(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 654 765**

(51) Int. Cl.:
H04L 5/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2010 PCT/CN2010/072030**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **04.11.2010 WO10124581**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2010 E 10769270 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2426882**

(54) Título: **Señalización de asignación de recursos para señales de referencia**

(30) Prioridad:

28.04.2009 WO PCT/CN2009/071537
31.12.2009 CN 200910215289

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.02.2018

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

SUN, WEIJUN;
ZHOU, YONGXING;
LI, YANG;
QU, BINGYU;
WAN, LEI y
WU, QIANG

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 654 765 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

Señalización de asignación de recursos para señales de referencia.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a una tecnología de comunicación y, en particular, a un método y un aparato para procesar el envío de datos y un método y un aparato para procesar la recepción de datos.

Antecedentes de la invención

Como se especifica en un protocolo de Evolución a Largo Plazo (a la que, en adelante, se hará referencia como LTE, por sus siglas en inglés), puede usarse un símbolo piloto común para obtener un valor de estimación de canal que se necesita para la desmodulación de datos. Cuando el símbolo piloto común se usa para obtener el valor de estimación de canal que se necesita para la desmodulación de datos, un eNodoB primero determina una matriz de precodificación usada por un equipo de usuario (al que, en adelante, se hará referencia como EU) y notifica al EU sobre un índice de matriz de precodificación (al que, en adelante, se hará referencia como PMI, por sus siglas en inglés) correspondiente a la matriz de precodificación. El EU puede obtener, según un piloto común y el PMI, el valor de estimación de canal que se necesita para la desmodulación de datos. En un modo de trabajo de Múltiple Entrada Múltiple Salida para Múltiples Usuarios (al que, en adelante, se hará referencia como MU-MIMO, por sus siglas en inglés), el eNodoB también necesita notificar al EU un desplazamiento de potencia. El EU puede descubrir, según el desplazamiento de potencia, si un EU de concordancia existe actualmente, y luego obtiene, según el piloto común, PMI y desplazamiento de potencia, el valor de estimación de canal que se necesita para la desmodulación de datos MU-MIMO.

Cuando un símbolo piloto dedicado se usa para obtener el valor de estimación de canal que se necesita para la desmodulación de datos, un símbolo piloto se combina con un símbolo de datos para la transmisión en un modo de multiplexación por división de tiempo/división de frecuencia en un canal piloto dedicado. Durante la transmisión de datos, el eNodoB notifica al EU el número de capas de transmisión usadas para la transmisión de datos. En un extremo de recepción, después de que el EU recibe una señal de recepción, el EU obtiene, según el número de capas de transmisión y un recurso piloto que se usa para transmitir el símbolo piloto y corresponde a cada capa de transmisión, el valor de estimación de canal que se necesita para la desmodulación de datos, y lleva a cabo la correspondiente desmodulación de datos según el valor de estimación de canal para obtener datos de servicio. El eNodoB puede notificar al EU una palabra de código del recurso piloto correspondiente a cada capa de transmisión, o el eNodoB puede preestablecer la palabra de código del recurso piloto correspondiente a cada capa de transmisión con el EU.

En un modo de transmisión MU-MIMO, la estimación de canal se lleva a cabo según el número de capas de transmisión solamente, lo cual hace que el rendimiento de la estimación de canal se reduzca o que se produzca un error de desmodulación de datos.

El documento WO 2008/103317 A2 describe un método y aparato para procesar la transmisión de múltiple entrada múltiple salida (MIMO). Una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU, por sus siglas en inglés) recibe información de control de enlace descendente que incluye MIMO específica para WTRU e información de formato de transporte e información MIMO para todas las otras WTRU asignadas al mismo recurso. La información de formato MIMO y/o de transporte de todas las WTRU puede transmitirse mediante la señalización de control común específica para el recurso. El formato de señalización de control de enlace descendente puede incluir al menos uno de un número de trenes para la WTRU, un número de WTRU activas asignadas al mismo recurso, una identidad de canal espacial para la WTRU, un modo MIMO, un índice de matriz de precodificación y un índice de vector de precodificación.

El documento 3GPP RI-091339 de Motorola titulado "*Control Signaling for Enhanced DL transmission for LTE*" propone un borrador sobre el rendimiento de LTE DL MU-MIMO con pilotos dedicados. Dicho documento describe un diseño de esquemas MIMO mediante el uso de la precodificación y cómo comunicar las ponderaciones de la precodificación a las terminales activas para la correcta detección de las señales en las antenas de recepción. Ello puede llevarse a cabo mediante el uso de señalización de canal de control de enlace descendente o mediante el empleo de señales de referencia precodificadas.

El documento 3GPP R1-094170 de LG Electronics titulado "*DM-RS Design for Higher Order MIMO*" propone un esquema para la asignación de recursos a la transmisión de señales de referencia de desmodulación que involucra la multiplexación por división de frecuencia y la multiplexación por división de código.

Compendio de la invención

Las realizaciones de la presente invención proveen un método y un aparato para procesar el envío de datos y un método y un aparato para procesar la recepción de datos, para obtener un valor de estimación de canal correcto en un modo de transmisión MU-MIMO.

Una realización de la presente invención provee un método para procesar el envío de datos, donde el método incluye:

asignar, por un NodoB, recursos piloto a un equipo de usuario, EU, según un acuerdo preestablecido, un modo de transmisión del EU, y el número de capas de transmisión espacial del EU; en donde los recursos piloto incluyen múltiples elementos de recursos, ER, y una palabra de código de multiplexación por división de código, CDM, por sus siglas en inglés, palabras de código ortogonales, y la palabra de código es [1, 1, 1, 1], [1, -1, 1, -1], [1, 1, -1, -1] o [1, -1, -1, 1];

notificar, por el NodoB, un número de información de recursos piloto correspondiente a los recursos piloto al EU;

en donde el número de información de recursos piloto identifica una combinación del número de capas de transmisión del EU, recursos piloto en cada capa de transmisión espacial, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, y

el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación incluye una posición del ER de recurso piloto y una longitud de código de cobertura ortogonal, OCC, por sus siglas en inglés, y

la longitud OCC es una de 2 y 4, donde la longitud OCC es igual a 2 significa que la palabra de código es ortogonal en un intervalo y la longitud OCC es igual a 4 significa que la palabra de código es ortogonal en una subtrama.

Una realización de la presente invención provee un método para procesar la recepción de datos, donde el método incluye:

recibir, por un equipo de usuario, EU, un número de información de recursos piloto correspondiente a recursos piloto de un NodoB, en donde los recursos piloto incluyen múltiples elementos de recurso, ER, y una palabra de código de multiplexación por división de código, CDM, palabras de código ortogonales, y la palabra de código es [1, 1, 1, 1], [1, -1, 1, -1], [1, 1, -1, -1] o [1, -1, -1, 1]; y

en donde el número de información de recursos piloto identifica una combinación del número de capas de transmisión del EU, recursos piloto en cada capa de transmisión espacial, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, y

el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación incluye una posición del ER de recursos piloto y una longitud de código de cobertura ortogonal, OCC, y

la longitud OCC es una de 2 y 4, donde la longitud OCC es igual a 2 significa que la palabra de código es ortogonal en un intervalo y la longitud OCC es igual a 4 significa que la palabra de código es ortogonal en una subtrama;

determinar, por el EU, el número de capas de transmisión espacial, el recurso piloto usado por cada capa de transmisión, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema según el número de información de recursos piloto.

Una realización de la presente invención provee un aparato para procesar el envío de datos, que comprende:

medios para asignar recursos piloto a un equipo de usuario, EU, según un acuerdo preestablecido, un modo de transmisión del EU, y el número de capas de transmisión espacial del EU; en donde los recursos piloto incluyen múltiples elementos de recurso, ER, y una palabra de código de multiplexación por división de código, CDM, palabras de código ortogonales, y la palabra de código es [1, 1, 1, 1], [1, -1, 1, -1], [1, 1, -1, -1] o [1, -1, -1, 1];

medios para notificar un número de información de recursos piloto correspondiente a los recursos piloto al EU;

en donde el número de información de recursos piloto identifica una combinación del número de capas de transmisión del EU, el recurso piloto en cada capa de transmisión espacial, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, y

el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación incluye una posición del ER del recurso piloto y una longitud de código de cobertura ortogonal, OCC, y

la longitud OCC es una de 2 y 4, donde la longitud OCC es igual a 2 significa que la palabra de código es ortogonal en un intervalo y la longitud OCC es igual a 4 significa que la palabra de código es ortogonal en una subtrama.

Una realización de la presente invención provee un aparato para procesar la recepción de datos, que comprende:

medios para recibir un número de información de recursos piloto correspondiente a los recursos piloto de un NodoB, en donde los recursos piloto incluyen múltiples elementos de recurso, ER, y una palabra de código de multiplexación por división de código, CDM, palabras de código ortogonales, y la palabra de código es [1, 1, 1, 1], [1, -1, 1, -1], [1, 1, -1, -1] o [1, -1, -1, 1];

en donde el número de información de recursos piloto identifica una combinación del número de capas de transmisión del EU, el recurso piloto en cada capa de transmisión espacial, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, y

el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación incluye una posición del ER del recurso piloto y una longitud de código de cobertura ortogonal, OCC, y

la longitud OCC es una de 2 y 4, donde la longitud OCC es igual a 2 significa que la palabra de código es ortogonal en un intervalo y la longitud OCC es igual a 4 significa que la palabra de código es ortogonal en una subtrama;

medios para determinar el número de capas de transmisión espacial, el recurso piloto usado por cada capa de transmisión, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema según el número de información de recursos piloto.

Según el método y aparato para procesar el envío de datos y el método y aparato para procesar la recepción de datos que se proveen en las realizaciones anteriores de la presente invención, la información de recursos piloto puede generarse según el número de capas de transmisión espacial y el recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial que se asignan a cada EU, se envían al EU. Según la información de recursos piloto, el EU puede determinar el recurso piloto específico que se usará para distinguir, de manera eficaz, entre canales de usuario específicos, obtener el valor de estimación de canal correcto, mejorar el rendimiento de la estimación de canal y, por consiguiente, obtener datos de servicio correctos.

Las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente invención se describen además en detalle a través de los dibujos anexos y las realizaciones de más abajo.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de flujo de una realización de un método para procesar el envío de datos según la presente invención;

la Figura 2 es un diagrama esquemático de un bloque de recursos de tiempo-frecuencia;

la Figura 3 es un diagrama esquemático de otro bloque de recursos de tiempo-frecuencia;

la Figura 4 es un diagrama de flujo de una realización de un método para procesar la recepción de datos según la presente invención;

la Figura 5 es un diagrama de flujo de otra realización de un método para procesar la recepción de datos según la presente invención;

la Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de una realización de un aparato para procesar el envío de datos según la presente invención;

la Figura 7 es un diagrama estructural esquemático de una realización de un aparato para procesar la recepción de datos según la presente invención;

la Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de otra realización de un aparato para procesar la recepción de datos según la presente invención;

la Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de otra realización de un aparato para procesar la recepción de datos según la presente invención; y

la Figura 10 es un diagrama estructural esquemático de una realización de un sistema de comunicación según la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones

Según las realizaciones de la presente invención, la información de recursos piloto se genera y envía a un EU para permitir al EU determinar un recurso piloto específico que se usará según la información de recursos piloto, distinguir, de manera eficaz, entre canales de usuario específicos, obtener un valor de estimación de canal correcto, mejorar el rendimiento de la estimación de canal y, por consiguiente, obtener datos de servicio correctos.

La Figura 1 es un diagrama de flujo de una realización de un método para procesar el envío de datos según la presente invención. La presente realización puede implementarse, de manera específica, por un eNodoB.

Como se muestra en la Figura 1, la presente realización incluye las siguientes etapas:

Etapa 101: asignar el número de capas de transmisión espacial y un recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial a un EU.

Etapa 102: generar información de recursos piloto según el número de capas de transmisión espacial y el recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial.

De manera específica, según una realización de la presente invención, la información de recursos piloto incluye un recurso piloto del EU para la transmisión en una primera capa de transmisión espacial en cada capa de transmisión espacial asignada al EU y el número de capas de transmisión espacial asignadas al EU. La primera capa de transmisión espacial puede ser una capa de transmisión espacial con el número más pequeño en cada capa de transmisión espacial. O, según otra realización de la presente invención, la información de recursos piloto incluye un recurso piloto del EU para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al EU. O, según otra realización de la presente invención, la información de recursos piloto incluye el recurso piloto del EU para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial en cada capa de transmisión espacial asignada al EU. Además, la información de recursos piloto en las realizaciones de la presente invención no se limita a lo anterior siempre que el EU pueda determinar, según la información de recursos piloto, el recurso piloto usado por el EU.

Además, según otra realización de la presente invención, en comparación con la realización como se muestra en la Figura 1, la información de recursos piloto puede además incluir un estado de uso actual del recurso piloto de un sistema de comunicación. El estado de uso actual del recurso piloto especifica cómo muchos elementos de recurso (a los que, en adelante, se hará referencia como ER) se usan en el sistema de comunicación actualmente. Según cuántas partes de recursos piloto existen en el sistema de comunicación, y el número de ER incluidos en cada parte de los recursos piloto, el EU puede obtener información de recursos piloto posible de un EU de concordancia, donde el EU de concordancia es un EU que usa un mismo recurso de tiempo-frecuencia. Según la información de recursos piloto del EU de concordancia, puede estimarse un valor de estimación de canal del EU de concordancia. Por consiguiente, se lleva a cabo la detección de señal o detección de supresión de interferencia, se mejora el rendimiento de la detección de señal, se obtiene correctamente un ER de datos de servicio de transmisión, y los datos de servicio del EU se obtienen correctamente del ER de los datos de servicio de transmisión.

Además, según otra realización de la presente invención, en comparación con la realización que se muestra en la Figura 1, la información de recursos piloto puede además incluir un estado de uso del recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al EU. Por ejemplo, para un modo de multiplexación por división de código, el estado de uso del recurso piloto puede ser una palabra de código del recurso piloto, o para un modo de multiplexación por división de código y por división de tiempo/frecuencia, el estado de uso del recurso piloto puede ser la palabra de código del recurso piloto y una posición de tiempo frecuencia ocupada, de modo que el EU puede obtener, según la palabra de código y la información de datos recibida, un valor de estimación de canal de un canal usado por el EU, y además obtener datos de servicio según el valor de estimación de canal.

Etapa 103: enviar la información de datos al EU, donde la información de datos incluye la información de recursos piloto.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de un bloque de recursos tiempo-frecuencia. A continuación se toma un ejemplo en el que un recurso de tiempo-frecuencia del sistema de comunicación es el bloque de recursos tiempo-frecuencia que se muestra en la Figura 2, y describe el método para procesar el envío de datos según la realización de la presente invención. En la Figura 2, una subtrama incluye dos intervalos de tiempo: un intervalo de tiempo 0 y un intervalo de tiempo 1. En cada intervalo de tiempo, existen siete símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonales (a la que, en adelante, se hará referencia como OFDM, por sus siglas en inglés), y 12x7 ER en total. En el bloque de recursos que se muestra en la Figura 2, el siguiente método puede usarse para asignar recursos piloto: para un primer ER 201, la multiplexación por División de Código (a la que, en adelante, se hará referencia como CDM) se introduce en un dominio temporal para proveer cuatro recursos piloto ortogonales. Por ejemplo, una matriz Walsh 4x4 se usa e incluye c1, c2, c3, y c4, donde, c1=[1,1,1,1], c2=[1,-1,1,-1], c3=[1,1,-1,-1], y c4=[1,-1,-1,1]. El mismo método se aplica, y para un segundo ER 202, la CDM se introduce también en el dominio temporal para proveer cuatro recursos piloto ortogonales. En la presente realización, el estado de uso del recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al EU es, específicamente, una palabra de código que asigna el recurso piloto al EU. Dicha palabra de código puede ser también c1=[1,0,1,0], c2=[0,1,0,1], c3=[1,0,-1,0], y c4=[0,1,0,-1]. O, una matriz de transformada DTF 4x4 se usa e incluye c1', c2', c3', y c4', donde, c1'=[1,1,1,1], c2'=[1,-j,-1,j], c3'=[1,-1,1,-1], y c4'=[1,j,-1,-j]. Un conjunto de palabras de código ortogonales cuya longitud es 4 incluye un subconjunto de palabras de código cuya longitud de código de cobertura ortogonal (OCC) es 2. Si un subconjunto [1,1] de c1 y un subconjunto [1,-1] de c2 son un par de palabras de código ortogonales, c1 y c2 son un par de palabras de código cuya longitud OCC es 2. De manera similar, c3 y c4 son un par de palabras de

código cuya longitud OCC es 2, y c2' y c4' son un par de palabras de código cuya longitud OCC es 2. Cuando los pilotos ortogonales de solamente dos capas de transmisión espacial necesitan transmitirse en el mismo ER de recurso piloto, las palabras de código cuya longitud OCC es 2 pueden seleccionarse de cuatro palabras de código ortogonales y asignarse a las dos capas de transmisión espacial, por ejemplo, c1 y c2, o c3 y c4, o c1' y c3', o c2' y c4'. De esta manera, los pilotos de las dos capas de transmisión espacial en un intervalo de tiempo son ortogonales, y el rendimiento de la estimación de canal puede mejorarse en caso de que el EU se mueva a una alta velocidad. Durante la transmisión de multiplexación espacial, el sistema de comunicación dispone los recursos piloto específicos que admiten la transmisión de multiplexación espacial y son como se muestra en la Figura 2 en orden. Supongamos que: en el primer ER 201, p1, p2, p5, y p6 se usan, respectivamente, para identificar recursos piloto de la primera capa de transmisión espacial, una segunda capa de transmisión espacial, una quinta capa de transmisión espacial, y una sexta capa de transmisión espacial, y las palabras de código son c1, c2, c3, y c4, respectivamente; en el segundo ER 202, p3, p4, p7, y p8 se usan, respectivamente, para identificar los recursos piloto de una tercera capa de transmisión espacial, una cuarta capa de transmisión espacial, una séptima capa de transmisión espacial, y una octava capa de transmisión espacial, y las palabras de código son c1, c2, c3, y c4, respectivamente.

En un modo MIMO de un solo usuario (al que, en adelante, se hará referencia como SU-MIMO, por sus siglas en inglés), se usa el anterior orden de disposición de los recursos piloto. Si el número de capas de transmisión espacial es igual a o menor que 4, los recursos piloto correspondientes a p1 a p4 se seleccionan en secuencia según el número de capas de transmisión espacial, las cuales pueden proveer un caudal de transmisión más alto. Sin embargo, en el modo MU-MIMO, los EU de concordancia tienen cierto grado de aislamiento espacial, y las señales transmitidas de los EU de concordancia tienen diferentes direcciones en el espacio.

Supongamos que un primer EU y un segundo EU son EU de concordancia. El eNodoB asigna una capa de transmisión espacial y un recurso piloto para la transmisión en la capa de transmisión espacial al primer EU. Es decir, el número de capas de transmisión espacial es 1, y el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial es p1. El eNodoB asigna dos capas de transmisión espacial y un recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial al segundo EU. Es decir, el número de capas de transmisión espacial es 2, y el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial es p3. El sistema de comunicación usa 24 ER actualmente. El eNodoB genera información de recursos piloto según el número de capas de transmisión espacial asignadas al primer EU, el recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al primer EU, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, y lleva la información de recursos piloto en la información de datos y envía la información de datos al primer EU. El eNodoB genera información de recursos piloto según el número de capas de transmisión espacial asignadas al segundo EU, el recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al segundo EU, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, y lleva la información de recursos piloto en la información de datos y envía la información de datos al segundo EU.

Después de obtener la información de recursos piloto de la información de datos, el primer EU puede saber, según la información de recursos piloto en la información de datos, que el número de capas de transmisión espacial asignadas a sí mismo es 1, y que el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial es p1 y, por consiguiente, puede saber que su recurso piloto es p1. Además, el sistema de comunicación usa 24 ER actualmente, es decir, agota el primer ER 201 y el segundo ER 202, así que puede saber que el ER de transmisión de datos es un ER diferente del primer ER 201 y del segundo ER 202 que son como se muestra en la Figura 2. Por lo tanto, el primer EU puede obtener correctamente los datos de servicio enviados por el eNodoB a sí mismo desde el ER de transmisión de datos.

De manera similar, después de obtener la información de recursos piloto de la información de datos, el segundo EU puede saber, según la información de recursos piloto en la información de datos, que el número de capas de transmisión espacial asignadas a sí mismo es 2, y que el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial es p3 y, por consiguiente, puede saber que sus recursos piloto son p3 y p4. Además, el sistema de comunicación usa 24 ER actualmente, es decir, agota el primer ER 201 y el segundo ER 202, así que puede saber que el ER de transmisión de datos es un ER diferente del primer ER 201 y del segundo ER 202 que son como se muestra en la Figura 2. Por lo tanto, el segundo EU puede obtener correctamente los datos de servicio enviados por el eNodoB a sí mismo desde el ER de transmisión de datos.

En el modo MU-MIMO, el sistema de comunicación puede usar solamente el mismo ER. Por ejemplo, solo se usa el primer ER 201 o el segundo ER 202, o pueden usarse ambos ER al mismo tiempo. Por lo tanto, en un modo de trabajo MU-MIMO, el eNodoB y el EU pueden acordar el estado de uso actual del recurso piloto o el eNodoB puede notificar al EU el estado de uso actual del recurso piloto. Múltiples EU de concordancia tienen cierto grado de aislamiento espacial. Por lo tanto, cuando el número de EU de concordancia es igual a o menor que 4, el número máximo de capas de transmisión para cada EU es igual a o menor que 2, y el número total de capas de transmisión de múltiples EU de concordancia es igual a o menor que 4, el sistema de comunicación puede considerar qué ER se usa por los múltiples EU de concordancia solamente. De esta manera, cuando se notifica a los EU el estado de uso actual del recurso piloto, el eNodoB puede no necesitar enviar los tipos de ER en uso, lo cual reduce el volumen de transmisión de información y simplifica la cantidad de procesamiento de los EU en la información.

Por ejemplo, si el eNodoB y el EU acuerdan usar el primer ER 201 con antelación, en el ejemplo anterior, el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación puede no llevarse en la información de recursos piloto. El número de capas de transmisión espacial asignadas por el eNodoB al primer EU 1 es 1, y el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial es p1. El número de capas de transmisión espacial asignadas por el eNodoB al segundo EU 2 es 2, y el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial es p2. El eNodoB genera información de recursos piloto según el número de capas de transmisión espacial asignadas al primer EU y el recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al primer EU, y lleva la información de recursos piloto en la información de datos y envía la información de datos al primer EU. El eNodoB genera información de recursos piloto según el número de capas de transmisión espacial asignadas al segundo EU y el recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al segundo EU, y lleva la información de recursos piloto en la información de datos y envía la información de datos al segundo EU. Después de obtener la información de recursos piloto de la información de datos, el primer EU puede saber, según la información de recursos piloto en la información de datos, que el número de capas de transmisión espacial asignadas a sí mismo es 1, y que el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial es p1 y, por consiguiente, puede saber que su recurso piloto es p1. Después de obtener la información de recursos piloto de la información de datos, el segundo EU puede saber, según la información de recursos piloto en la información de datos, que el número de capas de transmisión espacial asignadas a sí mismo es 2, y que el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial es p2 y, por consiguiente, puede saber que sus recursos piloto son p2 y p5. Además, el sistema de comunicación acepta usar el primer ER 201 con antelación, entonces el ER de transmisión de datos es un ER diferente del primer ER 201 según se muestra en la Figura 2. Por lo tanto, el primer EU y el segundo EU pueden obtener correctamente los datos de servicio enviados por el eNodoB a sí mismo desde el ER de transmisión de datos respectivamente.

Además, puede acordarse que el EU use un recurso piloto ortogonal por división de código con una misma sobrecarga de recurso piloto en los modos de transmisión SU-MIMO y MU-MIMO en el caso en que los números de capas de transmisión espacial de EU sean iguales. La sobrecarga de recurso piloto puede ser el número de ER usados por el EU. La capa de transmisión espacial de EU es una capa de transmisión espacial usada en un lado de EU entre las capas de transmisión espacial asignadas por el eNodoB. Por ejemplo, cuando el número de capas de transmisión espacial del EU es igual a o menor que 2, el recurso piloto del primer ER 201 en la Figura 2 se usa en los modos SU-MIMO y MU-MIMO; o, el recurso piloto del primer ER 201 se usa en el modo SU-MIMO y el recurso piloto del segundo ER 202 se usa en el modo MU-MIMO; o, el recurso piloto del segundo ER 202 se usa en el modo SU-MIMO y el recurso piloto del primer ER 201 se usa en el modo MU-MIMO; o, el recurso piloto del segundo ER 202 se usa en los modos SU-MIMO y MU-MIMO. La ventaja del presente acuerdo es la siguiente: cuando solo parte de los bloques de recursos entre los bloques de recursos ocupados por los datos de servicio del EU en el modo MU-MIMO usan transmisión MU-MIMO pero otros bloques de recursos usan transmisión SU-MIMO, y si las sobrecargas de recursos piloto del sistema correspondientes a MU-MIMO y SU-MIMO son diferentes, por ejemplo, los recursos piloto del sistema en SU-MIMO son 12 ER del primer ER 201, y los recursos piloto del sistema en MU-MIMO son 24 ER del primer ER 201 y segundo ER 202, el sistema puede generar información de recursos piloto según solamente la sobrecarga del recurso piloto más grande para indicar que el uso del recurso piloto del sistema del EU es el primer ER 201 y el segundo ER 202. Sin embargo, los recursos piloto del segundo ER 202 no se usan en los bloques de recursos en la transmisión SU-MIMO en realidad. Como resultado, se desperdician recursos.

En un sistema de comunicación LTE+, con el fin de implementar una gestión de recursos más flexible, SU-MIMO y MU-MIMO pueden conmutarse dinámicamente según las condiciones de canal del EU y los requisitos de capacidad del sistema de usuario. El NodoB puede no necesitar notificar al EU si la transmisión de datos de servicio actual ocurre en SU-MIMO o MU-MIMO. Sin embargo, el EU puede saber si el modo SU-MIMO o MU-MIMO se usan actualmente a través de la información de recursos piloto actual. Según la realización de la presente invención, el ER piloto usado por el sistema en el modo MU-MIMO puede acordarse con antelación. Asimismo, el recurso piloto correspondiente al número de capas de transmisión espacial del EU puede además acordarse. Según dichos acuerdos, la información sobre el número de capas de transmisión espacial del usuario, la información de recursos piloto usada por cada capa de transmisión espacial, y la información sobre el estado de uso del recurso piloto del sistema que se incluye en la información de recursos piloto se combinan para la codificación conjunta de fuente de señales y, por consiguiente, se reduce la sobrecarga de bits de información.

La Figura 2 se toma aún como un ejemplo. En el recurso del primer ER 201, los códigos de Walsh c1=[1,1,1,1], c2=[1,-1,1,-1], c3=[1,1,-1,-1], y c4=[1,-1,-1,1] pueden proveer cuatro recursos piloto ortogonales por división de código numerados como P1, P2, P5 y P6. El mismo método se usa, y para el segundo ER 202, se proveen cuatro recursos piloto ortogonales por división de código numerados como P3, P4, P7 y P8. Supongamos que en el modo de transmisión SU-MIMO, el número de capas de transmisión espacial del EU puede ser 1 a 8. Se acuerda que: cuando el número de capas de transmisión del EU es 1, se usa el recurso piloto P1; cuando el número de capas de transmisión del EU es 2, se usan los recursos piloto P1 y P2; cuando el número de capas de transmisión del EU es 3, se usan los recursos piloto P1, P2 y P3; y el resto puede deducirse por analogía. Se acuerda que el recurso piloto único corresponde al número de capas de transmisión espacial. En el modo SU-MIMO, el recurso piloto usado por el EU es el recurso piloto enviado por el sistema. Por lo tanto, cuando el número de capas de transmisión espacial del

EU es igual a o más pequeño que 2, el recurso piloto del sistema puede usar un código ortogonal cuya longitud OCC es 2. En el modo de transmisión MU-MIMO, el número de capas de transmisión espacial del EU es igual a o más pequeño que 2, y el número de capas de transmisión espacial del sistema después de la concordancia de EU es igual a o más pequeño que 4. Se acuerda que el recurso piloto usado en MU-MIMO es el primer ER 201. Cuando el número de capas de transmisión del EU es 1, puede usarse el recurso piloto P1, o P2, o P5, o P6. Cuando el número de capas de transmisión del EU es 2, pueden usarse los recursos piloto P1 y P2, o P5 y P6. El EU no conoce el número total de capas de transmisión espacial del sistema en el modo MU-MIMO. Por lo tanto, los recursos piloto del sistema incluyen todas palabras de código ortogonales cuya longitud es 4. Según el acuerdo, el número de capas de transmisión del EU, el recurso piloto en cada capa de transmisión espacial, y los recursos piloto actuales usados por el sistema de comunicación se combinan y se muestran en la siguiente tabla. Cada combinación se identifica como un número de información de recursos piloto. Los números de información de recursos piloto 0 a 7 corresponden a la asignación de recursos piloto en el modo SU-MIMO, y los números de información de recursos piloto 8 a 13 corresponden a la asignación de recursos piloto en el modo MU-MIMO. El NodoB asigna recursos piloto al EU según el acuerdo preestablecido y el modo de transmisión del EU y el número de capas de transmisión espacial del EU, y notifica al EU los correspondientes números de información de recursos piloto. De esta manera, el EU puede conocer el número de capas de transmisión espacial, el recurso piloto usado por cada capa de transmisión, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema. Además, el EU sabe, según los recursos piloto acordados usados en SU-MIMO y MU-MIMO, si existe otro EU de concordancia.

Número de información de recursos piloto	Número de capas de transmisión espacial del EU	Recurso piloto en cada capa de transmisión espacial	Estado de uso actual del recurso piloto del sistema	Estado de transmisión espacial del EU
0	1	P1	ER 201, OCC=2	SU-MIMO
1	2	P1, P2	ER 201, OCC=2	SU-MIMO
2	3	P1, P2, P3	ER201ER 201, ER202ER 202, OCC=2	SU-MIMO
3	4	P1, P2, P3, P4	ER 201, ER 202, OCC=4	SU-MIMO
4	5	P1, P2, P3, P4, P5	ER 201, ER 202, OCC=4	SU-MIMO
5	6	P1, P2, P3, P4, P5, P6	ER 201, ER 202, OCC=4	SU-MIMO
6	7	P1, P2, P3, P4,P5,P6,P7	ER 201, ER 202, OCC=4	SU-MIMO
7	8	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8	ER 201, ER 202, OCC=4	SU-MIMO
8	1	P1	ER 201, OCC=4	MU-MIMO
9	1	P2	ER 201, OCC=4	MU-MIMO
10	1	P5	ER 201, OCC=4	MU-MIMO
11	1	P6	ER 201, OCC=4	MU-MIMO
12	2	P1, P2	ER 201, OCC=4	MU-MIMO
13	2	P5, P6	ER 201, OCC=4	MU-MIMO

En la tabla precedente, el estado de uso actual del recurso piloto del sistema incluye una posición del ER de recurso piloto y longitud OCC, donde OCC = 2 significa que una palabra de código es ortogonal en un intervalo mientras OCC = 4 significa que una palabra de código es ortogonal en una subtrama.

Además, la transmisión MU-MIMO cuando el número de capas de transmisión espacial del sistema es 2 puede admitirse según una palabra de código cuya longitud OCC es 2. Es decir, cada uno de los dos usuarios usa una capa de espacio de transmisión. En el presente caso, una combinación piloto corresponde al modo de transmisión MU-MIMO que puede además añadirse en la tabla precedente, y la combinación piloto cuyo número de información de recursos piloto se marca como 0 en la tabla original puede además usarse para la transmisión MU-MIMO. La tabla cambia de la siguiente manera:

Número de información de recursos piloto	Número de capas de transmisión espacial del EU	Recurso piloto en cada capa de transmisión espacial	Estado de uso actual del recurso piloto del sistema	Estado de transmisión espacial del EU
0	1	P1	ER 201, OCC=2	SU-MIMO o MU-MIMO
1	1	P2	ER 201, OCC=2	MU-MIMO
2	2	P1, P2	ER 201, OCC=2	SU-MIMO
3	3	P1, P2, P3	ER 201, ER 202, OCC=2	SU-MIMO
4	4	P1, P2, P3, P4	ER 201, ER 202, OCC=4	SU-MIMO
5	5	P1, P2, P3, P4, P5	ER 201, ER 202, OCC=4	SU-MIMO
6	6	P1, P2, P3, P4, P5, P6	ER 201, ER 202, OCC=4	SU-MIMO
7	7	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7	ER 201, ER 202, OCC=4	SU-MIMO
8	8	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8	ER 201, ER 202, OCC=4	SU-MIMO
9	1	P1	ER 201, OCC=4	MU-MIMO
10	1	P2	ER 201, OCC=4	MU-MIMO
11	1	P5	ER 201, OCC=4	MU-MIMO
12	1	P6	ER 201, OCC=4	MU-MIMO
13	2	P1, P2	ER 201, OCC=4	MU-MIMO
14	2	P5, P6	ER 201, OCC=4	MU-MIMO

Debe notarse que la transmisión MU-MIMO descrita en la presente realización de la presente invención se basa en el piloto ortogonal. Es decir, los pilotos usados por diferentes usuarios son ortogonales. Si el sistema admite MU-

MIMO no basado en piloto ortogonal, la combinación piloto correspondiente a SU-MIMO en la tabla precedente puede usarse para implementar la transmisión MU-MIMO a través de la asignación de diferentes secuencias de códigos de aleatorización piloto para diferentes usuarios. Pero los EU no pueden obtener el canal del EU de concordancia a través del piloto para llevar a cabo la detección de supresión de interferencia.

Las combinaciones del número de capas de transmisión del EU, el recurso piloto de cada capa de transmisión espacial, y el recurso piloto actual usado por el sistema de comunicación no se encuentran limitados a las maneras de combinación en las dos tablas anteriores. El sistema puede establecer una combinación correspondiente según el recurso piloto usado en otros escenarios de transmisión. Por ejemplo, durante la retransmisión de datos, con el fin de reducir la complejidad de procesamiento de datos retransmitidos, se establece que el mismo estado de uso actual del recurso piloto del sistema u otra combinación de un parámetro de transmisión de EU, el recurso piloto de cada capa de transmisión espacial y el recurso piloto actual usado por el sistema de comunicación se usan durante la transmisión y transmisión inicial. El número de la combinación puede establecerse de forma aleatoria siempre que la combinación y el número se encuentren en una relación de mapeo de uno a uno. El recurso piloto usado por cada capa de transmisión espacial y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema pueden también usar otro recurso piloto. Por ejemplo, el recurso piloto usado por una capa de transmisión espacial correspondiente a la información de recursos piloto numerada como 0 en la tabla es P2 en ER 201, o P3 en ER 202. Cuando se considera un problema de equilibrio de uso de potencia en diferentes ER de recursos piloto, un establecimiento preferido es que una diferencia entre los números de capas de transmisión correspondientes a diferentes recursos piloto por división de frecuencia (ER 201 y ER 202) es la más pequeña. Por ejemplo, si el número de capas de transmisión espacial del usuario es 6, deben establecerse tres pilotos ortogonales por división de código en ER 201 y tres pilotos ortogonales por división de código en ER 202, en lugar de usar cuatro pilotos ortogonales por división de código en ER 201 y dos pilotos ortogonales por división de código en ER 202.

Además, según la realización de la presente invención, el EU puede obtener la información de recursos piloto de otro EU de concordancia a través del estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, por ejemplo, mediante el acuerdo sobre el EU o los EU usados por el EU de concordancia con antelación. Por ejemplo, si el eNodoB y EU acuerdan usar el primer ER 201 con antelación, en el ejemplo precedente, el primer EU puede saber que su recurso piloto es p1, e inferir que los recursos piloto usados por el segundo EU pueden ser p2, p5 y p6. De esta manera, el primer EU puede estimar el valor de estimación de canal del segundo EU mediante la detección de recursos piloto p2, p5 y p6, y llevar a cabo la detección de señal o detección de supresión de interfaz según el valor de estimación de canal del segundo EU. El segundo EU puede saber que sus recursos piloto son p2 y p5, e inferir que los recursos piloto usados por el primer EU pueden ser p1 y p6. De esta manera, el segundo EU puede estimar el valor de estimación de canal del primer EU mediante la detección de recursos piloto p1 y p6, y llevar a cabo la detección de señal o detección de supresión de interfaz según el valor de estimación de canal del primer EU.

La Figura 3 es un diagrama esquemático de otro bloque de recursos de tiempo-frecuencia. En comparación con el bloque de recursos de tiempo-frecuencia que se muestra en la Figura 2, en el bloque de recursos de tiempo-frecuencia que se muestra en la Figura 3, un primer ER 201, segundo ER 202, tercer ER 203 y cuarto ER 204 corresponden a recursos piloto en una primera capa de transmisión espacial, segunda capa de transmisión espacial, tercera capa de transmisión espacial y cuarta capa de transmisión espacial respectivamente, las cuales se marcan mediante p1, p2, p3 y p4.

Supongamos que un primer EU y un segundo EU son EU de concordancia. Un eNodoB asigna una capa de transmisión espacial y un recurso piloto para la transmisión en la capa de transmisión espacial al primer EU. Es decir, el número de capas de transmisión espacial es 1, y el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial es p1. El eNodoB asigna dos capas de transmisión espacial y un recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial al segundo EU. Es decir, el número de capas de transmisión espacial es 2, y el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial es p2. Los recursos piloto usados por un sistema de comunicación son p1, p2 y p3. El eNodoB genera información de recursos piloto según el número de capas de transmisión espacial asignadas al primer EU, el recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al primer EU, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, y lleva la información de recursos piloto en la información de datos y envía la información de datos al primer EU. El eNodoB genera información de recursos piloto según el número de capas de transmisión espacial asignadas al segundo EU, el recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al segundo EU, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, y lleva la información de recursos piloto en la información de datos y envía la información de datos al segundo EU.

Después de obtener la información de recursos piloto de la información de datos, el primer EU puede saber, según la información de recursos piloto en la información de datos, que el número de capas de transmisión espacial asignadas a sí mismo es 1, y que el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial es p1 y, por consiguiente, puede saber que su recurso piloto es p1. Además, los recursos piloto usados por el sistema de comunicación son p1, p2 y p3, de modo que puede saberse que un ER de transmisión de datos es un ER diferente del primer ER 201, segundo ER 202 y tercer ER 203 que son como se muestra en la Figura 3. Por lo tanto, el primer EU puede obtener correctamente datos de servicio enviados por el eNodoB a sí mismo desde el ER de

transmisión de datos. El primer EU puede saber que su recurso piloto es p1, e inferir que los recursos piloto posiblemente usados por el segundo EU son p2 y p3. De esta manera, el primer EU puede estimar el valor de estimación de canal del segundo EU mediante la detección de los recursos piloto p2 y p3, y llevar a cabo la detección de señal o detección de supresión de interfaz según el valor de estimación de canal del segundo EU.

De manera similar, después de obtener la información de recursos piloto de la información de datos, el segundo EU puede saber, según la información de recursos piloto en la información de datos, que el número de capas de transmisión espacial asignadas a sí mismo es 2, y que el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial es p2 y, por consiguiente, puede saber que sus recursos piloto son p2 y p3. Además, los recursos piloto usados por el sistema de comunicación son p1, p2 y p3, de modo que puede saberse que un ER de transmisión de datos es un ER diferente del primer ER 201, segundo ER 202 y tercer ER 203 que son como se muestra en la Figura 3. Por lo tanto, el segundo EU puede obtener correctamente los datos de servicio enviados por el eNodoB a sí mismo desde el ER de transmisión de datos. El segundo EU puede saber que sus recursos piloto son p2 y p3, e inferir que el recurso piloto posiblemente usado por el primer EU es p1. De esta manera, el segundo EU puede estimar un valor de estimación de canal del primer EU mediante la detección del recurso piloto p1, y llevar a cabo la detección de señal o detección de supresión de interfaz según el valor de estimación de canal del primer EU.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de una realización de un método para procesar la recepción de datos según la presente invención. El proceso de la presente realización puede implementarse específicamente por un EU. Como se muestra en la Figura 4, el método incluye las siguientes etapas:

Etapa 301: recibir información de datos, donde la información de datos incluye información de recursos piloto de un EU.

Etapa 302: determinar un recurso piloto del EU según la información de recursos piloto.

De manera específica, la información de recursos piloto en la etapa 301 puede incluir un recurso piloto del EU para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial en cada capa de transmisión espacial asignada al EU y el número de capas de transmisión espacial asignadas al EU. Por consiguiente, en la etapa 302, según el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial y el número de capas de transmisión espacial, el EU puede obtener su propio recurso piloto. O, la información de recursos piloto en la etapa 301 puede también ser el recurso piloto del EU para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al EU. En el presente caso, en la etapa 302, los recursos piloto del EU pueden obtenerse directamente de la información de recursos piloto.

Además, la información de recursos piloto en la etapa 301 puede también ser el recurso piloto del EU para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial en cada capa de transmisión espacial asignada al EU. De esta manera, en el caso de que el número de capas de transmisión espacial se preestablezca para cada EU, el EU puede obtener su recurso piloto según el número preestablecido de capas de transmisión espacial y el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial.

Etapa 303: obtener, según la información de datos recibida y el recurso piloto, un valor de estimación de canal de un canal usado por el EU.

De manera específica, según una realización de la presente invención, en un modo CDM, puede preestablecerse una relación de mapeo entre el recurso piloto y una palabra de código. Por consiguiente, en la etapa 303, la palabra de código correspondiente al recurso piloto del EU puede obtenerse según la relación de mapeo entre el recurso piloto y la palabra de código, y el valor de estimación de canal del canal usado por el EU se obtiene según la información de datos recibida y la palabra de código del recurso piloto. Además, la palabra de código del recurso piloto puede enviarse también por el eNodoB.

Como una realización de la presente invención, la palabra de código del recurso piloto puede incluir: c1=[1,1,1,1], c2=[1,-1,1,-1], c3=[1,1,-1,-1], y c4=[1,-1,-1,1]. En este momento, la primera media sección de c1 es [+1 +1], y la primera media sección de c2 es [+1 -1], las cuales son ortogonales. Mientras tanto, la segunda media sección de c1 es [+1 +1], y la segunda media sección de c2 es [+1 -1], las cuales también son ortogonales. De manera aparente, c1 y c2 son ortogonales. Es decir, c1 y c2 son vectores que son ortogonales por sección. De manera similar, c3 y c4 son también vectores que son ortogonales por sección.

Según otra realización de la presente invención, la palabra de código del recurso piloto puede incluir: c1=[1,0,1,0], c2=[0,1,0,1], c3=[1,0,-1,0], y c4=[0,1,0,-1]. En la presente realización, c1 y c2 son también vectores que son ortogonales por sección. De manera similar, c3 y c4 son también vectores que son ortogonales por sección. Cuando c1=[1,0,1,0], c2=[0,1,0,1], c3=[1,0,-1,0], y c4=[0,1,0,-1], el símbolo representado por 0 en la palabra de código indica que no existen datos y que se usa un modo de multiplexación por división de frecuencia. En comparación con el modo CDM usado cuando c1=[1,1,1,1], c2=[1,-1,1,-1], c3=[1,1,-1,-1], y c4=[1,-1,-1,1], el rendimiento de la estimación de canal es más alto.

Además, según otras realizaciones de la presente invención, la palabra de código del recurso piloto puede también seleccionar otra matriz ortogonal 4x4 que tiene la característica ortogonal de subsección por subsección. Según las normas relevantes del 3GPP, el uso de la matriz ortogonal 4x4 de la palabra de código que tiene la característica ortogonal de subsección por subsección puede mejorar el rendimiento de la estimación de canal.

Etapa 304: obtener datos de servicio de la información de datos según la información de datos recibida y el valor de estimación de canal.

Además, como otra realización del método para procesar la recepción de datos según la presente invención, según la realización que se muestra en la Figura 4, la información de datos recibida en la etapa 301 además incluye el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación. Por consiguiente, el EU puede estimar el valor de estimación de canal de otro EU excepto por sí mismo entre EU de concordancia según el estado de uso actual del recurso piloto, y llevar a cabo la detección de señal o detección de supresión de interferencia según el valor de estimación de canal de otro EU.

La Figura 5 es un diagrama de flujo de otra realización de un método para procesar la recepción de datos según la presente invención. El proceso de la realización puede implementarse por un primer EU. Como se muestra en la Figura 5, el método incluye las siguientes etapas:

Etapa 401: un EU recibe información de datos, donde la información de datos incluye información de recursos piloto del EU y un estado de uso actual del recurso piloto de un sistema de comunicación. La información de recursos piloto del EU incluye un recurso piloto para la transmisión en una primera capa de transmisión espacial en cada capa de transmisión espacial asignada al EU y el número de capas de transmisión espacial asignadas al EU.

Etapa 402: el EU determina un recurso piloto del EU según el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial y el número de capas de transmisión espacial.

Etapa 403: el EU obtiene, según una relación de mapeo preestablecida entre el recurso piloto y una palabra de código, una palabra de código correspondiente al recurso piloto del EU.

Etapa 404: el EU obtiene, según la información de datos recibida y la palabra de código obtenida del recurso piloto, un valor de estimación de canal de un canal usado por el EU, y estima un valor de estimación de canal de otro EU o EU que interfiere excepto por sí mismo entre EU de concordancia según el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación.

Tomando un ejemplo en el que un recurso de tiempo-frecuencia del sistema de comunicación es el bloque de recursos de tiempo-frecuencia como se muestra en la Figura 2, el siguiente método puede usarse para obtener el valor de estimación de canal del canal usado por el EU.

Tomando ocho antenas de transmisión como ejemplo, supongamos que el número de capas de transmisión espacial es ocho, es decir, ocho capas de señales se transmiten en el espacio. La señal de recepción en una antena de recepción del EU es:

$$
\begin{aligned}
y &= \mathbf{HWX} + n \\
&= \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} & h_{14} & h_{15} & h_{16} & h_{17} & h_{18} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{18} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{28} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_{81} & w_{82} & \cdots & w_{88} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_8 \end{bmatrix} + n \qquad (1) \\
&= \begin{bmatrix} \tilde{h}_1 & \tilde{h}_2 & \cdots & \tilde{h}_8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_8 \end{bmatrix} + n
\end{aligned}
$$

Donde, $\tilde{h}_1$ a $\tilde{h}_8$ son coeficientes de canal sintetizados, w_{ij} es un coeficiente de ponderación transmitido en una $i^{ésima}$ (i=1, ..., 8) antena de transmisión por una $j^{ésima}$ capa de transmisión espacial, y x_j (j=1, ..., 8) es un símbolo de transmisión en la $j^{ésima}$ capa de transmisión espacial. Puede verse a partir de la fórmula precedente (1) que el EU solo necesita estimar el coeficiente de canal sintetizado $\tilde{h}_j$ (j=1, ..., 8) y entonces puede llevar a cabo la detección de datos.

Para la transmisión del recurso piloto en la primera capa de transmisión espacial, el eNodoB en un extremo de transmisión puede, específicamente, llevar a cabo el siguiente procesamiento:

$$\begin{bmatrix} w_{11} \\ w_{21} \\ \vdots \\ w_{81} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} & c_{14} \end{bmatrix} s = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} w_{11} \\ w_{21} \\ \vdots \\ w_{81} \end{bmatrix} c_{11} s, & \begin{bmatrix} w_{11} \\ w_{21} \\ \vdots \\ w_{81} \end{bmatrix} c_{12} s, & \begin{bmatrix} w_{11} \\ w_{21} \\ \vdots \\ w_{81} \end{bmatrix} c_{13} s, & \begin{bmatrix} w_{11} \\ w_{21} \\ \vdots \\ w_{81} \end{bmatrix} c_{14} s \end{bmatrix} \quad (2)$$

Donde s indica un símbolo piloto transmitido en el recurso piloto, y c_{ij} es un $j^{\text{ésimo}}$ (j=1, ..., 4) símbolo de una palabra de código c_i (i=1, ..., 4). En el lado derecho del signo de igual de la fórmula precedente (2), la primera columna se encuentra en un primer ER 201 de un sexto símbolo OFDM en un intervalo de tiempo 0, y se transmite en ocho antenas de transmisión respectivamente. La segunda columna se encuentra en el primer ER 201 de un séptimo símbolo OFDM en el intervalo de tiempo 0 y se transmite en ocho antenas de transmisión respectivamente. La tercera columna se encuentra en el primer ER 201 de un sexto símbolo OFDM en el intervalo de tiempo 1 y se transmite en ocho antenas de transmisión respectivamente. La cuarta columna se encuentra en el primer ER 201 del séptimo símbolo OFDM en el intervalo de tiempo 1 y se transmite en ocho antenas de transmisión respectivamente. Por consiguiente, las palabras de código c_1 a c_4 se usan para los recursos piloto en la primera a una cuarta capas de transmisión espacial. De manera similar, el mismo método puede usarse para los recursos piloto en una quinta a una octava capas de transmisión espacial, donde los recursos piloto en una quinta a una octava capas de transmisión espacial se transmiten en un segundo ER 202.

Para una antena de recepción, una señal de recepción correspondiente en cuatro áreas del primer ER 201 es:

$$\begin{aligned} \mathbf{y} &= \begin{bmatrix} y_1 & y_2 & y_3 & y_4 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{18} \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} w_{11} \\ w_{21} \\ \vdots \\ w_{81} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} & c_{14} \end{bmatrix} s + \cdots + \begin{bmatrix} w_{14} \\ w_{24} \\ \vdots \\ w_{84} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_{41} & c_{42} & c_{43} & c_{44} \end{bmatrix} s \right) + n, \quad (3) \\ &= \mathbf{c}_1 \tilde{h}_1 s + \mathbf{c}_2 \tilde{h}_2 s + \mathbf{c}_3 \tilde{h}_3 s + \mathbf{c}_4 \tilde{h}_4 s + n \end{aligned}$$

Donde n indica un ruido y $\tilde{h}_1$ a $\tilde{h}_4$ son coeficientes de cuatro canales sintetizados, es decir:

$$\tilde{h}_i = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{18} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_{1i} \\ w_{2i} \\ \vdots \\ w_{8i} \end{bmatrix}, \quad i = 1..4 \quad (4)$$

Además, el valor de estimación de canal de $\tilde{h}_1$ puede obtenerse a través de la siguiente fórmula (5):

$$\hat{h}_1 = \frac{1}{4} (\mathbf{c}_1)^H \mathbf{y} \quad (5)$$

De manera similar, los valores de estimación de canal de $\tilde{h}_2$ a $\tilde{h}_4$ pueden obtenerse. Un método de estimación de canal similar puede usarse para obtener los valores de estimación de canal de $\tilde{h}_5$ a $\tilde{h}_8$ para 12 segundos ER 202s en la Figura 2.

Etapa 405: el EU obtiene datos de servicio de la información de datos según la información de datos recibida y el valor de estimación de canal a través de la fórmula $\hat{S} = G^H Y$. Por ejemplo, según el valor de estimación de canal de otro EU de concordancia o EU que interfiere, la detección de señal o detección de supresión de interferencia se lleva a cabo, y los datos de servicio se obtienen de la información de datos.

Donde, $\hat{S}$ indica los datos de servicio obtenidos por el EU a través de la detección, Y indica los datos de servicio recibidos por el EU según la información de datos, y G es un vector de procesamiento del EU; $G = \left(H_1 H_1^H + \sum_i H_i H_i^H + \alpha I_N \right)^{-1} H_1$, donde H_1 indica el valor de estimación de canal del EU, H_i indica el valor de estimación de canal de otro EU de concordancia o EU que interfiere entre EU de concordancia excepto por el EU, I_N indica una matriz de unidad de N-dimensión, y α indica un factor de relación de señal a ruido; $\alpha = P_n/P$, donde P_n indica potencia de ruido, y P indica potencia de señal de transmisión en cada capa de transmisión espacial antes de

que el EU preprocese la información de datos. Si la potencia de señal de transmisión en cada capa de transmisión espacial antes de que el EU preprocese la información de datos es 1, $\alpha = P_n$.

La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de una realización de un aparato para procesar el envío de datos según la presente invención. El aparato para procesar el envío de datos en la presente realización puede servir como un eNodoB, o establecerse en un eNodoB para implementar el proceso en la realización que se muestra en la Figura 1 de la presente invención. Como se muestra en la Figura 6, el aparato para procesar el envío de datos según la presente realización incluye un módulo de asignación 501, un módulo de generación 502 y un módulo de envío 503. El módulo de asignación 501 se configura para asignar el número de capas de transmisión espacial y un recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial al EU. El módulo de generación 502 se configura para generar información de recursos piloto según el número de capas de transmisión espacial y el recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial que se asigna por el módulo de asignación 501. De manera específica, la información de recursos piloto puede incluir: un recurso piloto del EU para la transmisión en una primera capa de transmisión espacial en cada capa de transmisión espacial asignada al EU y el número de capas de transmisión espacial asignadas al EU, o un recurso piloto del EU para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al EU, o un recurso piloto del EU para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial en cada una de las capas de transmisión espacial asignadas al EU. Asimismo, la información de recursos piloto puede además incluir: un estado de uso actual del recurso piloto de un sistema de comunicación y/o un estado de uso del recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al EU, por ejemplo, en un modo CDM, una palabra de código del recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al EU. El módulo de envío 503 se configura para enviar información de datos al EU, donde la información de datos incluye la información de recursos piloto generada por el módulo de generación 502.

El módulo de generación 502 puede incluir una primera unidad de generación, donde la primera unidad de generación se configura para establecer el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación correspondiente al número de capas de transmisión espacial y el estado de uso del recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al EU, combinar el número de capas de transmisión espacial, estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, y estado de uso del recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al EU, numerar cada combinación y usar el número como la información de recursos piloto.

El módulo de asignación puede incluir una primera unidad de asignación, donde la primera unidad de asignación se configura para asignar un recurso piloto ortogonal por división de código a un EU MU-MIMO, donde los ER del recurso piloto ortogonal por división de código son iguales.

En particular, cuando el número de capas de transmisión espacial del EU es el mismo, la sobrecarga del recurso piloto usada en un modo SU-MIMO y asignada por el módulo de asignación al EU es igual a la sobrecarga del recurso piloto usada en un modo MU-MIMO.

La Figura 7 es un diagrama estructural esquemático de una realización de un aparato para procesar la recepción de datos según la presente invención. El aparato para procesar el envío de datos en la presente realización puede servir como un EU, o establecerse en un EU para implementar el proceso en la realización que se muestra en la Figura 4 o la Figura 5 de la presente invención. Como se muestra en la Figura 7, el aparato para procesar el envío de datos según la presente realización incluye un módulo de recepción 601, un módulo de obtención de recurso piloto 602, un primer módulo de obtención 603, y un segundo módulo de obtención 604. El módulo de recepción 601 se configura para recibir información de datos, donde la información de datos incluye información de recursos piloto de un EU. El módulo de obtención de recursos piloto 602 se configura para determinar un recurso piloto del EU según la información de recursos piloto en la información de datos recibida por el módulo de recepción 601. El primer módulo de obtención 603 se configura para obtener, según la información de datos y de recursos piloto que se reciben por el módulo de recepción 601, un valor de estimación de canal de un canal usado por el EU. Como una realización de la presente invención, el primer módulo de obtención 603 puede obtener, según una relación de mapeo preestablecida entre el recurso piloto y una palabra de código, una palabra de código correspondiente al recurso piloto del EU, donde el recurso piloto del EU se determina por el módulo de obtención de recurso piloto 602. O, la información de recursos piloto lleva la palabra de código del recurso piloto, y el primer módulo de obtención 603 obtiene la palabra de código del recurso piloto de la información de recursos piloto, y además obtiene, según la información de datos recibida por el módulo de recepción 601 y la palabra de código del recurso piloto, el valor de estimación de canal del canal usado por el EU. El segundo módulo de obtención 604 se configura para llevar a cabo la detección de datos y obtener datos de servicio según la información de datos recibida por el módulo de recepción 601 y el valor de estimación de canal obtenido por el primer módulo de obtención 603.

De manera específica, como una realización de la presente invención, el segundo módulo de obtención 604 obtiene los datos de servicio según una fórmula $\bar{S} = G^H Y$, donde, $\bar{S}$ indica los datos de servicio obtenidos por el EU a través de la detección, Y indica los datos de servicio recibidos por el EU según la información de datos, y G indica un

vector de procesamiento del EU; $G = \left(H_1 H_1^H + \sum_i H_i H_i^H + \alpha I_N \right)^{-1} H_1$, donde H_1 indica el valor de estimación de canal del EU, Hi indica el valor de estimación de canal de otro EU de concordancia o EU que interfiere entre EU de concordancia excepto por el EU, I_N indica una matriz de unidad de N-dimensión, y α indica un factor de relación de señal a ruido; $\alpha = P_n/P$, donde P_n indica potencia de ruido, y P indica potencia de señal de transmisión en cada capa de transmisión espacial antes de que el EU preprocese la información de datos. Si la potencia de señal de transmisión en cada capa de transmisión espacial antes de que el EU preprocese la información de datos es 1, $\alpha = P_n$.

Según una realización de la presente invención, la información de recursos piloto puede, específicamente, ser un recurso piloto para la transmisión en una primera capa de transmisión espacial en cada capa de transmisión espacial asignada al EU y el número de capas de transmisión espacial asignadas al EU, o el recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al EU. Además, la información de recursos piloto puede también ser el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial en cada capa de transmisión espacial asignada al EU. Por consiguiente, el módulo de obtención de recurso piloto 602 determina el recurso piloto del EU según el número preestablecido de capas de transmisión espacial y el recurso piloto para la transmisión en la primera capa de transmisión espacial.

La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de otra realización de un aparato para procesar la recepción de datos según la presente invención. El aparato para procesar el envío de datos en la presente realización puede servir como un EU, o establecerse en un EU para implementar el proceso en la realización que se muestra en la Figura 4 o Figura 5 de la presente invención. En comparación con la realización que se muestra en la Figura 7, el aparato para procesar la recepción de datos según la presente realización además incluye un módulo de almacenamiento 605, configurado para almacenar una relación de mapeo preestablecida entre un recurso piloto y una palabra de código. Por consiguiente, un primer módulo de obtención 603 obtiene, según la relación de mapeo entre el recurso piloto y la palabra de código, donde la relación de mapeo entre el recurso piloto y la palabra de código se almacena por el módulo de almacenamiento 605, una palabra de código del recurso piloto del EU, donde el recurso piloto del EU se determina por el módulo de obtención de recurso piloto 602. O, el módulo de recepción 601 se configura además para recibir la palabra de código del recurso piloto, donde la palabra de código del recurso piloto se envía por un eNodoB y puede incluirse en la información de recursos piloto. Por consiguiente, el primer módulo de obtención 603 obtiene un valor de estimación de canal de un canal usado por el EU según la información de datos recibida por el módulo de recepción 601 y la palabra de código del recurso piloto, donde la palabra de código del recurso piloto se envía por el eNodoB.

La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de otra realización de un aparato para procesar la recepción de datos según la presente invención. El aparato para procesar el envío de datos en la presente realización puede servir como un EU, o establecerse en un EU para implementar el proceso en la realización que se muestra en la Figura 4 o Figura 5 de la presente invención. En comparación con la realización que se muestra en la Figura 7 o Figura 8, en el aparato para procesar la recepción de datos en la presente realización, la información de datos recibida por el módulo de recepción 601 además incluye un estado de uso actual del recurso piloto de un sistema de comunicación. Por consiguiente, el aparato para procesar la recepción de datos además incluye un módulo de estimación de canal 606 y un módulo de procesamiento 607. El módulo de estimación de canal 606 se configura para estimar un valor de estimación de canal de otro EU de concordancia o EU que interfiere entre EU de concordancia excepto por el propio EU según el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, donde el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación se recibe por el módulo de recepción 601. El módulo de procesamiento 607 se configura para llevar a cabo la detección de señal o detección de supresión de interferencia según el valor de estimación de canal de otro EU de concordancia o EU que interfiere entre los EU de concordancia excepto por el propio EU, donde el valor de estimación de canal de otro EU de concordancia o EU que interfiere entre los EU de concordancia excepto por el propio EU se estima por el módulo de estimación de canal 606.

Una realización de la presente invención provee un sistema de comunicación, que incluye un eNodoB y un EU. El eNodoB se configura para asignar el número de capas de transmisión espacial a un EU y un recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial al EU, generar información de recursos piloto según el número de capas de transmisión espacial y el recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial, y enviar información de datos al EU, donde la información de datos incluye la información de recursos piloto. De manera específica, el eNodoB puede implementarse a través del aparato para procesar el envío de datos en la realización que se muestra en la Figura 6 de la presente invención.

El EU se configura para recibir la información de datos enviada por el eNodoB, determinar un recurso piloto del EU según la información de recursos piloto en la información de datos, obtener, según la información de datos y el recurso piloto, un valor de estimación de canal de un canal usado por el EU, y obtener datos de servicio según la información de datos y valor de estimación de canal. De manera específica, el EU puede implementarse a través del aparato para procesar la recepción de datos en la realización que se muestra en la Figura 7, Figura 8 o Figura 9.

La Figura 10 es un diagrama estructural esquemático de una realización de un sistema de comunicación según la presente invención. En la presente realización, un eNodoB usa el aparato para procesar el envío de datos en la realización que se muestra en la Figura 6 de la presente realización, y un EU usa el aparato para procesar la recepción de datos en la realización que se muestra en la Figura 9 de la presente invención. Cuando el EU usa el aparato para procesar la recepción de datos en la realización que se muestra en la Figura 7 o Figura 8 de la presente invención, una relación de conexión entre módulos correspondientes en el EU y eNodoB es igual a la de la Figura 10.

Las personas con experiencia ordinaria en la técnica pueden comprender que todas o una parte de las etapas en las realizaciones anteriores del método pueden implementarse a través de un programa que ordena el hardware relevante. El programa puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando el programa se ejecuta, se llevan a cabo las etapas de las realizaciones anteriores del método. El medio de almacenamiento incluye varios medios que pueden almacenar códigos de programa como, por ejemplo, una ROM, una RAM, un disco magnético o un disco compacto.

Según las realizaciones de la presente invención, la información de recursos piloto puede generarse según el número de capas de transmisión espacial asignadas a cada EU y un recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial asignada al EU y enviada al EU. Luego, el EU puede determinar un recurso piloto específico que se usará para distinguir, de manera eficaz, entre canales de usuario, obtener un valor de estimación de canal correcto, mejorar el rendimiento de la estimación de canal y, por consiguiente, obtener datos de servicio correctos.

Finalmente, debe notarse que las realizaciones precedentes se usan meramente para describir las soluciones técnicas de la presente invención en lugar de limitar las soluciones técnicas de la presente invención. Las personas con experiencia ordinaria en la técnica deben comprender que pueden llevarse a cabo modificaciones o reemplazos equivalentes en las soluciones técnicas de la presente invención sin apartarse del alcance de las soluciones técnicas de la presente invención. En la realización de la presente invención, la información de recursos piloto se genera y envía a un EU para permitir al EU determinar un recurso piloto específico que se usará, distinguir, de manera eficaz, entre canales de usuario, obtener un valor de estimación de canal correcto, mejorar el rendimiento de la estimación de canal y, por consiguiente, obtener datos de servicio correctos.

REIVINDICACIONES

1. Un método para procesar el envío de datos en un sistema de comunicación, que comprende:

asignar, por un NodoB, recursos piloto a un equipo de usuario, EU, según un acuerdo preestablecido, un modo de transmisión del EU, y un número de capas de transmisión espacial del EU; en donde los recursos piloto incluyen múltiples elementos de recurso, ER, (201, 202) y una palabra de código de multiplexación por división de código, CDM, palabras de código ortogonales, y la palabra de código es [1, 1, 1, 1], [1, -1, 1, -1], [1, 1, -1, -1] o [1, -1, -1, 1];

dicho método se caracteriza por que notifica,

por el NodoB, un número de información de recursos piloto correspondiente a los recursos piloto al EU;

en donde el número de información de recursos piloto identifica una combinación del número de capas de transmisión del EU, recurso piloto en cada capa de transmisión espacial, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, y

el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación incluye una posición del ER de recurso piloto y una longitud de código de cobertura ortogonal, OCC, y

la longitud OCC es una de 2 y 4, donde la longitud OCC es igual a 2 significa que la palabra de código es ortogonal en un intervalo y la longitud OCC es igual a 4 significa que la palabra de código es ortogonal en una subtrama.

2. El método según la reivindicación 1, en donde la longitud OCC es 2.

3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde el EU es un EU de múltiple entrada múltiple salida para múltiples usuarios, MU-MIMO.

4. Un método para procesar la recepción de datos en un sistema de comunicación, que comprende:

recibir (301), por un equipo de usuario, EU, un número de información de recursos piloto correspondiente a recursos piloto de un NodoB, en donde los recursos piloto incluyen múltiples elementos de recurso, ER (201, 202) y una palabra de código de multiplexación por división de código, CDM, palabras de código ortogonales, y la palabra de código es [1, 1, 1, 1], [1, -1, 1, -1], [1, 1, -1, -1] o [1, -1, -1, 1]; y

dicho método se caracteriza por que

el número de información de recursos piloto identifica una combinación del número de capas de transmisión del EU, recurso piloto en cada capa de transmisión espacial, y estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, y

el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación incluye una posición del ER de recurso piloto y una longitud de código de cobertura ortogonal, OCC, y

la longitud OCC es una de 2 y 4, donde la longitud OCC es igual a 2 significa que la palabra de código es ortogonal en un intervalo y la longitud OCC es igual a 4 significa que la palabra de código es ortogonal en una subtrama;

determinar, por el EU, el número de capas de transmisión espacial, el recurso piloto usado por cada capa de transmisión, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema según el número de información de recursos piloto.

5. El método según la reivindicación 4, en donde la longitud OCC es 2.

6. El método según la reivindicación 4 o 5, en donde el EU es un EU de múltiple entrada múltiple salida para múltiples usuarios, MU-MIMO.

7. Un aparato para procesar el envío de datos en un sistema de comunicación, que comprende:

medios para asignar recursos piloto a un equipo de usuario, EU, según un acuerdo preestablecido, un modo de transmisión del EU, y el número de capas de transmisión espacial del EU; en donde los recursos piloto incluyen múltiples elementos de recurso, ER, (201, 202) y una palabra de código de multiplexación por división de código, CDM, palabras de código ortogonales, y la palabra de código es [1, 1, 1, 1], [1, -1, 1, -1], [1, 1, -1, -1] o [1, -1, -1, 1];

dicho aparato se caracteriza por que además comprende medios

para notificar un número de información de recursos piloto correspondiente a los recursos piloto al EU;

en donde el número de información de recursos piloto identifica una combinación del número de capas de transmisión del EU, recurso piloto en cada capa de transmisión espacial, y el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, y

el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación incluye una posición del ER de recurso piloto y una longitud de código de cobertura ortogonal, OCC, y

la longitud OCC es una de 2 y 4, donde la longitud OCC es igual a 2 significa que la palabra de código es ortogonal en un intervalo y la longitud OCC es igual a 4 significa que la palabra de código es ortogonal en una subtrama.

8. El aparato según la reivindicación 7, en donde la longitud OCC es 2.

9. El aparato según la reivindicación 7 o 8, en donde el EU es un EU de múltiple entrada múltiple salida para múltiples usuarios, MU-MIMO.

10. Un aparato para procesar la recepción de datos, que comprende:

medios para recibir un número de información de recursos piloto correspondiente a recursos piloto de un NodoB, en donde los recursos piloto incluyen múltiples elementos de recurso, ER (201, 202) y una palabra de código de multiplexación por división de código, CDM, palabras de código ortogonales, y la palabra de código es [1, 1, 1, 1], [1, -1, 1, -1], [1, 1, -1, -1] o [1, -1, -1, 1];

dicho aparato se caracteriza por que

el número de información de recursos piloto identifica una combinación del número de capas de transmisión del EU, recurso piloto en cada capa de transmisión espacial, y estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación, y

el estado de uso actual del recurso piloto del sistema de comunicación incluye una posición del ER de recurso piloto y una longitud de código de cobertura ortogonal, OCC, y

la longitud OCC es una de 2 y 4, donde la longitud OCC es igual a 2 significa que la palabra de código es ortogonal en un intervalo y la longitud OCC es igual a 4 significa que la palabra de código es ortogonal en una subtrama;

medios para determinar el número de capas de transmisión espacial, el recurso piloto usado por cada capa de transmisión, y el estado de uso actual de recurso piloto del sistema según el número de información de recursos piloto.

11. El aparato según la reivindicación 10, en donde la longitud OCC es 2.

12. El aparato según la reivindicación 11, en donde el aparato es un EU de múltiple entrada múltiple salida para múltiples usuarios, MU-MIMO.

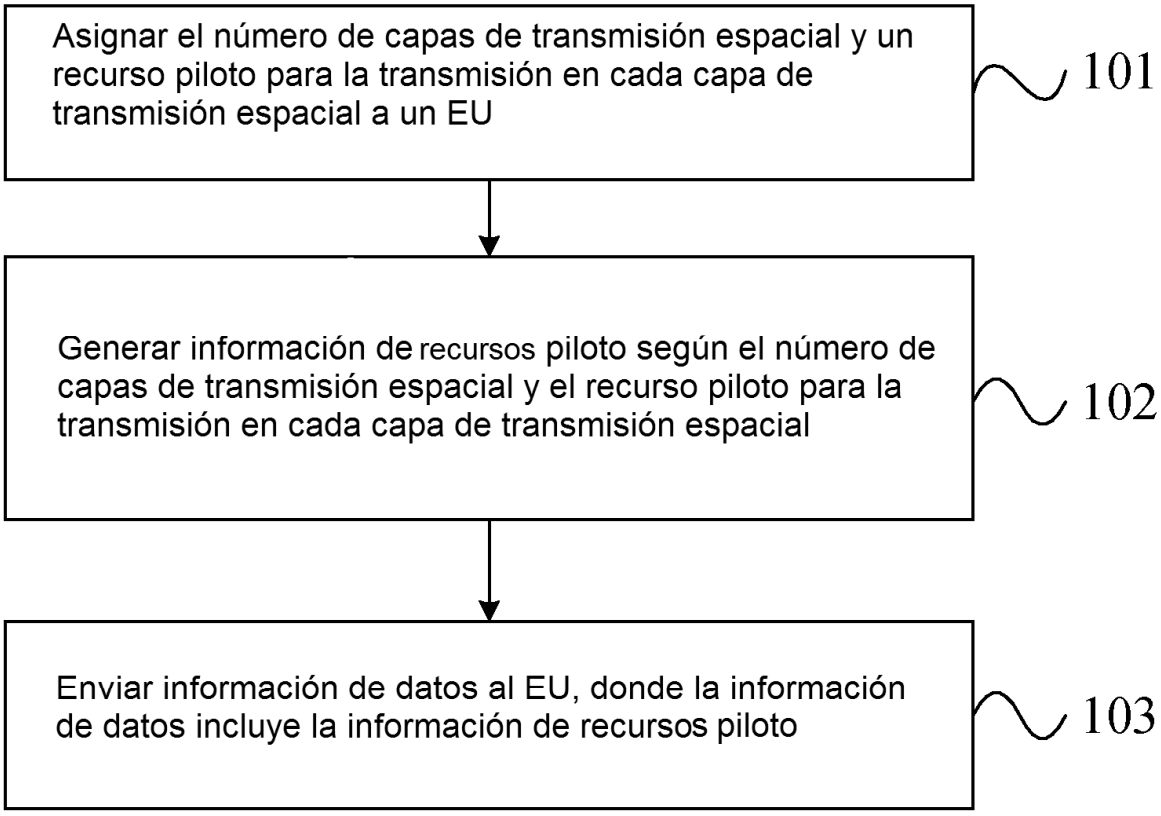
Asignar el número de capas de transmisión espacial y un recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial a un EU
101
Generar información de recursos piloto según el número de capas de transmisión espacial y el recurso piloto para la transmisión en cada capa de transmisión espacial
102
Enviar información de datos al EU, donde la información de datos incluye la información de recursos piloto
103

FIG. 1

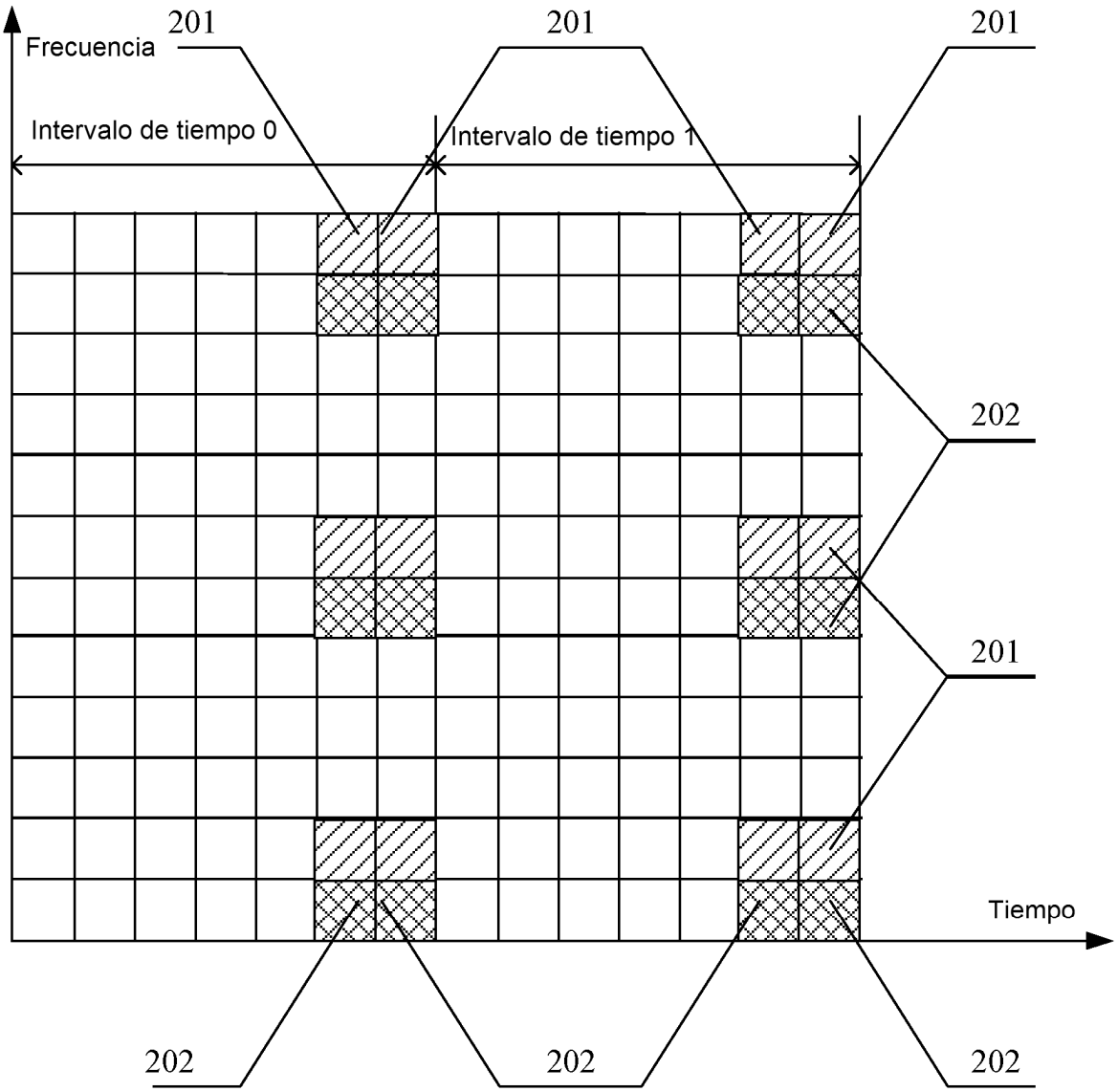
Frecuencia
201
201
201
Intervalo de tiempo 0
Intervalo de tiempo 1
202
201
Tiempo
202
202
202

FIG. 2

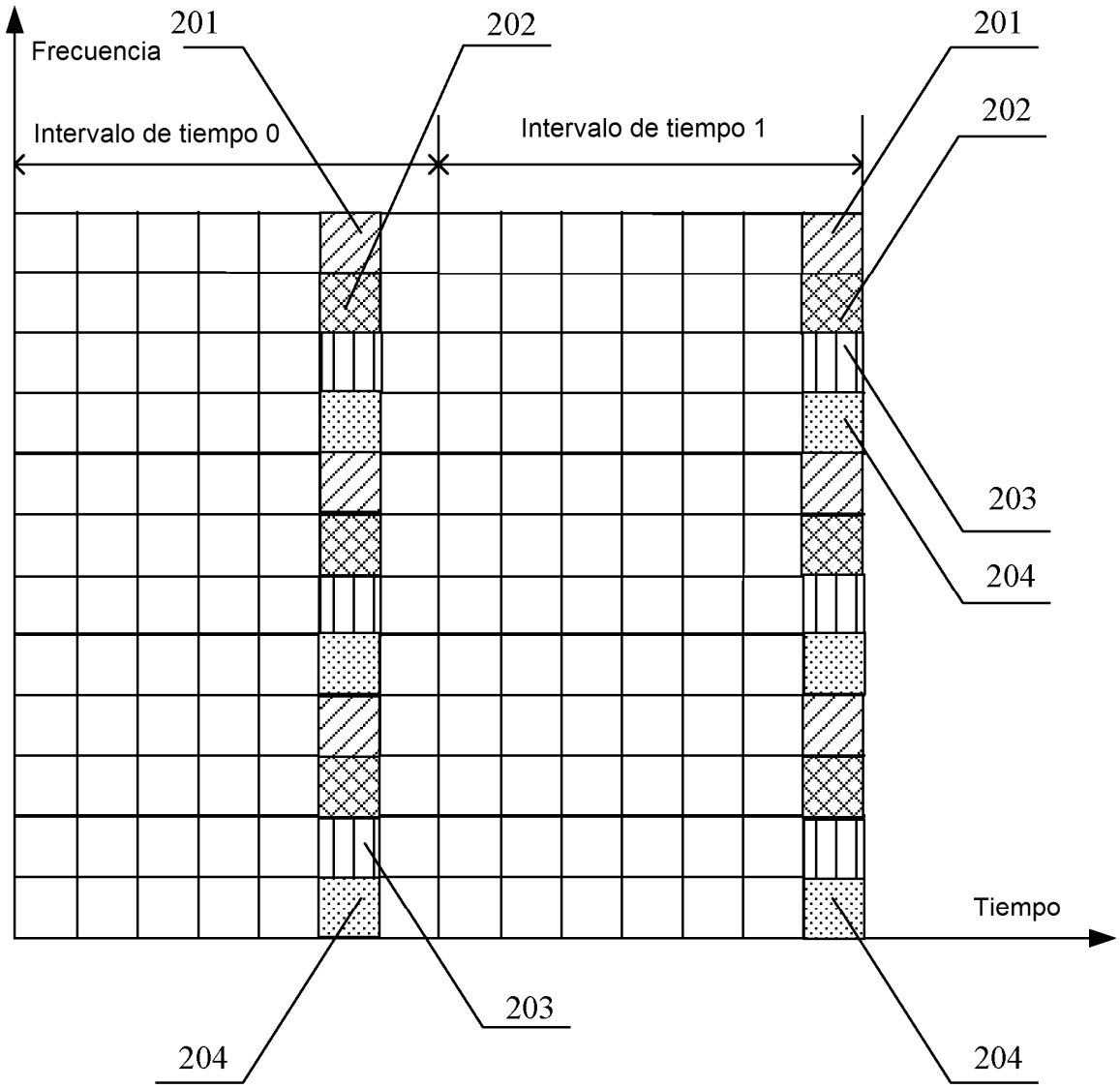
Frecuencia
201
202
201
202
Intervalo de tiempo 0
Intervalo de tiempo 1
203
204
Tiempo
203
204
204

FIG. 3

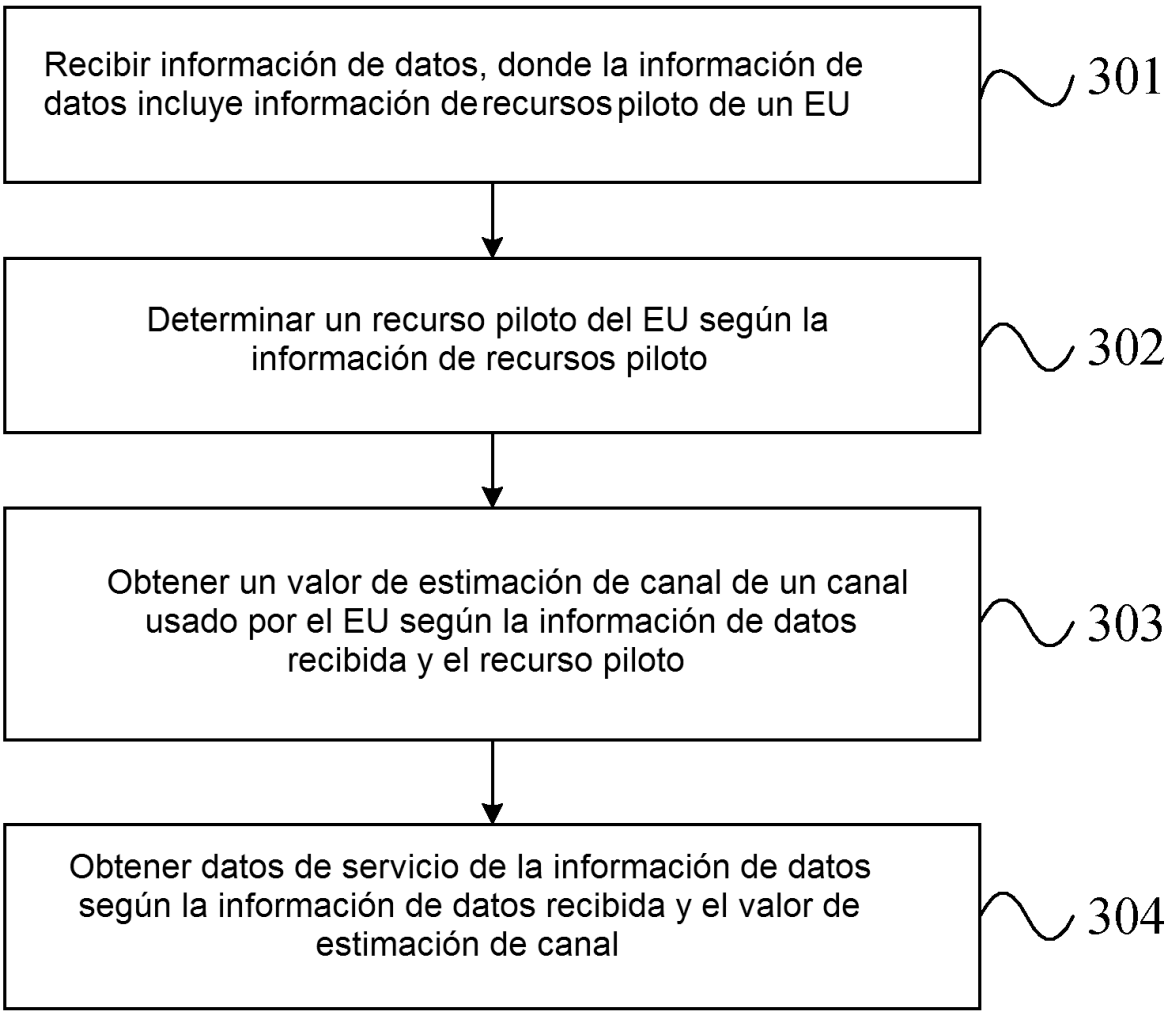
Recibir información de datos, donde la información de datos incluye información de recursos piloto de un EU
301
Determinar un recurso piloto del EU según la información de recursos piloto
302
Obtener un valor de estimación de canal de un canal usado por el EU según la información de datos recibida y el recurso piloto
303
Obtener datos de servicio de la información de datos según la información de datos recibida y el valor de estimación de canal
304

FIG. 4

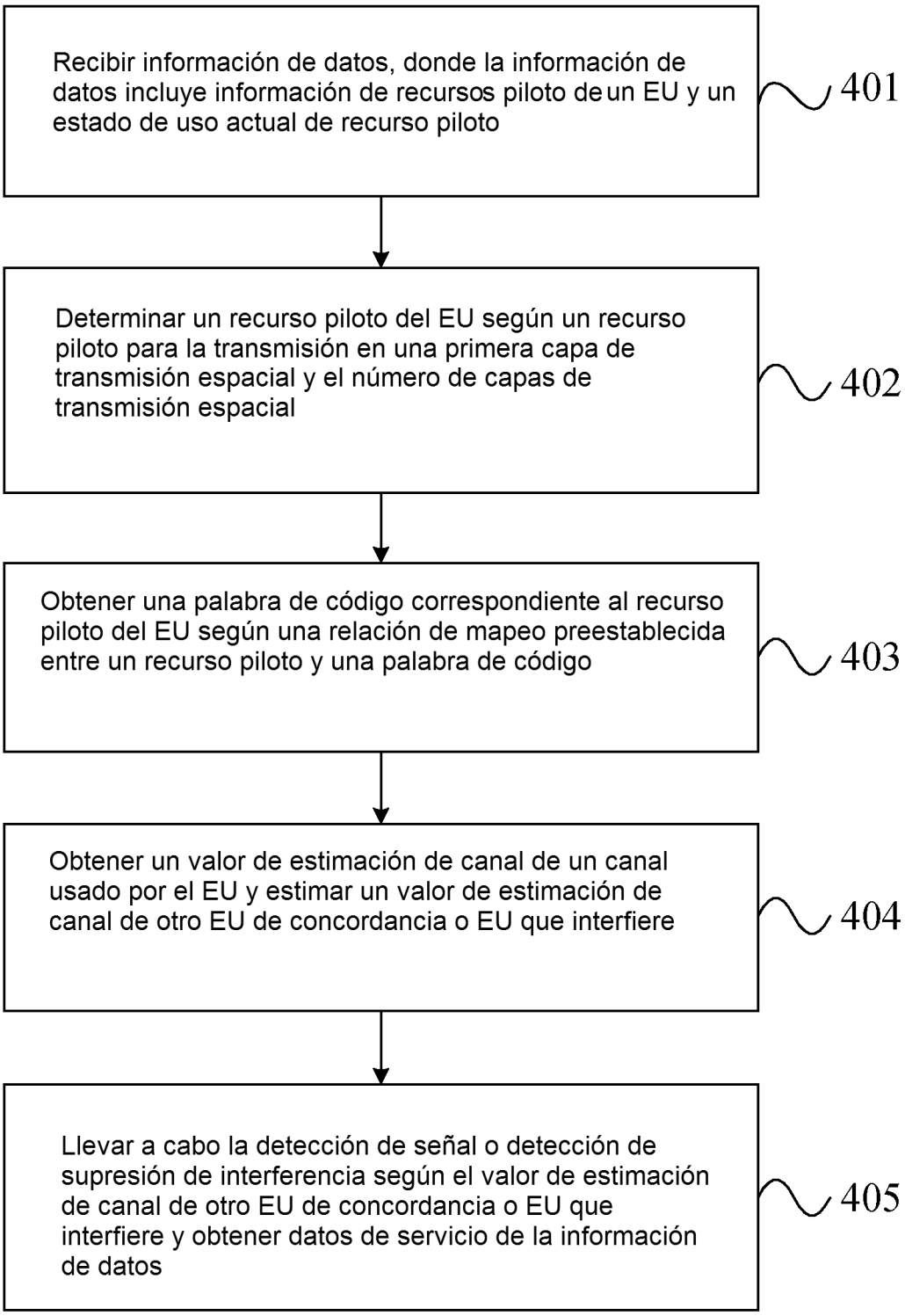
Recibir información de datos, donde la información de datos incluye información de recursos piloto de un EU y un estado de uso actual de recurso piloto
401
Determinar un recurso piloto del EU según un recurso piloto para la transmisión en una primera capa de transmisión espacial y el número de capas de transmisión espacial
402
Obtener una palabra de código correspondiente al recurso piloto del EU según una relación de mapeo preestablecida entre un recurso piloto y una palabra de código
403
Obtener un valor de estimación de canal de un canal usado por el EU y estimar un valor de estimación de canal de otro EU de concordancia o EU que interfiere
404
Llevar a cabo la detección de señal o detección de supresión de interferencia según el valor de estimación de canal de otro EU de concordancia o EU que interfiere y obtener datos de servicio de la información de datos
405

FIG. 5

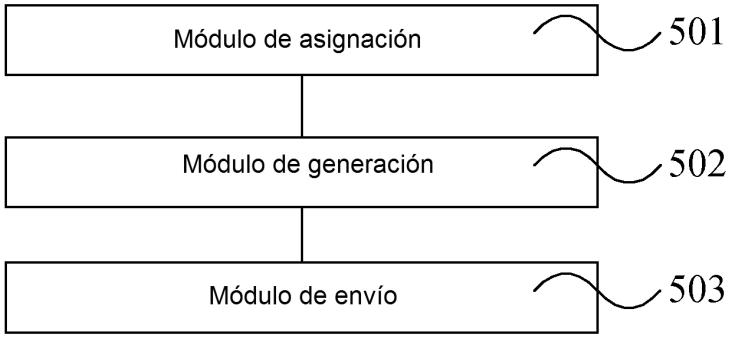

FIG. 6

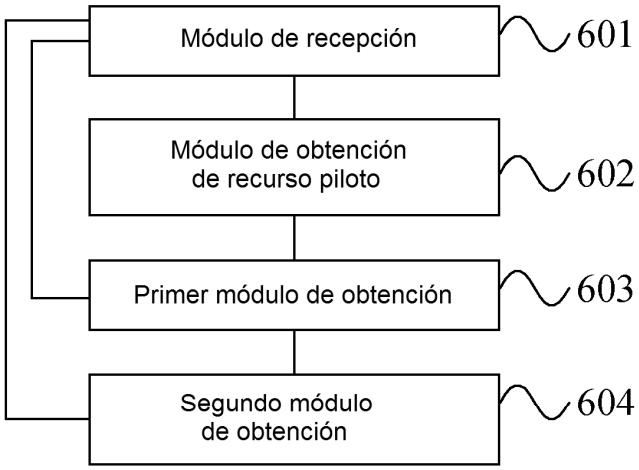

FIG. 7

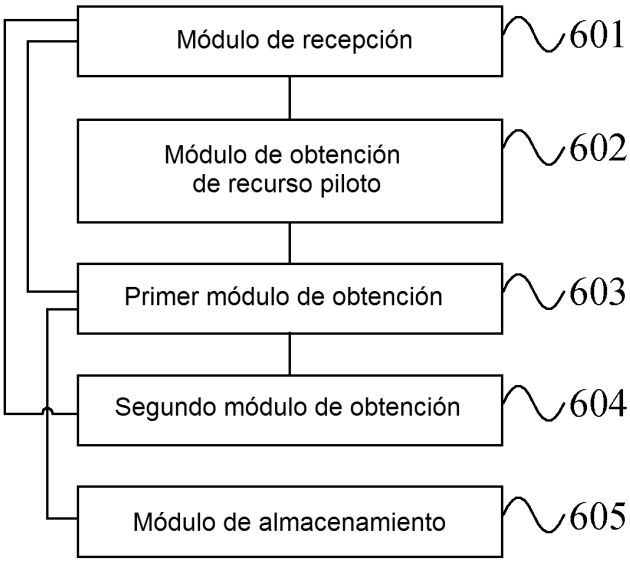

FIG. 8

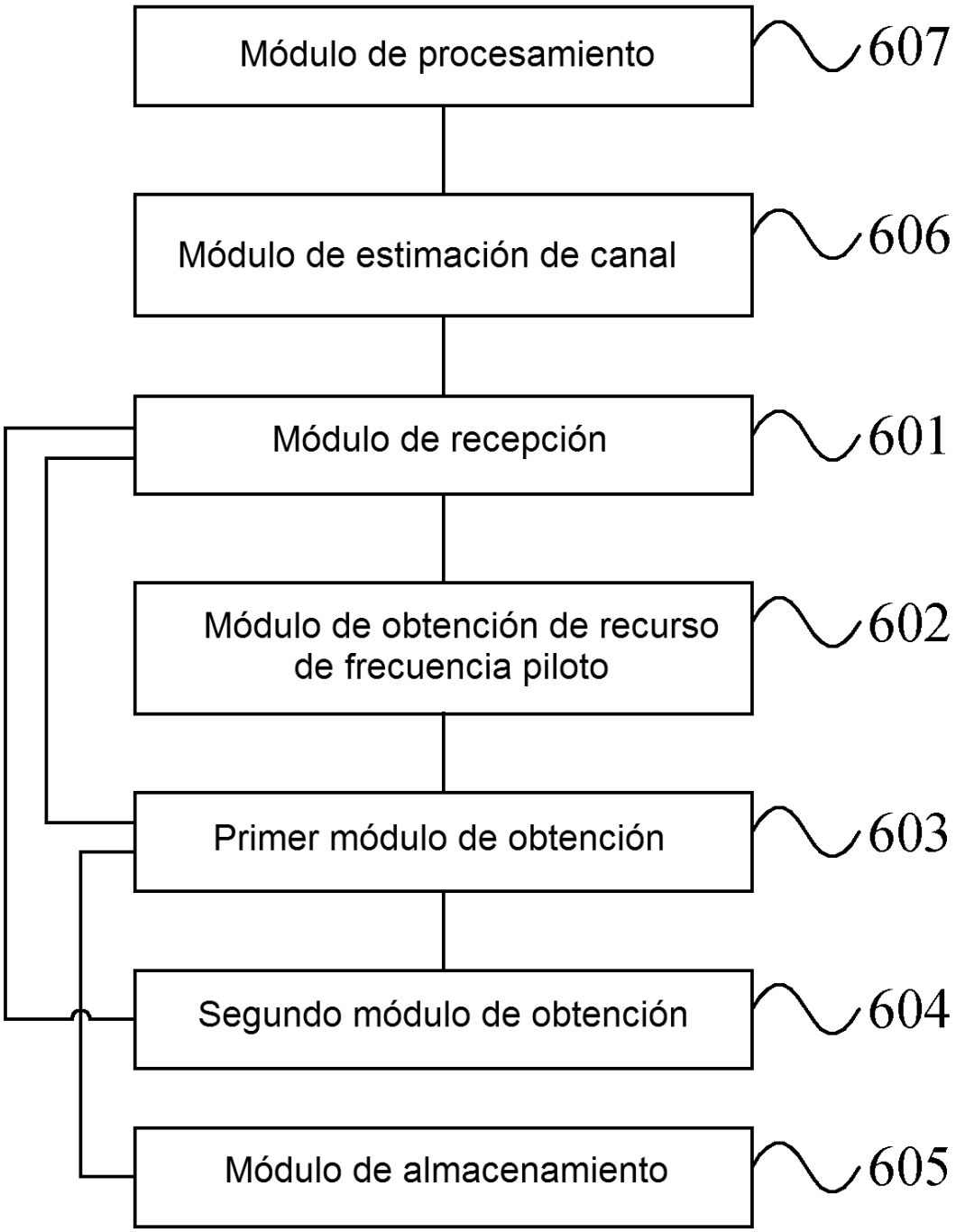
Módulo de procesamiento
607
Módulo de estimación de canal
606
Módulo de recepción
601
Módulo de obtención de recurso de frecuencia piloto
602
Primer módulo de obtención
603
Segundo módulo de obtención
604
Módulo de almacenamiento
605

FIG. 9

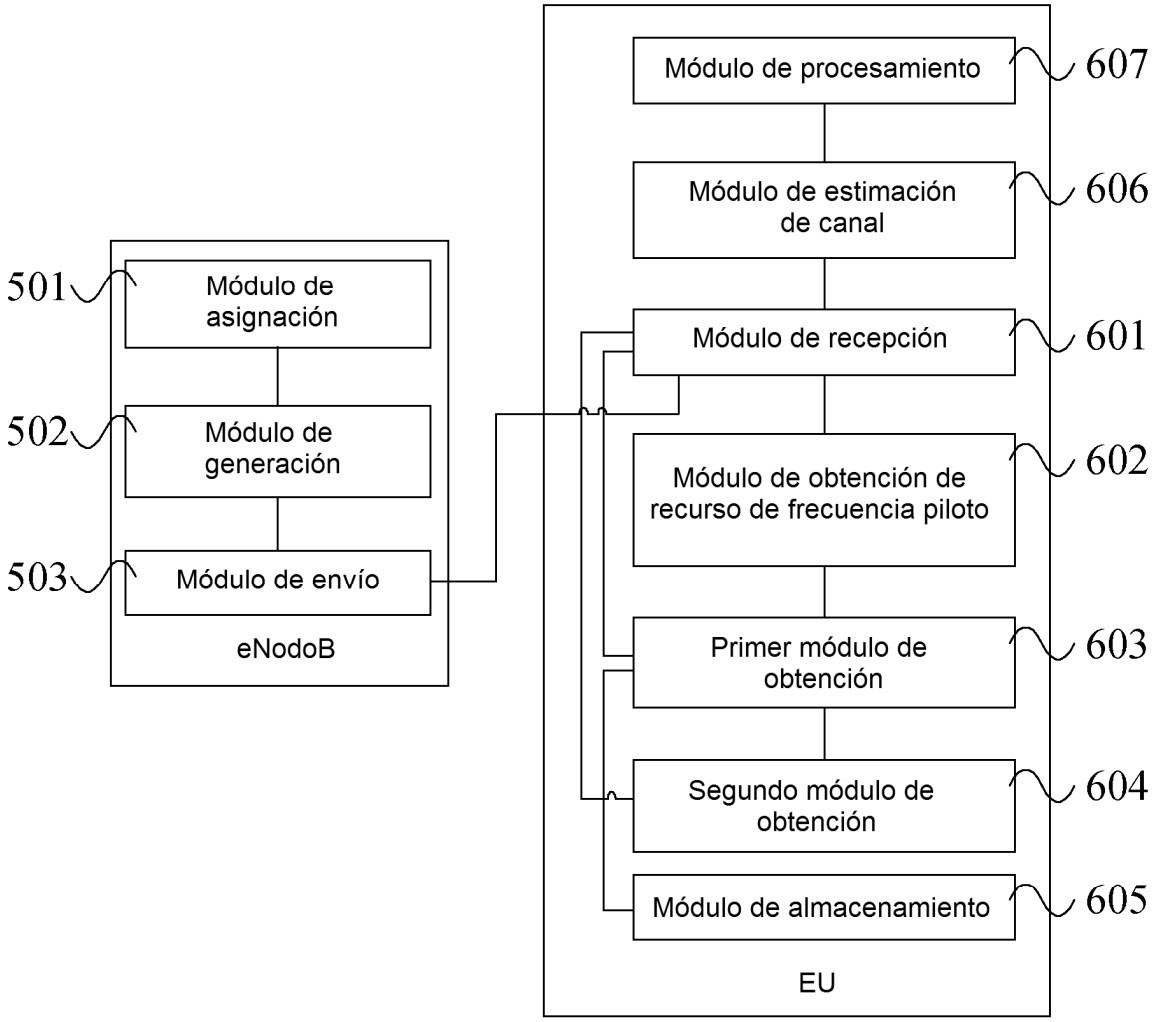
Módulo de procesamiento
607
Módulo de estimación de canal
606
501
Módulo de asignación
Módulo de recepción
601
502
Módulo de generación
Módulo de obtención de recurso de frecuencia piloto
602
503
Módulo de envío
eNodoB
Primer módulo de obtención
603
Segundo módulo de obtención
604
Módulo de almacenamiento
605
EU

FIG. 10