

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **3 000 182**

(51) Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.01.2019 PCT/CN2019/071103**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **18.07.2019 WO19137411**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2019 E 19738790 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2024 EP 3739799**

(54) Título: **Método y dispositivo de transmisión y recepción de información**

(30) Prioridad:

12.01.2018 CN 201810031249

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

27.02.2025

(73) Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.00%)
ZTE Plaza Keji Road South Hi-Tech Industrial
Park Nanshan District
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

(72) Inventor/es:

**WU, HAO;
LI, YU NGOK;
LU, ZHAOHUA;
CHEN, YIJIAN y
HAN, XIANGHUI**

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 3 000 182 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo de transmisión y recepción de información

- 5 La presente divulgación reivindica la prioridad para una solicitud de patente china n.º 201810031249.7 presentada el 12 de enero de 2018.

Campo técnico

- 10 La presente solicitud se refiere al campo de las comunicaciones y, por ejemplo, a un método de transmisión y recepción de información y a un aparato electrónico.

Antecedentes

- 15 En un sistema de comunicación inalámbrica, un extremo de transmisión y un extremo de recepción generalmente usan múltiples antenas para transmisión y recepción para obtener una tasa de comunicación superior. Uno de los principios de la tecnología de múltiple entrada múltiple salida (MIMO) es utilizar algunas características del canal para formar una transmisión de múltiples capas que se ajuste a las características del canal, de modo que se mejora eficazmente el rendimiento del sistema, y se consigue una mejora significativa del rendimiento del sistema sin aumentar el ancho de banda ni la potencia.

Hablando en general, una información de estado de canal (CSI) completa incluye un indicador de rango (RI), un indicador de matriz de precodificación (PMI), y un indicador de calidad de canal (CQI) o un indicador de recursos de canal (CRI). En un sistema inalámbrico, la CSI se transmite como un tipo de información de control del enlace ascendente (UCI), que puede transmitirse en un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) o en un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH). Adicionalmente a la CSI, la UCI puede incluir también información de acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida (ACK de HARQ) y/o información de solicitud de planificación (SR), donde se transmite una realimentación de ACK/NACK en la información de ACK de HARQ, en la información SR se transmite una solicitud de planificación del terminal.

- 30 En la técnica relacionada, el terminal codifica y transmite la CSI a través de dos modos. En un primer modo, la codificación y transmisión de canal se realizan en todos los parámetros de CSI de un informe de CSI. En un segundo modo, el informe de la CSI se divide en dos partes. Las dos partes se codifican e informan por separado. En los dos modos, no hay solución eficaz para multiplexar, codificar y transmitir la CSI y la información de datos o la CSI y otra UCI en la técnica relacionada.

- 35 El documento US 2014/233419 A1 se refiere a un método para transmitir información de control que incluye obtener un recurso ocupado por la primera UCI, y obtener un recurso ocupado por la segunda UCI; realizar codificación de canal en la primera UCI de acuerdo con el recurso ocupado por la primera UCI para obtener una secuencia de bits codificada de la primera UCI, y realizar la codificación de canal en la segunda UCI de acuerdo con el recurso ocupado por la segunda UCI para obtener una secuencia de bits codificada de la segunda UCI.

- 40 El documento WO 2016/163855 A1 se refiere a la multiplexación de UCI en un canal de enlace ascendente. El documento 3GPPR1-1713589 se refiere a informe de CSI y multiplexación de UCI. El documento US 2017/332374 A1 se refiere a la multiplexación de ACK de HARQ en PUSCH.

Sumario

- 50 La presente invención está definida por las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas.

55 Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un método de transmisión y recepción de información y los aparatos electrónicos correspondientes para resolver al menos el problema de la baja eficacia de transmisión de la información de control y la información de datos en la técnica relacionada.

Breve descripción de los dibujos

60 La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra las estructuras de hardware de un terminal móvil de un método de transmisión de información de acuerdo con una realización de la presente solicitud;

65 La Figura 2 es otro diagrama de bloques que muestra las estructuras de hardware de un terminal móvil de un método de transmisión de información de acuerdo con una realización de la presente solicitud;

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método de traspaso de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

- La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método de recepción de información de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- 5 La Figura 5 es un diagrama de bloques de un dispositivo de transmisión de información de acuerdo con una realización de la presente solicitud;
- La Figura 6 es un diagrama esquemático de ajuste de una tasa de código de datos de acuerdo con un ejemplo dos de la presente solicitud;
- 10 La Figura 7 es un diagrama esquemático de ajuste de manera condicional de una tasa de código de datos de acuerdo con el ejemplo dos de la presente solicitud; y
- La Figura 8 es un diagrama esquemático de ajuste de la tasa de código de UCI de acuerdo con el ejemplo dos de la presente solicitud.
- 15 **Descripción detallada**
- La presente solicitud se describirá en lo sucesivo en el presente documento en detalle haciendo referencia a los dibujos y junto con las realizaciones. Cabe señalar que, si no entra en colisión, las realizaciones descritas en el presente documento y las características de las realizaciones pueden combinarse entre sí.
- 20 Cabe señalar que, los términos "primero", "segundo" y similares en la descripción, reivindicaciones y dibujos de la presente solicitud se usan para distinguir entre objetos similares y no se usan necesariamente para describir un orden o secuencia particulares.
- 25 Realización uno
- Una realización de método proporcionada por la realización uno de la presente solicitud puede ejecutarse en un aparato eléctrico, tal como un terminal móvil, un terminal informático u otros aparatos informáticos similares. Tomando 30 como ejemplo el método a ejecutar por el terminal móvil, la Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra las estructuras de hardware de un terminal móvil para un método de transmisión de información de acuerdo con una realización de la presente solicitud. Como se muestra en la Figura 1, un terminal móvil 10 puede incluir uno o más (en la Figura 1 únicamente se muestra uno) procesadores 102 (el procesador 102 puede incluir, pero sin limitación, un aparato de procesamiento tal como una unidad de microcontrolador (MCU) o una matriz de puertas programables en campo (FPGA)), una memoria 104 usada para almacenar datos.
- 35 Como se muestra en la Figura 2, opcionalmente, el terminal móvil puede incluir además un dispositivo de transmisión 106 para una función de comunicación y un dispositivo de entrada y salida 108. Los expertos en la materia han de entender que la estructura mostrada en las Figuras 1 y 2 es simplemente ilustrativa y no pretende limitar la estructura del terminal móvil anterior. Por ejemplo, el terminal móvil 10 puede incluir además más o menos componentes que los mostrados en las Figuras 1 y 2 o puede tener una configuración diferente de la configuración mostrada en las Figuras 1 y 2.
- 40 La memoria 104 puede almacenar programas informáticos, tales como módulos y programas de software de software de aplicación, tales como programas informáticos correspondientes al método de transmisión de información en la realización de la presente solicitud. El procesador 102 ejecuta diversas aplicaciones funcionales y procesamiento de datos ejecutando los programas informáticos almacenados en la memoria 104, es decir, para aplicar el método mencionado anteriormente. La memoria 104 puede incluir una memoria de acceso aleatorio de alta velocidad y puede incluir además una memoria no volátil, tal como uno o más aparatos de almacenamiento magnético, memorias flash 45 u otras memorias de estado sólido no volátiles. En algunos ejemplos, la memoria 104 puede incluir además memorias configuradas remotamente con respecto al procesador 102. Estas memorias remotas pueden estar conectadas al terminal móvil 10 a través de una red. Ejemplos de la red anterior incluyen, pero sin limitación, Internet, una intranet, una red de área local, una red de comunicaciones móviles y combinaciones de los mismos.
- 50 El aparato de transmisión 106 está configurado para recibir o enviar datos a través de una red. Ejemplos de una red de este tipo pueden incluir una red inalámbrica proporcionada por un proveedor de comunicaciones del terminal móvil 10. En un ejemplo, el aparato de transmisión 106 incluye un controlador de interfaz de red (NIC), que puede conectarse a otros dispositivos de red a través de una estación base, comunicándose de esta manera con Internet. En un ejemplo, el aparato de transmisión 106 puede ser un módulo de radiofrecuencia (RF). El módulo de RF está configurado para 55 comunicarse con Internet de manera inalámbrica.
- 60 Esta realización proporciona un método de recepción de información ejecutado por el terminal móvil descrito anteriormente. La Figura 3 es un diagrama de flujo del método de recepción de información de acuerdo con la realización de la presente solicitud. Como se muestra en la Figura 3, el método incluye las etapas S202 y S204 descritas a continuación.

- En la etapa S202, se adquieren al menos dos piezas de información en la siguiente información: CSI, primera información de control o información de datos; donde la primera información de control incluye al menos una de: información de acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida (ACK de HARQ) o información de solicitud de planificación (SR).
- 5 En la etapa S204, las al menos dos piezas de información adquiridas se transmiten en una manera de multiplexación por un canal físico.
- 10 A través de las etapas anteriores, se transmiten al menos dos piezas de la siguiente información en la manera de multiplexación en un canal físico: la CSI, la primera información de control o la información de datos, es decir, transmitir la información de datos y la segunda información de control (incluyendo la CSI y/o la primera información de control) en la manera de multiplexación o transmitir la CSI y la primera información de control en la manera de multiplexación en un canal físico. Por lo tanto, se puede aumentar la eficacia de transmisión de la información de control y la información de datos, y se puede resolver el problema de la baja eficacia de transmisión de la información de control y la información de datos en la técnica relacionada.
- 15 Cabe señalar que, la S202 anterior puede omitirse, pero sin limitarse a lo mismo.
- 20 Cabe señalar que, el canal físico anterior puede incluir al menos uno de: un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) y un canal físico de control compartido de enlace ascendente (PUSCH).
- 25 En una realización de la presente solicitud, a condición de que las al menos dos piezas de información incluyan la CSI o la primera información de control, la S204 anterior puede expresarse como una de: manera uno, realizar una transmisión de codificación conjunta de la primera información de control y de toda la información de estado de canal (CSI) en el canal físico; manera dos, realizar la transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y la primera parte de información de la información de estado de canal (CSI) en el canal físico, y realizar una transmisión de codificación por separado en la segunda parte de información de la información de estado de canal (CSI) en el canal físico.
- 30 Cabe señalar que, la primera parte de la información puede incluir al menos uno de: un indicador de rango, un indicador de calidad de canal correspondiente a una primera palabra de código de transmisión, un número de coeficientes de amplitud distintos de cero, un indicador de recurso de señal de referencia, una potencia recibida de señal de referencia de capa 1 (L1-RSRP), o información de indicador de capa (L1). La segunda parte de la información incluye al menos uno de: un indicador de matriz de precodificación y un indicador de calidad de canal correspondiente a una segunda palabra de código de transmisión.
- 35 Cabe señalar que, la CSI incluye al menos uno de: el PMI, el CQI, el RI, información de indicación de recurso de señal de referencia, el L1-RSRP y el L1.
- 40 Cabe señalar que, en respuesta a satisfacer al menos una de las condiciones, se realiza la transmisión de la manera uno: la CSI transmitida en el canal físico que es CSI de banda ancha o CSI de banda parcial; un modo de realimentación del PMI configurado a uno de: un PMI de banda ancha, un PMI de banda parcial o un PMI único; un modo de realimentación del CQI configurado a uno de un CQI de banda ancha, un CQI de banda parcial y un CQI único; transmitir, por un terminal, la primera información de control usando un formato de canal físico de control de enlace ascendente 3 (formato de PUCCH 3) o un formato de canal físico de control de enlace ascendente 4 (formato de PUCCH 4); y estando configurado el terminal para permitir que el terminal transmita simultáneamente la CSI y la primera información de control en el canal físico.
- 45 Cabe señalar que, configurar el modo de realimentación del PMI al PMI de banda ancha significa que el PMI realimentado representa información de PMI de todo un ancho de banda de realimentación de CSI; configurar el modo de realimentación del PMI al PMI de banda parcial significa que el PMI realimentado representa una parte de todas las subbandas incluidas en todo un ancho de banda de enlace descendente activado; configurar el modo de realimentación del PMI al PMI único significa que el PMI realimentado representa todo un ancho de banda de informe de CSI que informa un único PMI.
- 50 Cabe señalar que, configurar el modo de realimentación del CQI al PMI de banda ancha significa que el PMI realimentado representa información de CQI de todo un ancho de banda de realimentación de CSI; configurar el modo de realimentación del CQI al CQI de banda parcial significa que el CQI realimentado representa una parte de todas las subbandas incluidas en todo un ancho de banda de enlace descendente activado; configurar el modo de realimentación del CQI al PMI único significa que el CQI realimentado representa todo un ancho de banda de informe de CSI que informa un único CQI.
- 55 Cabe señalar que, en respuesta a satisfacer al menos una de las condiciones, la transmisión se realiza de la manera dos: transmitir CSI de subbanda en el canal físico; estando configurado el modo de realimentación del PMI para al menos uno de un PMI de subbanda o múltiples PMI; el modo de realimentación del CQI está configurado para al menos uno de un CQI de subbanda o múltiples CQI; transmitir, por un terminal, la primera información de control

usando un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH 4; y estando configurado el terminal para permitir que el terminal transmita simultáneamente la CSI y la primera información de control en el canal físico.

- 5 Cabe señalar que, el modo de realimentación del PMI que está configurado para el PMI de subbanda o los PMI múltiples significa que, cuando el número de puertos de antena correspondientes al PMI es mayor que 2, la información de indicación de banda ancha se realimenta para todo el ancho de banda de realimentación de CSI, y la información de indicación de subbanda se realimenta para las subbandas del ancho de banda de realimentación de CSI; cuando el número de puertos de antena correspondientes al PMI es igual a 2, la información de PMI se realimenta para las subbandas del ancho de banda de realimentación de CSI.
- 10 10 Cabe señalar que, el modo de realimentación del CQI que está configurado para un CQI de subbanda o múltiples CQI significa que la información de CQI correspondiente a cada palabra de código de transmisión se realimenta para las subbandas del ancho de banda de realimentación de CSI.
- 15 15 La manera anterior limita las condiciones para la transmisión de la manera uno y las condiciones para la transmisión en la manera dos, superando de esta manera los defectos en la técnica relacionada de que no está configurado cómo transmitir la CSI y la primera información de control, y se mejora la eficacia de transmisión de la información de control.
- 20 20 En una realización de la presente divulgación, a condición de que la segunda información de control incluya la CSI y/o la primera información de control, y las al menos dos piezas de incluyan la información de datos y la segunda información de control, la S204 en la que transmitir la segunda información de control y la información de datos en la manera de multiplexación en el canal físico incluye: transmitir la segunda información de control y la información de datos en la misma ranura de tiempo en el canal físico.
- 25 25 Cabe señalar que, transmitir la segunda información de control y la información de datos en la misma ranura de tiempo en el canal físico incluye: determinar un modo de transmisión para transmitir al menos una de la segunda información de control o la información de datos; y transmitir la segunda información de control y la información de datos en la misma ranura de tiempo en la manera de multiplexación en el canal físico de acuerdo con el modo de transmisión determinado.
- 30 30 Cabe señalar que, el modo de transmisión incluye al menos uno de: una tasa de código para transmitir la información de datos que no supere un límite superior de tasa de código de datos configurado por una estación base; una sobrecarga para transmitir la segunda información de control o información de control parcial de la segunda información de control que no supere un límite superior de sobrecarga de información de control configurado por la estación base; adaptar una tasa de código para transmitir parte o toda la información de control de la segunda información de control con los recursos de canal asignados; o adaptar la tasa de código para transmitir la información de datos con los recursos de canal asignados.
- 35 35 Cabe señalar que, el límite superior de tasa de código de datos puede incluir al menos uno de: un límite superior de tasa de código de datos correspondiente a cada transmisión de la información de datos; o un límite superior de tasa de código de datos correspondiente a cada valor de versión de redundancia de la información de datos.
- 40 40 Cabe señalar que, el límite superior de sobrecarga de información de control puede incluir al menos uno de: un límite superior de sobrecarga de información de control correspondiente a cada transmisión de la información de datos; o un límite superior de sobrecarga de información de control correspondiente a cada valor de versión de redundancia de la información de datos.
- 45 45 A través de la determinación del límite superior de la tasa de código de datos y del límite superior de la sobrecarga de información de control, se determina, por lo tanto, el modo de transmisión para transmitir la información de datos y/o la información de control, de modo que se pueda resolver el problema de no saber cómo multiplexar la información de datos y la información de control en la técnica relacionada, y se pueda perfeccionar la eficacia de transmisión de la información de datos y la información de control, se aumenta la fiabilidad de la transmisión de datos.
- 50 50 Cabe señalar que, el método puede incluir, además: a condición de que una suma de los recursos necesarios para transmitir la información de estado de canal y la información de datos sea menor que los recursos de canal asignados, ajustar la tasa de código de parte o de toda la información de control de la segunda información de control para que se adapte a los recursos de canal asignados.
- 55 55 Cabe señalar que, una operación de ajuste de la tasa de código de parte o de toda la información de control de la segunda información de control para que se adapte a los recursos de canal asignados puede ser antes, después o al mismo tiempo de transmitir la segunda información de control y la información de datos en la misma ranura de tiempo en la manera de multiplexación en el canal físico de acuerdo con el modo de transmisión determinado, pero sin limitarse a lo mismo.
- 60 60 Cabe señalar que, la CSI requerido para transmitirse se determina por una relación de tasa de código entre la segunda información de control y la información de datos indicada por la estación base y un esquema de modulación y

codificación (MCS) de datos, pero sin limitarse a lo mismo.

En una realización de la presente divulgación, el método incluye, además: ajustar la tasa de código para transmitir la información de datos para que se adapte a los recursos de canal asignados de acuerdo con al menos uno de: una sobrecarga de la segunda información de control, un tamaño de bloque de datos, un esquema de modulación y codificación de la información de datos, o una relación de tasa de código entre la información de datos y la segunda información de control.

Una operación de ajuste de la tasa de código para transmitir la información de datos para que se adapte a los recursos de canal asignados puede ser antes, después o al mismo tiempo de transmitir la segunda información de control y la información de datos en la misma ranura de tiempo en la manera de multiplexación en el canal físico de acuerdo con el modo de transmisión determinado, pero sin limitarse a lo mismo.

Cabe señalar que, la información de control parcial de la segunda información de control incluye al menos uno de: el PMI o el CQI correspondiente a la segunda palabra de código de transmisión.

Cabe señalar que, la determinación del modo de transmisión para transmitir la segunda información de control y la información de datos puede incluir: determinar el modo de transmisión de acuerdo con al menos una de señalización de configuración de la estación base o una regla predefinida entre un terminal y una estación base.

Opcionalmente, las etapas anteriores pueden ejecutarse, pero no necesariamente, por un terminal.

A partir de la descripción de las realizaciones descritas anteriormente, será evidente para los expertos en la materia que los métodos en las realizaciones descritas anteriormente pueden implementarse mediante software más una plataforma de hardware de propósito general necesaria o, por supuesto, pueden implementarse mediante hardware. Basándose en este entendimiento, la solución proporcionada por la presente solicitud puede realizarse en forma de un producto de software informático. El producto de software informático se almacena en un medio de almacenamiento (tal como una ROM/RAM, un disco magnético o un disco óptico) e incluye varias instrucciones para permitir que un dispositivo terminal (que puede ser un teléfono móvil, un ordenador, un servidor, un dispositivo de red, o similares) ejecute el método de acuerdo con cada realización de la presente solicitud.

Realización dos

Esta realización proporciona un método de recepción de información. La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método de recepción de información de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se muestra en la Figura 4, el método incluye S302 descrita a continuación.

En la etapa S302, se reciben al menos dos piezas de información en la siguiente información transmitida en una manera de multiplexación en un canal físico: CSI, primera información de control o información de datos. Donde la primera información de control incluye al menos una de: información de acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida (ACK de HARQ) o información de solicitud de planificación (SR).

A través de las etapas anteriores, ya que se reciben al menos dos piezas de la siguiente información en la manera de multiplexación en un canal físico: la CSI, la primera información de control o la información de datos, es decir, transmitir la información de datos y la segunda información de control (incluyendo la CSI y/o la primera información de control) en la manera de multiplexación o transmitir la CSI y la primera información de control en la manera de multiplexación en un canal físico. Por lo tanto, se puede aumentar la eficacia de transmisión de la información de control y la información de datos, y se puede resolver el problema de la baja eficacia de transmisión de la información de control y la información de datos en la técnica relacionada.

Cabe señalar que, el canal físico anterior puede incluir al menos uno de un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) o un canal físico de control compartido de enlace ascendente (PUSCH).

En una realización de la presente divulgación, a condición de que las al menos dos piezas de información incluyan la CSI y la primera información de control, un modo de transmisión para transmitir la CSI y la primera información de control en el canal físico incluye al menos una de la manera uno, realizar una transmisión de codificación conjunta de la primera información de control y de toda la información de estado de canal (CSI) en el canal físico; manera dos, realizar la transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y la primera parte de información de la información de estado de canal (CSI) en el canal físico, y realizar una transmisión de codificación por separado en la segunda parte de información de la información de estado de canal (CSI) en el canal físico.

Cabe señalar que, la primera parte de la información puede incluir al menos uno de un indicador de rango, un indicador de calidad de canal correspondiente a una primera palabra de código de transmisión, un número de coeficientes de amplitud distintos de cero, un indicador de recurso de señal de referencia, una potencia recibida de señal de referencia de capa 1, o información de indicación de capa; y la segunda parte de la información incluye al menos uno de un indicador de matriz de precodificación o un indicador de calidad de canal correspondiente a una segunda palabra de

código de transmisión.

Cabe señalar que, la CSI incluye al menos uno del PMI, el CQI, el RI, información de indicación de recurso de señal de referencia, el L1-RSRP o el L1.

5 Cabe señalar que, en respuesta a satisfacer al menos una de las condiciones, la transmisión de codificación conjunta se realiza sobre la primera información de control y toda la información de estado de canal (CSI) en el canal físico: la CSI transmitida en el canal físico es CSI de banda ancha o CSI de banda parcial; transmitir señalización de configuración para indicar que un modo de realimentación de un PMI está configurado como un PMI de banda ancha, un PMI de banda parcial o un PMI único a un terminal; transmitir señalización de configuración para indicar que un modo de realimentación de un CQI está configurado como un CQI de banda ancha, un CQI de banda parcial o un CQI único al terminal; transmitir, por un terminal, la primera información de control usando un formato de canal físico de control de enlace ascendente 3 (formato de PUCCH 3) o un formato de canal físico de control de enlace ascendente 4 (formato de PUCCH 4); y transmitir señalización de configuración para indicar que el terminal está autorizado a transmitir simultáneamente la CSI y la primera información de control en el canal físico al terminal.

10 15 Cabe señalar que, configurar el modo de realimentación del PMI al PMI de banda ancha significa que el PMI realimentado representa información de PMI de todo un ancho de banda de realimentación de CSI; configurar el modo de realimentación del PMI al PMI de banda parcial significa que el PMI realimentado representa una parte de todas las subbandas incluidas en todo un ancho de banda de enlace descendente activado; configurar el modo de realimentación del PMI al PMI único significa que el PMI realimentado representa todo un ancho de banda de informe de CSI que informa un único PMI.

20 25 Cabe señalar que, configurar el modo de realimentación del CQI al PMI de banda ancha significa que el PMI realimentado representa información de CQI de todo un ancho de banda de realimentación de CSI; configurar el modo de realimentación del CQI al CQI de banda parcial significa que el CQI realimentado representa una parte de todas las subbandas incluidas en todo un ancho de banda de enlace descendente activado; configurar el modo de realimentación del CQI al PMI único significa que el CQI realimentado representa todo un ancho de banda de informe de CSI que informa un único CQI.

30 35 40 Cabe señalar que, en respuesta a satisfacer al menos una de las condiciones, realizar la transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y la primera parte de información de la información de estado de canal (CSI) en el canal físico, y realizar la transmisión de codificación separada en la segunda parte de información de la información de estado de canal (CSI) en el canal físico. Las condiciones incluyen: transmitir la CSI de subbanda en el canal físico; transmitir señalización de configuración para indicar que un modo de realimentación de un PMI está configurado para al menos uno de: un PMI de subbanda o múltiples PMI a un terminal; transmitir señalización de configuración para indicar que un modo de realimentación de un CQI está configurado para al menos uno de: un CQI de subbanda o múltiples CQI a un terminal; transmitir, por un terminal, la primera información de control usando un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH 4; y transmitir señalización de configuración para indicar que el terminal está autorizado a transmitir simultáneamente la CSI y la primera información de control en el canal físico al terminal.

45 El modo de realimentación del PMI que está configurado para el PMI de subbanda o los PMI múltiples significa que, cuando el número de puertos de antena correspondientes al PMI es mayor que 2, la información de indicación de banda ancha se realimenta para todo el ancho de banda de realimentación de CSI, y la información de indicación de subbanda se realimenta para las subbandas del ancho de banda de realimentación CSI; cuando el número de puertos de antena correspondientes al PMI es igual a 2, la información de PMI se realimenta para las subbandas del ancho de banda de realimentación de CSI.

50 Cabe señalar que, el modo de realimentación del CQI que está configurado para un CQI de subbanda o múltiples CQI significa que la información de CQI correspondiente a cada palabra de código de transmisión se realimenta para las subbandas del ancho de banda de realimentación de CSI.

55 En una realización de la presente divulgación, a condición de que la segunda información de control incluya la CSI y/o la primera información de control, y las al menos dos piezas de incluyan la información de datos y la segunda información de control, se recibe la segunda información de control y la información de datos transmitidas en la misma ranura de tiempo en la manera de multiplexación en el canal físico.

60 Cabe señalar que, el método incluye además al menos una de las siguientes etapas: transmitir señalización de configuración para indicar un modo de transmisión usado para transmitir la segunda información de control y/o la información de datos al terminal; y determinar el modo de transmisión usado por la segunda información de control y/o la información de datos de acuerdo con una regla predefinida. Esta etapa puede realizarse antes, después o al mismo tiempo que la anterior S302, pero sin limitarse a lo mismo.

65 Cabe señalar que, el modo de transmisión satisface al menos una de las siguientes condiciones: una tasa de código para transmitir la información de datos que no supere un límite superior de tasa de código de datos configurado por una estación base; una sobrecarga para transmitir la segunda información de control o información de control parcial

de la segunda información de control que no supere un límite superior de sobrecarga de información de control configurado por la estación base; adaptar una tasa de código para transmitir parte o toda la información de control de la segunda información de control con los recursos de canal asignados; y adaptar la tasa de código para transmitir la información de datos con los recursos de canal asignados.

- 5 Cabe señalar que, el límite superior de tasa de código de datos incluye al menos uno de: un límite superior de tasa de código de datos correspondiente a cada transmisión de la información de datos; y un límite superior de tasa de código de datos correspondiente a cada valor de versión de redundancia de la información de datos.
- 10 Cabe señalar que, el límite superior de sobrecarga de información de control incluye al menos uno de: un límite superior de sobrecarga de información de control correspondiente a cada transmisión de la información de datos; y un límite superior de sobrecarga de información de control correspondiente a cada valor de versión de redundancia de la información de datos.
- 15 Cabe señalar que, el método puede incluir, además: a condición de que una suma de los recursos necesarios para recibir la información de estado de canal y la información de datos sea menor que los recursos de canal asignados, ajustar la tasa de código de parte o de toda la información de control de la segunda información de control para que se adapte a los recursos de canal asignados.
- 20 Cabe señalar que, una acción de ejecución de ajuste de la tasa de código de parte o de toda la información de control de la segunda información de control para que se adapte a los recursos de canal asignados puede ser antes, después o al mismo tiempo que la anterior S302, pero sin limitarse a lo mismo.
- 25 Cabe señalar que, el método puede incluir, además: ajustar la tasa de código para recibir la información de datos para que se adapte a los recursos de canal asignados de acuerdo con al menos uno de: una sobrecarga de la segunda información de control, un tamaño de bloque de datos, un esquema de modulación y codificación de la información de datos, o una relación de tasa de código entre la información de datos y la segunda información de control.
- 30 Cabe señalar que, una acción de ejecución de ajuste de la tasa de código de la información de control para que se adapte a los recursos de canal asignados puede ser antes, después o al mismo tiempo que la anterior S302, pero sin limitarse a lo mismo.
- 35 Cabe señalar que, la información de control parcial de la segunda información de control incluye al menos uno de: el PMI o el CQI correspondiente a la segunda palabra de código de transmisión.
- 40 A partir de la descripción de las realizaciones descritas anteriormente, será evidente para los expertos en la materia que los métodos en las realizaciones descritas anteriormente pueden implementarse mediante software más una plataforma de hardware de propósito general necesaria o, por supuesto, pueden implementarse mediante hardware. Basándose en este entendimiento, la solución proporcionada por la presente solicitud puede realizarse en forma de un producto de software informático. El producto de software informático se almacena en un medio de almacenamiento (tal como una ROM/RAM, un disco magnético o un disco óptico) e incluye varias instrucciones para permitir que un dispositivo terminal (que puede ser un teléfono móvil, un ordenador, un servidor, un dispositivo de red, o similares) ejecute el método de acuerdo con cada realización de la presente solicitud.
- 45 Realización tres
- 50 Esta realización proporciona además un dispositivo de transmisión de información. El dispositivo está configurado para implementar las realizaciones mencionadas anteriormente y las realizaciones preferidas. Lo que se ha descrito no se repetirá. Como se usa a continuación, el término "módulo" puede ser software, hardware o una combinación de los mismos que puede implementar funciones predeterminadas. El dispositivo en la realización descrita a continuación puede implementarse mediante software, hardware o una combinación de software y hardware.
- 55 La Figura 5 es un diagrama de bloques de un dispositivo de transmisión de datos de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se muestra en la Figura 5, el dispositivo incluye: un módulo de adquisición 42 y un módulo de transmisión 44.
- 60 El módulo de adquisición 42 está configurado para adquirir al menos dos piezas de información de la siguiente información: CSI, primera información de control o información de datos;. Donde la primera información de control incluye al menos una de: información de acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida (ACK de HARQ) o información de solicitud de planificación (SR).
- 65 El módulo de transmisión 44 está conectado al módulo de adquisición 42 y está configurado para transmitir las al menos dos piezas de información en una manera de multiplexación en un canal físico.

- A través del dispositivo anterior, ya que se transmiten al menos dos piezas de la siguiente información en la manera de multiplexación en un canal físico: la CSI, la primera información de control o la información de datos, es decir, a través de la transmisión de la información de datos y la información de control (incluyendo la CSI y/o la primera información de control) en la manera de multiplexación o transmitiendo la CSI y la primera información de control en la manera de multiplexación en un canal físico. Por lo tanto, se puede aumentar la eficacia de transmisión de la información de control y la información de datos, y se puede resolver el problema de la baja eficacia de transmisión de la información de control y la información de datos en la técnica relacionada.
- 5 Cabe señalar que, el módulo de adquisición 42 puede no existir en el dispositivo, es decir, el dispositivo únicamente puede estar incluido en el módulo de transmisión 44, pero sin limitarse a lo mismo.
- Cabe señalar que, el canal físico anterior puede incluir al menos uno de un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) o un canal físico de control compartido de enlace ascendente (PUSCH).
- 10 En una realización de la presente divulgación, a condición de que las al menos dos piezas de información incluyan la CSI y la primera información de control, el módulo de transmisión 44 puede transmitir la CSI y la primera información de control de una de las siguientes maneras: manera uno, realizar una transmisión de codificación conjunta de la primera información de control y de toda la información de estado de canal (CSI) en el canal físico; manera dos, realizar la transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y la primera parte de información de la información de estado de canal (CSI) en el canal físico, y realizar una transmisión de codificación por separado en la segunda parte de información de la información de estado de canal (CSI) en el canal físico.
- 15 Cabe señalar que, la primera parte de la información puede incluir al menos uno de: un indicador de rango, un indicador de calidad de canal correspondiente a una primera palabra de código de transmisión, un número de coeficientes de amplitud distintos de cero, un indicador de recurso de señal de referencia, una potencia recibida de señal de referencia de capa 1, o información de indicación de capa. La segunda parte de la información incluye al menos uno de un indicador de matriz de precodificación o un indicador de calidad de canal correspondiente a una segunda palabra de código de transmisión.
- 20 Cabe señalar que, la CSI incluye al menos uno de: el PMI, el CQI, el RI, información de indicación de recurso de señal de referencia, el L1-RSRP o el L1.
- 25 Cabe señalar que, en respuesta a satisfacer al menos una de las condiciones, el módulo de transmisión 44 transmite la CSI y la primera información de control en la manera uno: la CSI transmitida en el canal físico que es CSI de banda ancha o CSI de banda parcial; un modo de realimentación del PMI configurado a uno de: un PMI de banda ancha, un PMI de banda parcial o un PMI único; un modo de realimentación del CQI configurado a uno de: un CQI de banda ancha, un CQI de banda parcial o un CQI único; transmitir, por un terminal, la primera información de control usando un formato de canal físico de control de enlace ascendente 3 (formato de PUCCH 3) o un formato de canal físico de control de enlace ascendente 4 (formato de PUCCH 4);
- 30 o estando configurado el terminal para permitir que el terminal transmita simultáneamente la CSI y la primera información de control en el canal físico.
- 35 Cabe señalar que, configurar el modo de realimentación del PMI al PMI de banda ancha significa que el PMI realimentado representa información de PMI de todo un ancho de banda de realimentación de CSI; configurar el modo de realimentación del PMI al PMI de banda parcial significa que el PMI realimentado representa una parte de todas las subbandas incluidas en todo un ancho de banda de enlace descendente activado; configurar el modo de realimentación del PMI al PMI único significa que el PMI realimentado representa todo un ancho de banda de informe de CSI que informa un único PMI.
- 40 Cabe señalar que, configurar el modo de realimentación del CQI al PMI de banda ancha significa que el PMI realimentado representa información de CQI de todo un ancho de banda de realimentación de CSI; configurar el modo de realimentación del CQI al CQI de banda parcial significa que el CQI realimentado representa una parte de todas las subbandas incluidas en todo un ancho de banda de enlace descendente activado; configurar el modo de realimentación del CQI al PMI único significa que el CQI realimentado representa todo un ancho de banda de informe de CSI que informa un único CQI.
- 45 Cabe señalar que, en respuesta a satisfacer al menos una de las condiciones, el módulo de transmisión 44 transmite la CSI y la primera información de control de la manera dos: transmitiendo CSI de subbanda en el canal físico; estando configurado el modo de realimentación del PMI para al menos uno de: un PMI de subbanda y múltiples PMI; el modo de realimentación de CQI está configurado para al menos uno de: un CQI de subbanda y múltiples CQI; transmitir, por un terminal, la primera información de control usando un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH 4; o estando configurado el terminal para permitir que el terminal transmita simultáneamente la CSI y la primera información de control en el canal físico.
- 50
- 55
- 60
- 65

- Cabe señalar que, el modo de realimentación del PMI que está configurado para el PMI de subbanda o los PMI múltiples significa que, cuando el número de puertos de antena correspondientes al PMI es mayor que 2, la información de indicación de banda ancha se realimenta para todo el ancho de banda de realimentación de CSI, y la información de indicación de subbanda se realimenta para las subbandas del ancho de banda de realimentación CSI; cuando el número de puertos de antena correspondientes al PMI es igual a 2, la información de PMI se realimenta para las subbandas del ancho de banda de realimentación de CSI.
- Cabe señalar que, el modo de realimentación del CQI que está configurado para un CQI de subbanda o múltiples CQI significa que la información de CQI correspondiente a cada palabra de código de transmisión se realimenta para las subbandas del ancho de banda de realimentación de CSI.
- El dispositivo anterior limita las condiciones de transmisión de la manera uno y las condiciones de transmisión de la manera dos, superando de esta manera los defectos en la técnica relacionada de que no está establecido cómo transmitir la CSI y la primera información de control, y se mejora la eficacia de transmisión de la información de control.
- En una realización de la presente divulgación, a condición de que las al menos dos piezas de información incluyan la información de datos y la segunda información de control (incluyendo la CSI y/o la primera información de control), el módulo de transmisión 44 está configurado para transmitir la segunda información de control y la información de datos en la misma ranura de tiempo en la manera de multiplexación en el canal físico.
- Cabe señalar que, la segunda información de control y la información de datos se transmiten en la misma ranura de tiempo en el canal físico, el dispositivo puede incluir, además: un módulo de determinación, que está configurado para determinar un modo de transmisión para transmitir al menos una de la segunda información de control o la información de datos; y el módulo de transmisión 44 está conectado al módulo de determinación, y está configurado para transmitir la segunda información de control y la información de datos en la misma ranura de tiempo en la manera de multiplexación en el canal físico de acuerdo con el modo de transmisión determinado.
- Cabe señalar que, el modo de transmisión incluye al menos uno de: una tasa de código para transmitir la información de datos que no supere un límite superior de tasa de código de datos configurado por una estación base; una sobrecarga para transmitir la segunda información de control o información de control parcial de la segunda información de control que no supere un límite superior de sobrecarga de información de control configurado por la estación base; adaptar una tasa de código para transmitir parte o toda la información de control de la segunda información de control con los recursos de canal asignados; o adaptar la tasa de código para transmitir la información de datos con los recursos de canal asignados.
- Cabe señalar que, el límite superior de tasa de código de datos puede incluir al menos uno de: un límite superior de tasa de código de datos correspondiente a cada transmisión de la información de datos; o un límite superior de tasa de código de datos correspondiente a cada valor de versión de redundancia de la información de datos.
- Cabe señalar que, el límite superior de sobrecarga de información de control puede incluir al menos uno de: un límite superior de sobrecarga de información de control correspondiente a cada transmisión de la información de datos; o un límite superior de sobrecarga de información de control correspondiente a cada valor de versión de redundancia de la información de datos.
- A través de la determinación del límite superior de la tasa de código de datos y del límite superior de la sobrecarga de información de control, se determina, por lo tanto, el modo de transmisión para transmitir la información de datos y/o la información de control, de modo que se pueda resolver el problema de no saber cómo multiplexar la información de datos y la información de control en la técnica relacionada, y se pueda perfeccionar la eficacia de transmisión de la información de datos y la información de control, se aumenta la fiabilidad de la transmisión de datos.
- Cabe señalar que, la segunda información de control y la información de datos se transmiten en la misma ranura de tiempo en la manera de multiplexación en el canal físico de acuerdo con el modo de transmisión determinado. El dispositivo anterior puede incluir, además: un módulo de ajuste, que está conectado al módulo de transmisión 44, y está configurado para, a condición de que una suma de recursos requeridos para transmitir la información de estado de canal y la información de datos sea menor que los recursos de canal asignados, ajustar la tasa de código de parte o de toda la información de control de la segunda información de control para que se adapte a los recursos de canal asignados.
- Cabe señalar que, la CSI requerido para transmitirse se determina por una relación de tasa de código entre la segunda información de control y la información de datos indicada por la estación base y un esquema de modulación y codificación (MCS) de datos, pero sin limitarse a lo mismo.
- En una realización de la presente divulgación, la segunda información de control y la información de datos se transmiten en la misma ranura de tiempo en la manera de multiplexación en el canal físico de acuerdo con el modo de transmisión determinado. El módulo de ajuste anterior está configurado además para ajustar la tasa de código para transmitir la información de datos para que se adapte a los recursos de canal asignados de acuerdo con al menos uno

de: una sobrecarga de la segunda información de control, un tamaño de bloque de datos, un esquema de modulación y codificación de la información de datos, o una relación de tasa de código entre la información de datos y la segunda información de control.

- 5 Cabe señalar que, la información de control parcial de la segunda información de control incluye al menos uno de: el PMI y el CQI correspondiente a la segunda palabra de código de transmisión.

10 Cabe señalar que, el módulo de determinación está configurado además para determinar el modo de transmisión de acuerdo con la señalización de configuración de la estación base y/o la regla predefinida entre el terminal y la estación base.

Opcionalmente, el dispositivo anterior puede estar ubicado en el terminal, pero no está limitado a lo mismo.

15 Cabe señalar que, cada módulo descrito anteriormente puede implementarse mediante software o hardware. La implementación por hardware puede realizarse, pero no necesariamente, en las siguientes maneras: los diversos módulos descritos anteriormente están ubicados en un mismo procesador, o los múltiples módulos descritos anteriormente están ubicados en sus respectivos procesadores en cualquier forma de combinación.

Realización cuatro

20 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de recepción de información. El dispositivo incluye: un módulo de recepción, que está configurado para recibir al menos dos piezas de la siguiente información transmitida en una manera de multiplexación en un canal físico: información de estado de canal, primera información de control o información de datos; donde la primera información de control incluye al menos una de: información de acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida (ACK de HARQ) o información de solicitud de planificación (SR).

25 A través del dispositivo anterior, ya que se reciben al menos dos piezas de la siguiente información en la manera de multiplexación en un canal físico: la CSI, la primera información de control y la información de datos, es decir, transmitir la información de datos y la segunda información de control (incluyendo la CSI y/o la primera información de control) en la manera de multiplexación o transmitir la CSI y la primera información de control en la manera de multiplexación en un canal físico. Por lo tanto, se puede aumentar la eficacia de transmisión de la información de control y la información de datos, y se puede resolver el problema de la baja eficacia de transmisión de la información de control y la información de datos en la técnica relacionada.

30 35 Cabe señalar que, el canal físico anterior puede incluir al menos uno de: un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) o un canal físico de control compartido de enlace ascendente (PUSCH).

40 En una realización de la presente divulgación, a condición de que las al menos dos piezas de información incluyan la CSI y la primera información de control, un modo de transmisión para transmitir la CSI y la primera información de control en el canal físico incluye al menos uno de: la manera uno, realizar una transmisión de codificación conjunta de la primera información de control

45 y toda la información de la información de estado de canal (CSI) en el canal físico; manera dos, realizar la transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y la primera parte de información de la información de estado de canal (CSI) en el canal físico, y realizar una transmisión de codificación por separado en la segunda parte de información de la información de estado de canal (CSI) en el canal físico.

50 55 Cabe señalar que, la primera parte de la información puede incluir al menos uno de un indicador de rango, un indicador de calidad de canal correspondiente a una primera palabra de código de transmisión, un número de coeficientes de amplitud distintos de cero, un indicador de recurso de señal de referencia, una potencia recibida de señal de referencia de capa 1, o información de indicación de capa. La segunda parte de la información incluye al menos uno de un indicador de matriz de precodificación y un indicador de calidad de canal correspondiente a una segunda palabra de código de transmisión.

Cabe señalar que, la CSI incluye al menos uno del PMI, el CQI, el RI, información de indicación de recurso de señal de referencia, el L1-RSRP o el L1.

60 65 Cabe señalar que, en respuesta a satisfacer al menos una de las condiciones, la transmisión de codificación conjunta se realiza sobre la primera información de control y toda la información de estado de canal (CSI) en el canal físico. Las condiciones incluyen: que la CSI transmitida en el canal físico sea CSI de banda ancha o CSI de banda parcial; transmitir señalización de configuración para indicar que un modo de realimentación de un PMI está configurado a uno de: un PMI de banda ancha, un PMI de banda parcial o un PMI único a un terminal; transmitir señalización de configuración para indicar que un modo de realimentación de un CQI está configurado a uno de: un CQI de banda ancha, un CQI de banda parcial y un CQI único al terminal; transmitir, por un terminal, la primera información de control usando un formato de canal físico de control de enlace ascendente 3 (formato de PUCCH 3) o un formato de canal

físico de control de enlace ascendente 4 (formato de PUCCH 4); y transmitir señalización de configuración para indicar que el terminal está autorizado a transmitir simultáneamente la CSI y la primera información de control en el canal físico al terminal.

- 5 Cabe señalar que, configurar el modo de realimentación del PMI al PMI de banda ancha significa que el PMI realimentado representa información de PMI de todo un ancho de banda de realimentación de CSI; configurar el modo de realimentación del PMI al PMI de banda parcial significa que el PMI realimentado representa una parte de todas las subbandas incluidas en todo un ancho de banda de enlace descendente activado; configurar el modo de realimentación del PMI al PMI único significa que el PMI realimentado representa todo un ancho de banda de informe de CSI que informa un único PMI.

Cabe señalar que, configurar el modo de realimentación del CQI al PMI de banda ancha significa que el PMI realimentado representa información de CQI de todo un ancho de banda de realimentación de CSI; configurar el modo de realimentación del CQI al CQI de banda parcial significa que el CQI realimentado representa una parte de todas las subbandas incluidas en todo un ancho de banda de enlace descendente activado; configurar el modo de realimentación del CQI al PMI único significa que el CQI realimentado representa todo un ancho de banda de informe de CSI que informa un único CQI.

- 20 Cabe señalar que, en respuesta a satisfacer al menos una de las condiciones, realizar la transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y la primera parte de información de la información de estado de canal (CSI) en el canal físico, y realizar la transmisión de codificación separada en la segunda parte de información de la información de estado de canal (CSI) en el canal físico. Las condiciones incluyen: transmitir la subbanda de CSI en el canal físico; transmitir señalización de configuración para indicar que un modo de realimentación de un PMI está configurado para al menos uno de: un PMI de subbanda y múltiples PMI a un terminal; transmitir señalización de configuración para indicar que un modo de realimentación de un CQI está configurado para al menos uno de: un CQI de subbanda y múltiples CQI a un terminal; transmitir, por un terminal, la primera información de control usando un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH 3; y transmitir señalización de configuración para indicar que el terminal está autorizado a transmitir simultáneamente la CSI y la primera información de control en el canal físico al terminal.
- 25

- 30 Cabe señalar que, el modo de realimentación del PMI que está configurado para el PMI de subbanda o los PMI múltiples significa que, cuando el número de puertos de antena correspondientes al PMI es mayor que 2, la información de indicación de banda ancha se realimenta para todo el ancho de banda de realimentación de CSI, y la información de indicación de subbanda se realimenta para las subbandas del ancho de banda de realimentación CSI; cuando el número de puertos de antena correspondientes al PMI es igual a 2, la información de PMI se realimenta para las subbandas del ancho de banda de realimentación de CSI.
- 35

Cabe señalar que, el modo de realimentación del CQI que está configurado para un CQI de subbanda o múltiples CQI significa que la información de CQI correspondiente a cada palabra de código de transmisión se realimenta para las subbandas del ancho de banda de realimentación de CSI.

- 40 En una realización de la presente divulgación, a condición de que la segunda información de control incluya la CSI y/o la primera información de control, y las al menos dos piezas de incluyan la información de datos y la segunda información de control, el módulo de recepción está configurado para recibir la segunda información de control y la información de datos transmitida en la misma ranura de tiempo en la manera de multiplexación en el canal físico.

- 45 Cabe señalar que, el dispositivo incluye además al menos uno de: un módulo de transmisión o un módulo de determinación. El módulo de transmisión está conectado al módulo de recepción y está configurado para transmitir señalización de configuración para indicar un modo de transmisión usado para transmitir la segunda información de control y/o la información de datos al terminal. El módulo de determinación está conectado al módulo de recepción y está configurado para determinar el modo de transmisión usado por la segunda información de control y/o la información de datos de acuerdo con una regla predefinida.
- 50

- 55 Cabe señalar que, el modo de transmisión satisface al menos una de las siguientes condiciones: una tasa de código para transmitir la información de datos que no supere un límite superior de tasa de código de datos configurado por una estación base; una sobrecarga para transmitir la segunda información de control o información de control parcial de la segunda información de control que no supere un límite superior de sobrecarga de información de control configurado por la estación base; adaptar una tasa de código para transmitir parte o toda la información de control de la segunda información de control con los recursos de canal asignados; o adaptar la tasa de código para transmitir la información de datos con los recursos de canal asignados.
- 60

- 60 Cabe señalar que, el límite superior de tasa de código de datos incluye al menos uno de: un límite superior de tasa de código de datos correspondiente a cada transmisión de la información de datos; o un límite superior de tasa de código de datos correspondiente a cada valor de redundancia de la información de datos.

- 65 Cabe señalar que, el límite superior de sobrecarga de información de control incluye al menos uno de: un límite superior de sobrecarga de información de control correspondiente a cada transmisión de la información de datos; o un límite

superior de sobrecarga de información de control correspondiente a cada valor de versión de redundancia de la información de datos.

5 Cabe señalar que, el dispositivo puede incluir, además: un primer módulo de ajuste, que está conectado al módulo de recepción, está configurado para, a condición de que una suma de recursos requeridos para recibir la información de estado de canal y la información de datos sea menor que los recursos de canal asignados, ajustar la tasa de código de parte o de toda la información de control de la segunda información de control para que se adapte a los recursos de canal asignados.

10 Cabe señalar que, el dispositivo puede incluir, además: un segundo módulo de ajuste, que está conectado al módulo de recepción, está configurado para ajustar la tasa de código para recibir la información de datos para que se adapte a los recursos de canal asignados de acuerdo con al menos uno de: una sobrecarga de la segunda información de control, un tamaño de bloque de datos, un esquema de modulación y codificación de la información de datos, o una relación de tasa de código entre la información de datos y la segunda información de control.

15 Cabe señalar que, la información de control parcial de la segunda información de control incluye al menos uno de: el PMI o el CQI correspondiente a la segunda palabra de código de transmisión.

20 Cabe señalar que, el aparato anterior puede, pero no necesariamente, estar ubicado en un dispositivo del lado de la red, tal como una estación base.

25 Cabe señalar que, cada módulo descrito anteriormente puede implementarse mediante software o hardware. La implementación por hardware puede realizarse, pero no necesariamente, en las siguientes maneras: los diversos módulos descritos anteriormente están ubicados en un mismo procesador, o los múltiples módulos descritos anteriormente están ubicados en sus respectivos procesadores en cualquier forma de combinación.

Realización cinco

30 Una realización de la presente solicitud proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador almacena programas informáticos. Los programas informáticos están configurados para, cuando se ejecutan, realizar etapas en cualquier realización de método anterior.

35 Opcionalmente, en esta realización, el medio de almacenamiento mencionado anteriormente puede incluir, pero sin limitación, un disco U, una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco duro móvil, un disco magnético, un disco óptico u otro medio que puede almacenar programas informáticos.

40 Una realización de la presente solicitud proporciona además un aparato electrónico. El aparato electrónico incluye una memoria y un procesador. La memoria está configurada para almacenar un programa informático, y el procesador está configurado para ejecutar el programa informático para realizar etapas de una cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente.

45 Opcionalmente, el aparato electrónico descrito anteriormente puede incluir además un dispositivo de transmisión y un dispositivo de entrada y salida, donde tanto el dispositivo de transmisión como el dispositivo de entrada y salida están conectados al procesador descrito anteriormente.

45 Opcionalmente, para ejemplos en la realización, puede hacerse referencia a los ejemplos descritos en las realizaciones y modos de realización opcionales descritos anteriormente, y los ejemplos no se repetirán en la realización.

50 Para entender mejor la presente divulgación, la presente divulgación se describirá además más adelante junto con los siguientes ejemplos no cubiertos por las reivindicaciones.

Ejemplo uno

55 Este ejemplo da una implementación de realimentación de información de control. El terminal transmite CSI y otro UCI en un PUCCH en una misma ranura de tiempo en una manera de multiplexación, lo que puede mejorar la eficacia de transmisión de la UCI. Otra UCI incluye ACK de HARQ/SR, y la CSI incluye al menos uno de PMI, CQI, o RI.

60 A condición de que la CSI que el terminal necesita transmitir en el PUCCH sea CSI de banda ancha o CSI de banda parcial, si el terminal transmite ACK de HARQ y/o SR en formato de PUCCH 3 o formato de PUCCH 4, y la estación base permite al terminal transmitir al menos uno del ACK de HARQ o la SR, así como la CSI en formato de PUCCH 3 o formato de PUCCH 4 mediante la configuración de señalización, el terminal transmite después de realizar una codificación de canal conjunta en todas las CSI en un informe de CSI, así como al menos uno del ACK de HARQ o la SR.

65 Cuando la estación base configura un modo de realimentación de PMI de terminal como PMI de banda ancha, o PMI de banda parcial, o PMI único, y la señalización de un modo de realimentación de CQI está configurada para ser CQI

de banda ancha, o CQI de banda parcial, o CQI único, si el terminal transmite ACK de HARQ y/o SR en formato de PUCCH 3 o formato de PUCCH 4, y la estación base permite al terminal transmitir al menos uno de ACK de HARQ o SR y CSI en el formato de PUCCH 3 o formato 4 configurando la señalización al mismo tiempo, el terminal transmite después de realizar la codificación de canal conjunta en todas las CSI en el informe de CSI, así como al menos uno del ACK de HARQ o la SR.

Cuando el terminal necesita transmitir CSI de subbanda en un PUCCH, si el terminal transmite el ACK de HARQ y/o la SR en formato de PUCCH 3 o el formato de PUCCH 4, y la estación base permite al terminal transmitir al menos uno del ACK de HARQ o la SR, así como la CSI en formato de PUCCH 3 o formato de PUCCH 4 mediante la 5 configuración de señalización, el terminal transmite después de realizar la codificación de canal conjunta en la primera parte de CSI en el informe CSI, así como al menos uno del ACK de HARQ o la SR, y de realizar una transmisión de 10 codificación independiente en la segunda parte de CSI en el informe de CSI. Cuando la CSI está configurado al primer tipo de CSI, la primera parte de CSI incluye al menos: un RI y un CQI de una primera palabra de código de transmisión; 15 la segunda parte de CSI incluye al menos un PMI, y, si es necesario, incluye un CQI de una segunda palabra de código de transmisión. Cuando la CSI está configurado al segundo tipo de CSI, la primera parte de CSI incluye al menos: el RI, el CQI de la primera palabra de código de transmisión, y el número de coeficientes de amplitud distintos de cero en el PMI. La segunda parte de CSI incluye al menos el PMI.

Cuando la estación base configura el modo de realimentación del PMI de terminal para que sea PMI de subbanda o 20 múltiples PMI, y/o, la señalización del modo de realimentación del CQI está configurada a CQI de subbanda o múltiples CQI, si el terminal transmite el ACK de HARQ y/o la SR en el formato de PUCCH 3 o el formato de PUCCH 4, y la estación de base permite al terminal transmitir al menos uno de ACK de HARQ o la SR y la CSI en el formato de PUCCH 3 o el formato de PUCCH 4 a través de señalización de configuración al mismo tiempo, y el terminal transmite 25 tras realizar la codificación de canal conjunta en la primera parte de CSI en el informe CSI, así como al menos uno del ACK de HARQ o la SR y realizar la transmisión de codificación independiente en la segunda parte de CSI en el informe de CSI. Cuando la CSI está configurado al primer tipo de CSI, la primera parte de CSI incluye al menos: un RI y un CQI de una primera palabra de código de transmisión; la segunda parte de CSI incluye al menos un PMI, y, si es necesario, incluye un CQI de una segunda palabra de código de transmisión. Cuando la CSI está configurado al 30 segundo tipo de CSI, la primera parte de CSI incluye al menos: el RI, el CQI de la primera palabra de código de transmisión, y el número de coeficientes de amplitud distintos de cero en el PMI. La segunda parte de CSI incluye al menos el PMI.

Ejemplo dos

Este ejemplo proporciona una implementación de la información de control y la transmisión de datos. Un terminal multiplexa datos y una UCI en un PUSCH en una misma ranura de tiempo para mejorar la realización de una transmisión de enlace ascendente. Los modos de transmisión de multiplexación son modo 1, modo 2 y modo 3.

Modo uno: tras calcular la CSI, el terminal obtiene el número total de bits de UCI, y obtiene el número total de elementos 40 de recurso (RE) requeridos por la UCI de acuerdo con valores de $\beta_{desplazamiento}$ de la UCI y un MCS del PUSCH configurado por una estación base. El terminal usa el número total de RE del PUSCH asignado por la estación base menos el número total de RE de la UCI para obtener el número total de RE requeridos para los datos, y ajusta una tasa de código de una transmisión de datos de enlace ascendente para que se adapte a el número total de recursos de canal de datos. La Figura 6 es un diagrama esquemático de ajuste de la tasa de código de datos proporcionado 45 por la realización dos de la presente divulgación.

Modo dos: cuando los datos de enlace ascendente transmitidos son un servicio con mayor prioridad, por ejemplo, un servicio de URLLC, es necesario garantizar la fiabilidad de la transmisión de datos de enlace ascendente. Los datos de enlace ascendente pueden transmitirse de acuerdo con al menos uno de los siguientes submodos. La Figura 7 es 50 un diagrama esquemático de ajuste condicional de la tasa de código de datos de acuerdo con la realización ilustrativa dos de la presente divulgación. Como se muestra en la Figura 7, el modo dos incluye un submodo uno y un submodo dos.

Submodo uno: la estación base configura un límite superior de tasa de código de una transmisión de datos multiplexada para el terminal. Una tasa de código de los datos transmitidos no supera este límite superior. Cuando se ajusta una tasa de código de la transmisión de datos de enlace ascendente para alcanzar el límite superior, la tasa de código ya no se incrementa para la adaptación de tasa.

Opcionalmente, la estación base puede configurar múltiples límites superiores de tasa de código para un total de K 60 transmisiones de los mismos datos. Una transmisión de orden k corresponde a un límite superior de tasa de código de orden m . Cuando se transmiten y retransmiten los datos por primera vez, el terminal determina el límite superior de la tasa de código correspondiente de acuerdo con esta transmisión de datos que es la transmisión de orden k . Por ejemplo, se configuran K transmisiones en M grupos, un grupo de orden m incluye K_m transmisiones, y la estación base configura M límites superiores de tasa de código para transmisiones de M grupos, el límite superior de tasa de código de orden m se aplica a las K_m transmisiones del grupo de orden m cuando las K_m transmisiones multiplexan la UCI.

- Opcionalmente, la estación base puede configurar múltiples límites de tasa de código superiores para diferentes valores de versión de redundancia (RV) de la misma transmisión de datos. Cuando es necesario multiplexar cada transmisión con la UCI, el terminal determina el límite superior de tasa de código correspondiente de acuerdo con un valor de la RV acordada o de un indicador de la estación base.
- Opcionalmente, la estación base configura un límite superior de tasa de código de transmisión de datos multiplexada con la UCI para cada bloque de transmisión; otro modo es que la estación base configure un límite superior de tasa de código de transmisión de datos multiplexada con la UCI para todos los bloques de transmisión, y un valor máximo de todas las tasas de código de bloque de transmisión sea menor o igual que este límite superior de tasa de código.
- Submodo dos: la estación base configura un límite superior de sobrecarga de la UCI multiplexada para el terminal. Una sobrecarga de la UCI puede representar el número de bits de UCI, y/o el número de RE ocupados por la UCI. La sobrecarga de la UCI transmitida y multiplexada con los datos no supera el límite superior. Cuando la tasa de código de la transmisión de datos de enlace ascendente se ajusta de modo que la sobrecarga de la UCI alcanza el límite superior, la tasa de código ya no se incrementa para la adaptación de tasa.
- Opcionalmente, la estación base puede configurar múltiples límites superiores de sobrecarga de la UCI multiplexadas por un total de K transmisiones de los mismos datos para un total de K transmisiones de los mismos datos. La transmisión de orden k corresponde al límite superior de tasa de código de orden m . Cuando se transmiten y retransmiten los datos por primera vez, el terminal determina el límite superior de sobrecarga correspondiente de la UCI multiplexada por la transmisión de orden K de acuerdo con esta transmisión de datos que es la transmisión de orden k ; por ejemplo, se configuran K transmisiones en M grupos, el grupo de orden m incluye K_m transmisiones, y la estación base configura M límites superiores de sobrecarga de la UCI para transmisiones de M grupos, el límite superior de sobre carga de orden m se aplica a las K_m transmisiones del grupo de orden m cuando las K_m transmisiones multiplexan la UCI.
- Opcionalmente, la estación base puede configurar múltiples límites superiores de sobrecarga de la UCI multiplexada con diferentes valores de RV de la misma transmisión de datos, y, cuando sea necesario multiplexar cada transmisión de datos con la UCI, el terminal determina el correspondiente límite superior de sobrecarga de la UCI multiplexada con los datos de acuerdo con el valor de RV acordado o del indicador de la estación base.
- Modo tres: el terminal ajusta una tasa de código de al menos parte de la información de control para que se adapte a los recursos de canal asignados de acuerdo con al menos uno de un MCS de los datos, una sobrecarga de información de control o un tamaño del bloque de datos requerido para transmitirse. De acuerdo con el MCS de datos indicado por la estación base y una relación entre la UCI y la tasa de código de datos, si la suma de los recursos necesarios para transmitir la CSI y los datos del enlace ascendente es menor que los recursos de canal asignados, la tasa de código de al menos parte de la información de control se ajusta para adaptarse a los recursos de canal asignados, por ejemplo, una tasa de código de la segunda parte de CSI incluida en la CSI requerida para transmitirse.
- Por ejemplo, se muestra un caso de modo tres en la Figura 8, La Figura 8 es un diagrama esquemático de ajuste de la tasa de código de la UCI de acuerdo con el ejemplo dos de la presente divulgación. El número total de RE del PUSCH configurado por la estación base es N , y el número total de RE de los datos obtenidos desde el MCS y el tamaño de bloque de transmisión (TB) de los datos es N_{datos} . De acuerdo con la relación $\beta_{\text{desplazamiento}}$ entre la tasa de código de datos y la tasa de código correspondiente a la primera parte y el número de bits en la primera parte, puede obtenerse el número total de RE N_{Parte1} en la primera parte de la CSI, y el número de bits calculado en la segunda parte de la CSI es B_{parte2} , puede obtenerse el número total de RE requeridos para transmitir completamente la Parte2 a una tasa de código original de acuerdo con el $\beta_{\text{desplazamiento}}$ y el MCS:
- $$N_{\text{Parte2_original}} \approx B_{\text{parte2}} / (\text{MCS} / \beta_{\text{desplazamiento}} \text{ parte2})$$
- $N_{\text{Parte2_original}}$ representa el número total de RE requeridos para transmitir completamente la Parte2 a la tasa de código original.
- Si $N_{\text{Parte2_original}} < (N - N_{\text{datos}} - N_{\text{Parte1}})$, la tasa de código de la parte 2 de la CSI se reduce a
- $$C_{\text{parte2}} \approx B_{\text{parte2}} / (N - N_{\text{datos}} - N_{\text{parte1}})$$
- C_{parte2} representa la tasa de código después de que se reduce la tasa de código de la parte 2 de la CSI.
- Opcionalmente, la estación base puede dar instrucción al terminal que adopte al menos uno de los múltiples modos mencionados anteriormente a través de la señalización de capa superior o de la señalización de capa física. Por ejemplo, la estación base puede realizar tal indicador de señalización a través de diferentes requisitos de los servicios de enlace ascendente y enlace descendente.
- Ejemplo tres

- Este ejemplo da una implementación de realimentación de la información de estado de canal. Una estación base asigna recursos de señal de referencia (RS) para una realimentación de medición de CSI a un terminal, tales como recursos de CSI-RS. Estos recursos incluyen al menos uno de: un primer conjunto de recursos de RS para la medición de canales o un segundo conjunto de recursos de RS para la medición de interferencia. El segundo conjunto de recursos de RS incluye al menos uno de: un recurso de medición de interferencia basado en una RS de potencia cero o un recurso de medición de interferencia basado en una RS de potencia distinta de cero. Cuando se realiza el cálculo de la CSI, el terminal realiza una medición de canal de acuerdo con los recursos del primer conjunto de recursos de RS seleccionado, y realiza una medición de interferencia de acuerdo con uno o más segundos recursos de RS correspondientes al primer recurso de RS en el segundo conjunto de recursos de RS. El terminal determina una relación correspondiente entre los recursos de RS en el primer conjunto de recursos de RS y los recursos de RS en el segundo conjunto de recursos de RS de acuerdo con al menos uno de un primer modo de tipo, un segundo modo de tipo, y un tercer modo de tipo.
- En el primer modo de tipo: la estación base notifica al terminal cada recurso del primer conjunto de recursos de RS, así como qué recurso de RS del segundo conjunto de recursos de RS corresponde a cada recurso del primer conjunto de recursos de RS, respectivamente, a través de señalización de capa superior y/o señalización de capa física. Por ejemplo, la estación base puede incluir información de ID que indica uno o más primeros conjuntos de recursos de RS correspondientes a cada segundo conjunto de recursos de RS en la información de configuración de cada recurso incluido por el segundo conjunto de recursos de RS o en la información de configuración en el segundo conjunto de recursos de RS; o incluir información de ID que indica uno o más segundos conjuntos de recursos de RS correspondientes a cada primer conjunto de recursos de RS en la información de configuración de cada recurso incluido por el primer conjunto de recursos de RS o en la información de configuración en el primer conjunto de recursos de RS.
- En el segundo modo de tipo: el terminal adquiere la correspondencia entre los recursos de RS del primer conjunto de recursos de RS y los recursos de RS del segundo conjunto de recursos de RS mediante una regla predefinida. El primer conjunto de recursos de RS incluye M recursos de RS $\{C_1, \dots, C_M\}$, y el segundo conjunto de recursos de RS incluye recursos $NRS \{I_1, \dots, I_N\}$, en donde C_1 corresponde a uno o más segundos recursos de RS $I_{l_1}, I_{l_2}, \dots, I_{l_K}$. $I_{l_1}, I_{l_2}, \dots, I_{l_K}$ son varios recursos de RS consecutivos en I_1, \dots, I_N . Por ejemplo, un recurso de RS de orden m en el primer conjunto de recursos de RS corresponde a los recursos de RS de orden $(m-1)K+1$ a mk en el segundo conjunto de recursos de RS, K es un número entero mayor o igual que 1, y puede ser una constante predefinida, o determinada por la señalización de configuración de la estación base.
- Si se determina un valor de K de acuerdo con la señalización, la señalización puede ser una señal explícita, o el valor de K puede determinarse de acuerdo con una relación entre el número de recursos incluidos en el segundo conjunto de recursos de RS configurado y el número de recursos incluidos en el primer conjunto de recursos de RS configurado. Por ejemplo, una relación de N y M es un número real X , y, a continuación, el valor de K es X o el entero más pequeño que sea mayor que X . Si la relación de N y M es menor que el valor de K (es decir, el valor de K es un número entero tras redondear X), a continuación, el recurso de RS de orden M en el primer conjunto de recursos de RS corresponde a los recursos de RS de orden $(M-1)K+1$ a N .
- Opcionalmente, el orden en que $\{C_1, C_M\}$ y $\{I_1, I_N\}$ están dispuestos puede ser un orden dispuesto en el conjunto de RS correspondiente, o un orden dispuesto de acuerdo con el tamaño de ID de recurso correspondiente.
- En el tercer modo de tipo: el primer conjunto de recursos de RS incluye M recursos de RS $\{C_1, \dots, C_M\}$, y el segundo conjunto de recursos de RS incluye N recursos de RS $\{I_1, \dots, I_N\}$. Cuando se configura el primer y/o segundo conjunto de recursos de RS, la estación base configura los recursos incluidos en el primer y/o segundo conjunto de recursos de RS en una manera de agrupación.
- Por ejemplo, el primer conjunto de recursos de RS se divide en A grupos, y el segundo conjunto de recursos de RS se divide en B grupos, donde $1 \leq A \leq M$ y $1 \leq B \leq N$. La estación base configura por separado los primeros recursos de RS incluidos en cada grupo de los A grupos de los primeros recursos de RS, y/o el segundo recurso de RS incluido en cada grupo de los B grupos de los segundos recursos de RS. El primer recurso de RS en un grupo de orden a se corresponde con el segundo recurso de RS de un grupo de orden b , y se configura una correspondencia entre tales grupos por la estación base o está predefinida. Si está predefinido $A=B$, el grupo de orden a corresponde al segundo recurso de RS del grupo de orden b ; o si está predefinido $A=B=M$, un primer recurso de RS de orden m corresponde al segundo recurso de RS en un grupo de orden m ; o si $A=B=N$, un segundo recurso de RS de orden n corresponde al primer recurso de RS en un grupo de orden n .
- Ejemplo cuatro
- Este ejemplo da una implementación de la realimentación de CSI. Cuando una realimentación de CSI incluye un CRI y/o un L1-RSRP, un terminal puede medir e informar el CRI y/o el L1-RSRP basándose en una señal de referencia aperiódica activada. Una estación base activa uno o más conjuntos de recursos de señal de referencia a través de señalización de capa superior o capa física, y selecciona informar el CRI y/o el L1-RSRP basándose en la medición

- en estos conjuntos de recursos de señal de referencia. La estación base activa M conjuntos de recursos de señal de referencia, y un recurso de señal de referencia de orden m incluye K_m recursos de señal de referencia. Existen $\sum_{m=1}^M K_m = K$ recursos de señal de referencia, los modos de la estación base que realimentan el CRI incluyen al menos uno de un modo 1, un modo 2 y un modo 3.
- 5 Modo uno: la codificación y la generación de informes se realizan de acuerdo con un orden de recursos de señal de referencia seleccionados en K recursos de señal de referencia.
- 10 Opcionalmente, el orden puede ser un orden del conjunto de recursos de señal de referencia y una configuración de recursos de señal de referencia en cada conjunto, o un orden de tamaños de ID de K recursos de señal de referencia. Opcionalmente, una anchura de bits de realimentación de cada CRI es de $[\log_2(K)]$ bits.
- 15 Modo dos: el CRI informado incluye dos partes, que son información de indicación del conjunto de recursos de señal de referencia donde está ubicado el recurso de señal de referencia, por ejemplo, la información de indicación indica que el conjunto de recursos de señal de referencia es información de un conjunto de orden m de todos los conjuntos de recursos de señal de referencia medidos; e información de indicación de que el recurso de señal de referencia se encuentra en un recurso de señal de referencia de orden k del conjunto de recursos de señal de referencia en el que está ubicado el recurso de señal de referencia.
- 20 25 Opcionalmente, el recurso de señal de referencia de orden k y/o el conjunto de recursos de señal de referencia de orden m están dispuestos en al menos uno de los siguientes órdenes: un orden configurado de acuerdo con el conjunto de recursos de señal de referencia, un orden del recurso de señal de referencia configurado en el conjunto de recursos de señal de referencia, un orden del tamaño de ID del conjunto de recursos de señal de referencia, y un orden del tamaño de ID del recurso de señal de referencia en el conjunto de recursos de señal de referencia.
- 30 Opcionalmente, la anchura de bits de realimentación de cada información de indicación de conjunto de recursos de señal de referencia es $[\log_2(M)]$ bits, y la anchura de bits de realimentación de cada información de indicación de recurso de señal de referencia correspondiente a un conjunto de recursos de información de referencia de orden m es $[\log_2(K_m)]$. Como alternativa, la anchura de bits de realimentación de cada información de indicación de recurso de señal de referencia en el conjunto de recursos de señal de referencia de orden m es $([\log_2(M)] + [\log_2(K_m)])$ bits.
- 35 Modo tres: el recurso de señal de referencia informado es el recurso de señal de referencia de orden k en el conjunto de recursos de señal de referencia de orden m , y el CRI informado se calcula de acuerdo con la fórmula que es una función de k y m . Por ejemplo, el CRI informado indica información de un recurso de orden $(\sum_{i=0}^{m-1} K_i = K)$ entre totalmente K recursos, donde $m=1, \dots, M, \dots, K$; y $K_0=0$.
- 40 Además, cuando el CRI es x , se indica el recurso de señal de referencia de orden k en el conjunto de recursos de señal de referencia de orden m , donde m satisface $\sum_{i=0}^{m-1} K_i < x + 1, \sum_{i=0}^m K_i \geq x + 1$ k indica $x + 1 \sum_{i=1}^{m-1} K_i$, donde $m=1, \dots, M, k=1, \dots, K, K_0=0$.
- 45 Opcionalmente, el recurso de señal de referencia de orden k y/o el conjunto de recursos de señal de referencia de orden m están dispuestos en al menos uno de los siguientes órdenes: un orden configurado de acuerdo con el conjunto de recursos de señal de referencia, un orden del recurso de señal de referencia configurado en el conjunto de recursos de señal de referencia, un orden del tamaño de ID del conjunto de recursos de señal de referencia, y un orden del tamaño de ID del recurso de señal de referencia en el conjunto de recursos de señal de referencia.
- Opcionalmente, una anchura de bits de realimentación de cada CRI es $[\log_2(\sum_{m=1}^M K_m)]$ bits.
- 50 Además, los M conjuntos de recursos de señal de referencia activados, cada conjunto incluye información que indica una diferencia de tiempo entre una ranura de tiempo para transmitir la señal de referencia y una ranura de tiempo para la señalización de activación. Cuando se activan los M conjuntos de recursos de señal de referencia, la diferencia de tiempo indicada por cada conjunto de señales de referencia puede ser diferente. Por ejemplo, la diferencia de tiempo indicada por los M conjuntos es M números enteros consecutivos. En este caso, cada conjunto de señales de referencia puede representarse mediante la información de ID de una ranura de tiempo, por ejemplo, un 1° , un 2° , ..., un conjunto de recursos de señal de referencia de orden M corresponde respectivamente a uno de una ranura de tiempo de orden s_1, s_2, \dots, s_M después de la señalización de activación. En los métodos de realimentación del CRI, los parámetros $1, \dots, M$, etc. que representan el ID del conjunto de recursos de la señal de referencia pueden sustituirse por parámetros tales como s_1, s_2, \dots, s_M , etc.
- 55 60 65 Aparentemente, los expertos en la materia deben entender que cada uno de los módulos o etapas mencionados anteriormente de las realizaciones de la presente invención pueden implementarse por un aparato informático de propósito general, los módulos o etapas pueden concentrarse en un único aparato informático o distribuirse en una red compuesta por múltiples aparatos informáticos, y, como alternativa, los módulos o etapas pueden implementarse mediante códigos de programa ejecutables por los aparatos informáticos, de modo que los módulos o etapas puedan almacenarse en un aparato de almacenamiento y ejecutarse por los aparatos informáticos. En algunas circunstancias,

las etapas ilustradas o descritas pueden ejecutarse en secuencias diferentes de las descritas en el presente documento, o los módulos o etapas pueden transformarse en diversos módulos de circuito integrado por separado, o múltiples módulos o etapas pueden transformarse en un único módulo de circuito integrado para su implementación. De esta manera, la presente solicitud no se limita a ninguna combinación particular de hardware y software.

REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:
 determinar un modo de transmisión para satisfacer un límite superior de tasa de código configurado por una estación base, para transmitir información de estado de canal, CSI, primera información de control, e información de datos en una ranura de tiempo en una manera de multiplexación de una pluralidad de maneras de multiplexación en un canal físico (S204), en donde la pluralidad de maneras de multiplexación comprende:
 - (a) una primera manera que incluye realizar una transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y toda la información de la CSI en el canal físico, en respuesta a la CSI transmitida en el canal físico que incluye al menos una CSI de banda ancha o una CSI de banda parcial; y
 - (b) una segunda manera que incluye (i) realizar la transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y la primera parte de la información de la CSI en el canal físico, y (ii) realizar una transmisión de codificación separada en la segunda parte de la información de la información de estado de canal CSI en el canal físico, en respuesta a la CSI transmitida en el canal físico que incluye la CSI de subbanda; y
- 5 transmitir la CSI, la primera información, y la información de datos en la ranura de tiempo en la manera de multiplexación en la manera física de acuerdo con el modo de transmisión determinado, en donde la primera información de control comprende al menos uno de: información de acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida, ACK de HARQ, o información de solicitud de planificación, SR (S202).
- 10 2. El método de la reivindicación 1, en donde en respuesta a satisfacer al menos una de las condiciones, la transmisión de codificación conjunta se realiza en la primera información de control y toda la información de la CSI en el canal físico, en donde las condiciones comprenden:
 un modo de realimentación indicado por una matriz de precodificación que está configurada a uno de: un indicador de matriz de precodificación de banda ancha, un indicador de matriz de precodificación de banda parcial o un indicador de matriz de precodificación único;
- 15 25 un modo de realimentación de un indicador de calidad de canal que está configurado a uno de: un indicador de calidad de canal de banda ancha, un indicador de calidad de canal de banda parcial y un indicador de calidad de canal único; transmitir, por un terminal, la primera información de control usando un formato 3 de canal físico de control de enlace ascendente o un formato 4 de canal físico de control de enlace ascendente; y
- 20 30 estando configurado el terminal para permitir que el terminal transmita simultáneamente la información de estado de canal y la primera información de control en el canal físico.
3. El método de la reivindicación 1, en donde en respuesta a satisfacer al menos una de las condiciones, la transmisión de codificación conjunta se realiza en la primera información de control y la primera parte de información de la CSI en el canal físico, y la transmisión de codificación separada se realiza en la segunda parte de información de la CSI en el canal físico, en donde las condiciones comprenden:
 el modo de realimentación indicado por la matriz de precodificación que está configurado para al menos uno de: un indicador de matriz de precodificación de subbanda o múltiples indicadores de matriz de precodificación;
- 35 40 el modo de realimentación del indicador de calidad de canal está configurado para al menos uno de: un indicador de calidad de canal de subbanda o múltiples indicadores de calidad de canal;
- 45 50 transmitir, por un terminal, la primera información de control usando un formato 3 de canal físico de control de enlace ascendente o un formato 4 de canal físico de control de enlace ascendente; y
 estando configurado el terminal para permitir que el terminal transmita simultáneamente la información de estado de canal y la primera información de control en el canal físico.
4. El método de la reivindicación 1, en donde
 la primera parte de la información de la CSI comprende al menos uno de: un indicador de rango, un indicador de calidad de canal correspondiente a una primera palabra de código de transmisión, un número de coeficientes de amplitud distintos de cero, un indicador de recurso de señal de referencia, una potencia recibida de señal de referencia de capa 1, o información de indicación de capa; y
 la segunda parte de la información comprende al menos uno de: un indicador de matriz de precodificación y un indicador de calidad de canal correspondiente a una segunda palabra de código de transmisión.
5. El método de la reivindicación 1, en donde la información de estado de canal comprende al menos uno de: el indicador de matriz de precodificación, el indicador de calidad de canal, el indicador de rango, información de indicación de recurso de señal de referencia, la potencia recibida de señal de referencia de capa 1, o la información de indicación de capa.
- 60 6. El método de la reivindicación 1, en donde el modo de transmisión satisface al menos una de las siguientes condiciones:
 una tasa de código para transmitir la información de datos que no supere el límite superior de tasa de código de datos configurado por la estación base;
 una sobrecarga para transmitir la segunda información de control o información de control parcial de la segunda información de control que no supere un límite superior de sobrecarga de información de control configurado por la estación base;
 adaptar la tasa de código para transmitir parte o toda la información de control de la segunda información de control

con los recursos de canal asignados; o
adaptar la tasa de código para transmitir la información de datos con los recursos de canal asignados.

7. El método de la reivindicación 6,

- 5 en donde el límite superior de tasa de código de datos comprende al menos uno de: un límite superior de tasa de código de datos correspondiente a cada transmisión de la información de datos; o un límite superior de tasa de código de datos correspondiente a cada valor de versión de redundancia de la información de datos; o
en donde el límite superior de la sobrecarga de información de control comprende al menos uno de:
un límite superior de sobrecarga de información de control correspondiente a cada transmisión de la información de datos; o un límite superior de sobrecarga de información de control correspondiente a cada valor de versión de redundancia de la información de datos.

- 10 8. El método de la reivindicación 1, en donde determinar el modo de transmisión para transmitir la segunda información de control y la información de datos comprende: determinar el modo de transmisión de acuerdo con al menos uno de:
la señalización de configuración de la estación base o una regla predefinida entre un terminal y la estación base.

15 9. Un método, que comprende:

- 20 recibir (S302) información de estado de canal, CSI, primera información de control, información de datos transmitida en una manera de multiplexación de unas maneras de multiplexación en un canal físico de acuerdo con un modo de transmisión determinado para satisfacer un límite superior de tasa de código configurado por una estación base, en donde la pluralidad de maneras de multiplexación comprende:
(a) una primera manera que incluye realizar una transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y toda la información de la CSI en el canal físico, en respuesta a la CSI transmitida en el canal físico que incluye al menos una CSI de banda ancha o una CSI de banda parcial; y
25 (b) una segunda manera que incluye (i) realizar la transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y la primera parte de la información de la CSI en el canal físico, y (ii) realizar una transmisión de codificación separada en la segunda parte de la información de la información de estado de canal CSI en el canal físico, en respuesta a la CSI transmitida en el canal físico que incluye la CSI de subbanda,
30 en donde la primera información de control comprende al menos uno de: información de acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida, ACK de HARQ, o información de solicitud de planificación, SR.

10. Un aparato electrónico, que comprende al menos un procesador configurado para:

- 35 determinar un modo de transmisión para satisfacer un límite superior de tasa de código configurado por una estación base, para transmitir información de estado de canal, CSI, primera información de control, e información de datos en una ranura de tiempo en una manera de multiplexación de una pluralidad de maneras de multiplexación en un canal físico (S204), en donde la pluralidad de maneras de multiplexación comprende:
(a) una primera manera que incluye realizar una transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y toda la información de la CSI en el canal físico, en respuesta a la CSI transmitida en el canal físico que incluye al menos una CSI de banda ancha o una CSI de banda parcial; y
40 (b) una segunda manera que incluye (i) realizar la transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y la primera parte de la información de la CSI en el canal físico, y (ii) realizar una transmisión de codificación separada en la segunda parte de la información de la información de estado de canal CSI en el canal físico, en respuesta a la CSI transmitida en el canal físico que incluye la CSI de subbanda; y
45 transmitir la CSI, la primera información, y la información de datos en la ranura de tiempo en la manera de multiplexación en la manera física de acuerdo con el modo de transmisión determinado, en donde la primera información de control comprende al menos uno de: información de acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida, ACK de HARQ, o información de solicitud de planificación, SR (S202).

- 50 11. Un aparato electrónico, que comprende al menos un procesador configurado para:
recibir información de estado de canal, CSI, primera información de control, información de datos transmitida en una manera de multiplexación de unas maneras de multiplexación en un canal físico de acuerdo con un modo de transmisión determinado para satisfacer un límite superior de tasa de código configurado por una estación base, en donde la pluralidad de maneras de multiplexación comprende:

- 55 (a) una primera manera que incluye realizar una transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y toda la información de la CSI en el canal físico, en respuesta a la CSI transmitida en el canal físico que incluye al menos una CSI de banda ancha o una CSI de banda parcial; y
(b) una segunda manera que incluye (i) realizar la transmisión de codificación conjunta en la primera información de control y la primera parte de la información de la CSI en el canal físico, y (ii) realizar una transmisión de codificación separada en la segunda parte de la información de la información de estado de canal CSI en el canal físico, en respuesta a la CSI transmitida en el canal físico que incluye la CSI de subbanda,
60 en donde la primera información de control comprende al menos uno de: información de acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida, ACK de HARQ, o información de solicitud de planificación, SR.

- 65 12. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

13. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el método de la reivindicación 9.

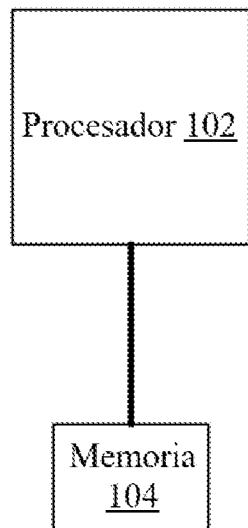


FIG. 1

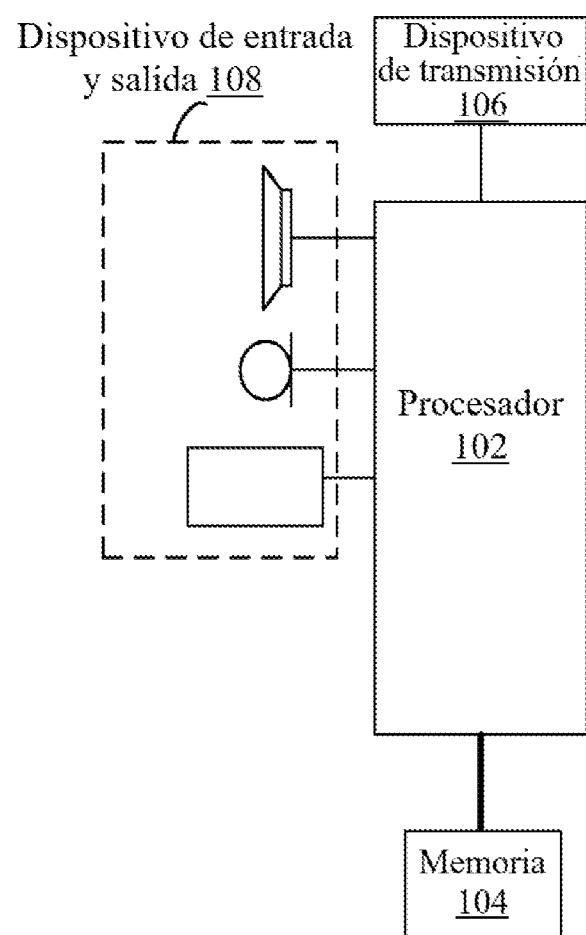


FIG. 2

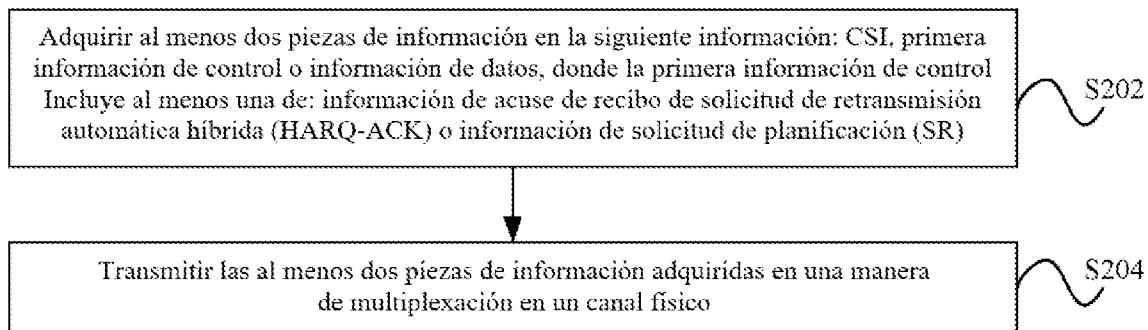


FIG. 3

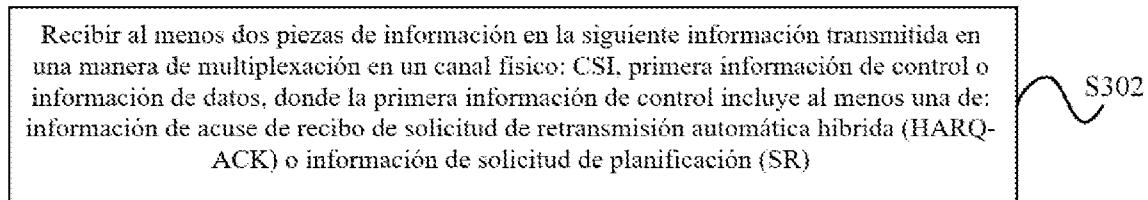


FIG. 4

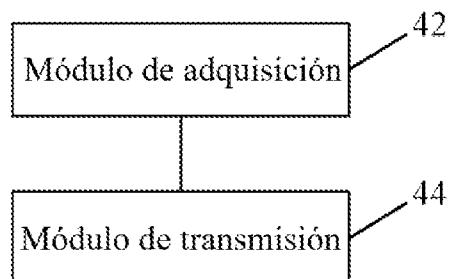


FIG. 5

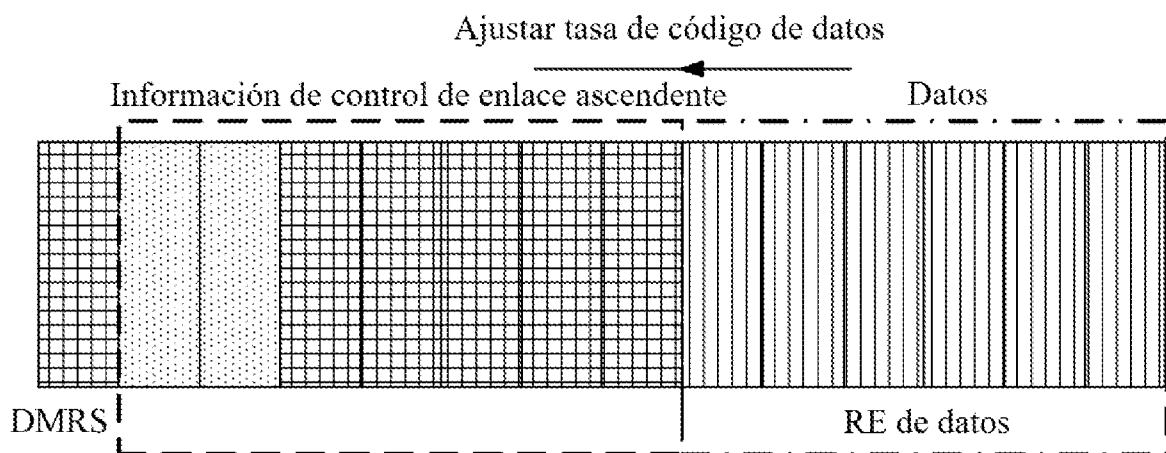
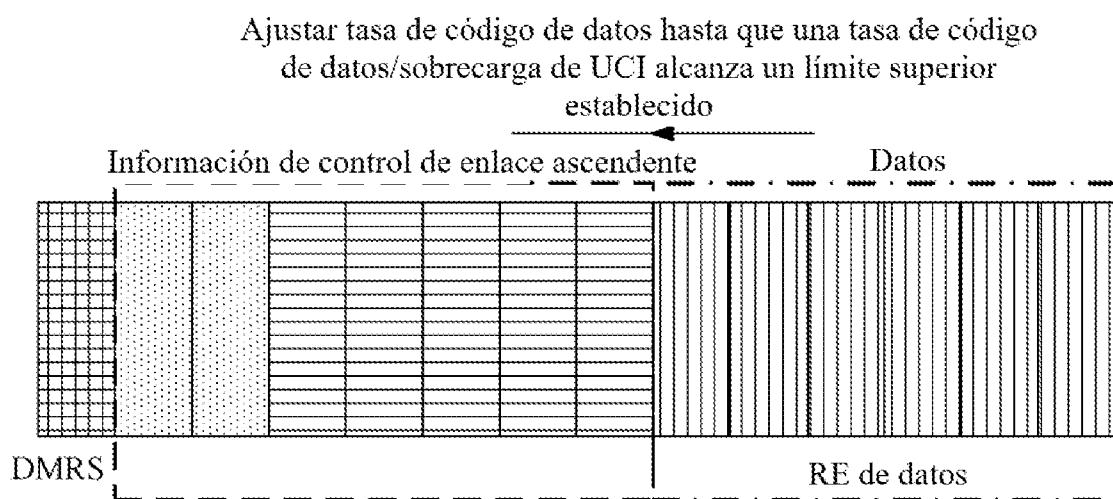
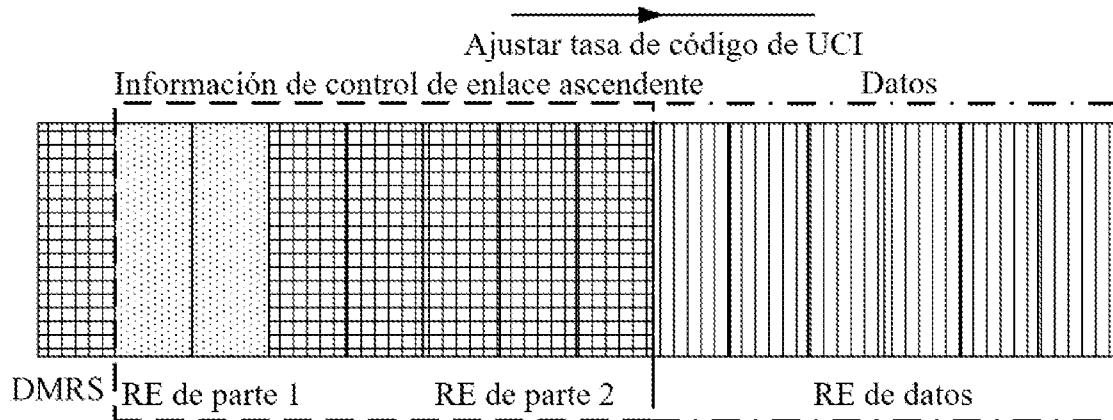


FIG. 6

**FIG. 7****FIG. 8**