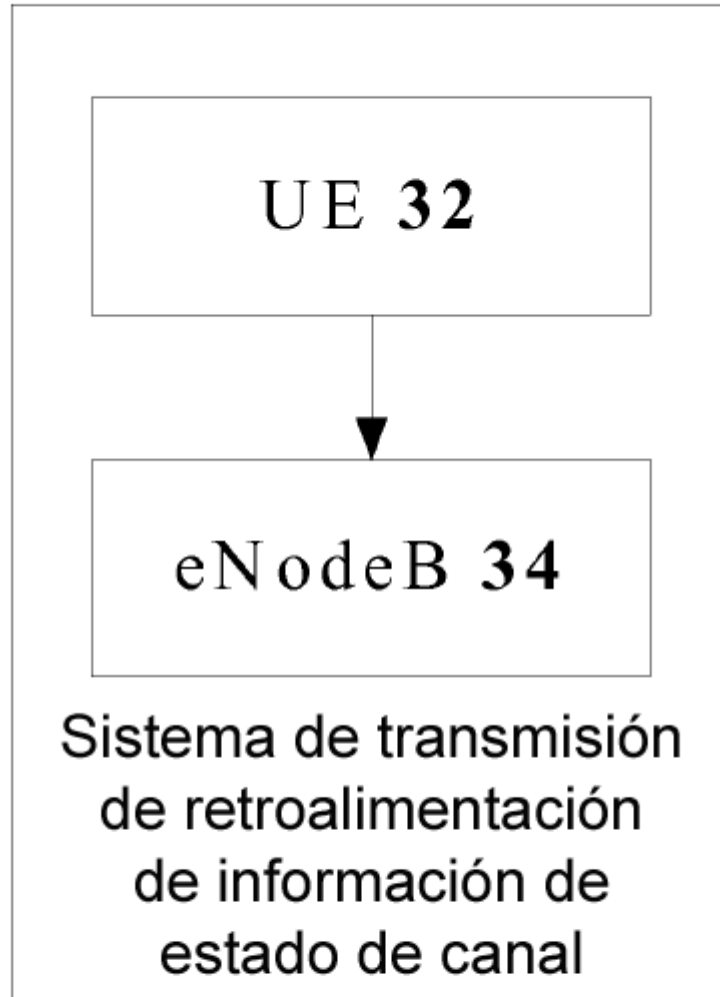


Fig.3