

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 503**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2015 E 20159235 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2022 EP 3742646**

54 Título: **Método y aparato de indicación de programación de portadoras**

30 Prioridad:

10.02.2015 CN 201510069646

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

07.03.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TANG, HAO y
GONG, ZHENGWEI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 935 503 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 aparato de indicación de programación de portadoras

5 Esta solicitud reivindica prioridad para la Solicitud de Patente China n.º 201510069646.X, presentada en la Oficina de Patentes China el 10 de febrero de 2015, y titulado "BASE STATION, USER TERMINAL, AND CARRIER SCHEDULING INDICATION METHOD".

Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y, en particular, a una estación base, un terminal de usuario y un método de indicación de programación de portadora.

Antecedentes

10 En un proceso de evolución de un sistema de Evolución a Largo Plazo (Long Term Evolution, LTE para abreviar), para aumentar un ancho de banda espectral del sistema, se propone una tecnología de agregación de portadoras en el proyecto de asociación de tercera generación (Third Generation Partnership Project, 3GPP para abreviar). En la tecnología de agregación de portadoras, múltiples portadoras consecutivas o no consecutivas se agregan para formar un espectro más amplio. Cuando una estación base configura múltiples portadoras, la estación base puede enviar
15 datos al terminal de usuario (User Equipment, UE para abreviar) simultáneamente usando las múltiples portadoras configuradas. Cuando la estación base envía datos al UE utilizando una portadora programada (una portadora utilizada por la estación base para transmitir datos) en las portadoras configuradas (las portadoras configuradas por la estación base), la estación base necesita enviar información de control de enlace descendente (Downlink Control Information, DCI para abreviar) al UE mediante el uso de cada portadora programada, para indicar a la información de UE tal como un bloque de recursos físicos ocupado por la estación base en la portadora programada, y esquemas de modulación y codificación utilizados por la estación base, de modo que el UE reciba datos según la DCI recibida.
20

En la técnica anterior, con el fin de que el UE pueda aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas de una estación base, la estación base puede añadir un campo de indicación de asignación de enlace descendente (Downlink Assignment Indication, DAI para abreviar) 2 a la DCI enviada al UE, para indicar los estados de programación de la portadora configurada diferentes de la portadora programada actual (la portadora utilizada para transmitir la DCI). La cantidad de bits del campo de DAI2 se determina según la cantidad de portadoras configuradas de la estación base, y la cantidad de bits es igual a la cantidad de portadoras configuradas de la estación base menos 1.
25

Al menos existe el siguiente problema en la técnica anterior. Debido a que en el estado de la técnica, el campo de DAI2 necesita indicar los estados de programación de las portadoras configuradas diferentes de la portadora programada actual, la cantidad de bits del campo de DAI2 es igual a la cantidad de portadoras configuradas de la estación base menos 1. De esta forma, cuando la estación base configura una cantidad relativamente grande de portadoras, el campo de DAI2 incluye más bits. En consecuencia, la DCI es relativamente larga y las sobrecargas de señalización son relativamente grandes.
30

El documento US2011280164 describe técnicas para indicar asignaciones de enlace descendente a un equipo de usuario en comunicaciones que involucran múltiples portadoras componentes.
35

Compendio

La presente invención proporciona una estación base, un terminal de usuario y un método de indicación de programación de portadoras, para resolver el problema de que las sobrecargas de señalización son relativamente grandes porque la cantidad de portadoras configuradas de la estación base es relativamente grande.
40

Para lograr el objetivo anterior, en la presente invención se utilizan las siguientes soluciones técnicas.

Un primer aspecto de la presente invención proporciona un aparato de comunicación, que comprende

45 medios para recibir información de control de enlace descendente, DCI, desde una estación base, en donde la DCI transporta un campo de indicación de asignación de portadora que comprende un primer código y un segundo código, el primer código indica un número total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas, y el segundo el código indica un número acumulativo M de una portadora programada actual, y el número acumulativo M es un número entero mayor o igual que 1; y

medios para enviar información de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, a la estación base según el campo de indicación de asignación de portadora en la DCI.

50 Con referencia al primer aspecto de la presente invención, en una manera de implementación posible,

la información de HARQ se usa para realimentar si el UE recibe correctamente los datos que se envían por la estación base usando todas las portadoras programadas, y una cantidad de bits de la información de HARQ es

igual a la suma de las cantidades de bits que se necesitan para realimentar si los datos enviados utilizando todas las portadoras programadas se reciben correctamente.

Con referencia al primer aspecto y la posible manera de implementación anterior, en otra posible manera de implementación,

5 el aparato comprende además medios de procesamiento que están configurados para determinar la cantidad total de las portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI; y

10 los medios para enviar están específicamente configurados para enviar la información de HARQ a la estación base según la cantidad total de portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual que se determinan por la unidad de procesamiento.

Con referencia al primer aspecto y la posible manera de implementación anterior, en otra posible manera de implementación,

15 los medios de procesamiento están específicamente configurados para: para el campo de CAI, obtener la cantidad total de las portadoras programadas según la primera relación de mapeo y el primer código, y obtener M según la segunda relación de mapeo y el segundo código.

Con referencia al primer aspecto y la posible manera de implementación anterior, en otra posible manera de implementación,

20 los medios de procesamiento están específicamente configurados para: para el campo de CAI, obtener la cantidad total de las portadoras programadas según la primera relación de mapeo y el primer código, y obtener M según la tercera relación de mapeo y el tercer código.

Un segundo aspecto de la presente invención proporciona un método de comunicación, que comprende

25 recibir información de control de enlace descendente, DCI, desde una estación base, en donde la DCI lleva un campo de indicación de asignación de portadora que comprende un primer código y un segundo código, el primer código indica un número total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas, y el segundo código indica un número acumulativo M de una portadora programada actual, y el número acumulativo M es un número entero mayor o igual que 1; y

enviar información de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, a la estación base según el campo de indicación de asignación de portadora en la DCI.

Con referencia al segundo aspecto de la presente invención, en una manera de implementación posible,

30 la información de HARQ se usa para realimentar si el UE recibe correctamente los datos que se envían por la estación base usando todas las portadoras programadas, y una cantidad de bits de la información de HARQ es igual a la suma de las cantidades de bits que se necesitan para realimentar si los datos enviados utilizando todas las portadoras programadas se reciben correctamente.

35 Con referencia al segundo aspecto y la posible manera de implementación anterior, en otra posible manera de implementación, el envío de información de HARQ de solicitud de repetición automática híbrida a la estación base incluye:

determinar la cantidad total de las portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI; y

40 enviar la información de HARQ a la estación base según la cantidad total de las portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual.

Con referencia al segundo aspecto y la posible manera de implementación anterior, en otra posible manera de implementación, el método incluye además:

para el campo de CAI, obtener la cantidad total de portadoras programadas según la primera relación de mapeo y el primer código, y obtener M según la segunda relación de mapeo y el segundo código.

45 Con referencia al segundo aspecto y la posible manera de implementación anterior, en otra posible manera de implementación, el método incluye además:

para el campo de CAI, obtener la cantidad total de portadoras programadas según la primera relación de mapeo y el primer código, y obtener M según la tercera relación de mapeo y el tercer código.

50 Según el aparato de comunicación y el método de comunicación que se proporcionan en las realizaciones de la presente invención, después de generar un campo de CAI de una portadora programada actual según los estados de

programación de todas las portadoras configuradas por la estación base, la estación base añade el campo de CAI generado a la DCI y envía la DCI al UE utilizando la portadora programada actual. En la presente invención, el campo de CAI que se envía por la estación base al UE y que se utiliza para realizar la indicación de programación de portadora indica una cantidad total de todas las portadoras programadas y un valor de índice acumulativo de la portadora programada actual, es decir, el campo de CAI en la presente invención indica información de programación de una portadora programada. Sin embargo, en la técnica anterior, un campo de DAI2 que se envía por una estación base al UE y que se utiliza para realizar una indicación de programación de portadora indica un estado de programación de cada portadora configurada en todas las portadoras configuradas diferentes de la portadora programada actual. La cantidad total de las portadoras programadas de la estación base es menor o igual que la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base. Por lo tanto, en comparación con la técnica anterior, cuando la estación base configura una cantidad relativamente grande de portadoras, un campo de CAI generado por la estación base según el método proporcionado en las realizaciones de la presente invención incluye una cantidad relativamente pequeña de bits. De esta forma, se reduce la longitud de un campo de DCI y se reducen las sobrecargas de señalización.

15 **Breve descripción de los dibujos**

Para describir las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención o en la técnica anterior más claramente a continuación se presentan brevemente los dibujos que se acompañan requeridos para describir las realizaciones o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos que se acompañan en la siguiente descripción muestran meramente algunas realizaciones de la presente invención, y una persona con experiencia ordinaria en la técnica aún puede derivar otros dibujos de estos dibujos que se acompañan sin esfuerzos creativos.

La FIG. 1 es un diagrama estructural esquemático de una estación base según una realización de la presente invención;

la FIG. 2 es un diagrama estructural esquemático de UE según otra realización de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama estructural esquemático de otro UE según otra realización de la presente invención;

25 la FIG. 4 es un diagrama de flujo de un método de indicación de programación de portadora según otra realización de la presente invención;

la FIG. 5 es un diagrama de flujo de un método de indicación de programación de portadora según otra de realización de la presente invención;

30 la FIG. 6 es un diagrama de flujo de un método de indicación de programación de portadora según otra realización de la presente invención;

la FIG. 7 es un diagrama de flujo de otro método de indicación de programación de portadora según otra realización de la presente invención;

la FIG. 8 es un diagrama de flujo de otro método de indicación de programación de portadora según otra realización de la presente invención;

35 la FIG. 9 es un diagrama de flujo de otro método de indicación de programación de portadora según otra realización de la presente invención;

la FIG. 10 es un diagrama estructural esquemático de una estación base según otra realización de la presente invención; y

la FIG. 11 es un diagrama estructural esquemático de un UE según otra realización de la presente invención.

40 **Descripción de realizaciones**

Lo siguiente describe clara y completamente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan en las realizaciones de la presente invención. Evidentemente, las realizaciones descritas son meramente una parte en lugar de todas las realizaciones de la presente invención. Todas las demás realizaciones obtenidas por un experto en la técnica en base a las realizaciones de la presente invención sin esfuerzos creativos caerán dentro del alcance de protección de la presente invención.

Además, los términos "sistema" y "red" se pueden usar indistintamente en esta especificación.

El símbolo "□" en las realizaciones de la presente invención representa el redondeo.

Una realización de la presente invención proporciona una estación base. Como se muestra en la FIG. 1, la estación base incluye una unidad de procesamiento 11 y una unidad de envío 12.

50 La unidad de procesamiento 11 está configurada para generar un campo de indicación de asignación de portadora

(Carrier Assignment Indicator, CAI para abreviar) de una portadora programada actual según los estados de programación de todas las portadoras configuradas.

5 El campo de CAI se usa para indicar una cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y un valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, y M representa que la portadora programada actual es la M^{a} portadora programada desde la portadora configurada hasta la portadora programada actual; o el campo de CAI se usa para indicar un número de una portadora programada anterior de la portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la portadora programada actual.

La unidad de envío 12 está configurada para: añadir el campo de CAI generado por la unidad de procesamiento 11 a la DCI, y enviar la DCI al UE usando la portadora programada actual.

10 M es un número entero mayor o igual que 1.

En esta realización de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se usa para indicar la cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual,

15 la unidad de procesamiento 11 está específicamente configurada para: obtener la cantidad total de las portadoras programadas y obtener M ; obtener un primer código según la cantidad total de las portadoras programadas y una primera relación de mapeo preestablecida, y obtener un segundo código según M y una segunda relación de mapeo preestablecida; y combine el primer código y el segundo código para generar el campo de CAI, donde

20 la primera relación de mapeo se usa para indicar el primer código correspondiente a la cantidad total de las portadoras programadas, y la segunda relación de mapeo se usa para indicar el segundo código correspondiente a M .

Opcionalmente, cualesquiera de las cantidades de bits del primer código y el segundo código son $\lceil \log_2 N \rceil$.

N es una cantidad total de todas las portadoras configuradas, y $\lceil \log_2 N \rceil$ representa un valor obtenido después de que $\log_2 N$ se redondea.

25 En esta realización de la presente invención, además, la unidad de procesamiento 11 está configurada además para: antes de obtener el primer código según la cantidad total de portadoras programadas y la primera relación de mapeo preestablecida, y obtener el segundo código según M y la segunda relación de mapeo preestablecida, determinar si $\lceil \log_2 N \rceil$ es mayor que 2; y

30 la unidad de procesamiento 11 está específicamente configurada para: cuando $\lceil \log_2 N \rceil$ no es mayor que 2, obtener el primer código según la cantidad total de portadoras programadas y la primera relación de mapeo, y obtener el segundo código según M y la segunda relación de mapeo.

En esta realización de la presente invención, además, la unidad de procesamiento 11 está configurada además para: cuando $\lceil \log_2 N \rceil$ es mayor que 2, obtener el primer código según la cantidad total de las portadoras programadas y la primera relación de mapeo, y obtener un tercer código según M y una tercera relación de mapeo preestablecida; y combine el primer código y el tercer código para generar el campo de CAI.

35 La tercera relación de mapeo se usa para indicar el tercer código correspondiente a M , y la cantidad de bits del tercer código es menor que la cantidad de bits del segundo código.

En esta realización de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se genera según el primer código y el segundo código, la cantidad de bits del campo de CAI es $2\lceil \log_2 N \rceil$.

40 El primer código se ubica en los primeros $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI, y el segundo código se ubica en los últimos $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI; o el primer código se ubica en los últimos $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI, y el segundo código se ubica en los primeros $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI.

En esta realización de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se genera según el primer código y el tercer código, una cantidad de bits del campo de CAI es $\lceil \log_2 N \rceil + a$.

45 a es un entero mayor o igual que 2 y menor que $\lceil \log_2 N \rceil$. El primer código se ubica en los primeros $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI, y el tercer código se ubica en los últimos a bits del campo de CAI; o el primer código se ubica en los últimos $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI, y el tercer código se ubica en los primeros a bits del campo de CAI.

En un ejemplo de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se usa para indicar el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual,

50 la unidad de procesamiento 11 está específicamente configurada para: obtener el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la

portadora programada actual; y generar el campo de CAI según el número de portadora programada anterior, el número de la portadora programada siguiente y una cuarta relación de mapeo preestablecida.

5 En un ejemplo de la presente invención, además, la cuarta relación de mapeo se usa para indicar un cuarto código correspondiente al número de la portadora programada anterior y un quinto código correspondiente al número de la portadora programada siguiente; y

la unidad de procesamiento 11 está específicamente configurada para: obtener el cuarto código según el número de la portadora programada anterior y la cuarta relación de mapeo, y obtener el quinto código según el número de la portadora programada siguiente y la cuarta relación de mapeo; y combinar el cuarto código y el quinto código para generar el campo de CAI.

10 En un ejemplo de la presente invención, además, la cuarta relación de mapeo se usa para indicar un sexto código que se obtiene después de que se realice la codificación conjunta en el número de la portadora programada anterior y el número de la portadora programada siguiente; y una cantidad de bits del sexto código es menor que la suma de una cantidad de bits del cuarto código y una cantidad de bits del quinto código; y

15 la unidad de procesamiento 11 está específicamente configurada para: obtener el sexto código según el número de la portadora programada anterior, el número de la portadora programada siguiente y la cuarta relación de mapeo, y usar el sexto código como el campo de CAI.

En un ejemplo de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se genera según el cuarto código y el quinto código, la cantidad de bits del campo de CAI es $2 \lceil \log_2 N \rceil$.

20 El cuarto código se ubica en los primeros $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI, y el quinto código se ubica en los últimos $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI; o el cuarto código se ubica en los últimos $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI, y el quinto código se ubica en los primeros $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI.

25 En un ejemplo de la presente invención, además, cuando se usa el sexto código como el campo de CAI, una cantidad de bits del campo de CAI puede ser $\lceil \log_2 (C_N^2 + 1) \rceil$. Para un esquema de codificación específico del sexto código, se hace referencia a una manera de implementación de la presente invención descrita en la FIG. 9 en la siguiente especificación.

Se debería señalar que, para los procesos de trabajo específicos de los módulos funcionales de la estación base en esta realización de la presente invención, se hace referencia a las descripciones específicas de un proceso correspondiente en una realización del método, y los detalles no se describen en esta realización de la presente invención.

30 Según la estación base proporcionada en esta realización de la presente invención, después de generar un campo de CAI de una portadora programada actual según los estados de programación de todas las portadoras configuradas por la estación base, la estación base añade el campo de CAI generado a la DCI y envía la DCI al UE usando la portadora programada actual. En la presente invención, el campo de CAI que se envía por la estación base al UE y que se utiliza para realizar la indicación de programación de portadora indica una cantidad total de todas las portadoras programadas y un valor de índice acumulativo de la portadora programada actual, o indica un número de una portadora programada anterior de la portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la portadora programada actual, es decir, el campo de CAI en la presente invención indica información de programación de una portadora programada. Sin embargo, en la técnica anterior, un campo de DCI2 que se envía por una estación base al UE y que se utiliza para realizar una indicación de programación de portadora indica un estado de programación de cada portadora configurada en todas las portadoras configuradas diferentes de la portadora programada actual. La cantidad total de las portadoras programadas de la estación base es menor o igual que la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base. Por tanto, en comparación con la técnica anterior, cuando la estación base configura una cantidad relativamente grande de portadoras, un campo de CAI generado por la estación base según un método proporcionado en una realización de la presente invención incluye una cantidad relativamente pequeña de bits. De esta forma, se reduce la longitud de un campo de DCI y se reducen las sobrecargas de señalización.

Otra realización de la presente invención proporciona un UE. Como se muestra en la FIG. 2, el UE puede incluir una unidad de recepción 21 y una unidad de procesamiento 22.

50 La unidad de recepción 21 está configurada para recibir información de control de enlace descendente DCI que se envía por una estación base utilizando al menos una portadora programada actual y que lleva un campo de indicación de asignación de portadora, CAI.

55 El campo de CAI se usa para indicar una cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas por la estación base y un valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, y M representa que la portadora programada actual es la M^a portadora programada desde la primera portadora configurada hasta la portadora programada actual; o el campo de CAI se usa para indicar un número de una portadora programada

anterior de la portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la portadora programada actual.

La unidad de procesamiento 22 está configurada para obtener el campo de CAI en la DCI recibida por la unidad de recepción 21, para aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas.

- 5 En esta realización de la presente invención, además, como se muestra en la FIG. 3, el UE puede incluir además una unidad de envío 23.

La unidad de envío 23 está configurada para: después de que la unidad de procesamiento 22 obtenga el campo de CAI en la DCI, enviar información de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, a la estación base.

- 10 La información de HARQ se utiliza para realimentar si el UE recibe correctamente los datos que se envían por la estación base utilizando todas las portadoras programadas, y una cantidad de bits de la información de HARQ es igual a la suma de las cantidades de bits que se necesitan para realimentar si los datos enviados utilizando todas las portadoras programadas se reciben correctamente.

- 15 En esta realización de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se usa para indicar la cantidad total de las portadoras programadas en todas las portadoras configuradas por la estación base y el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual,

- 20 en una manera de implementación posible, el campo de CAI incluye un primer código y un segundo código, donde el primer código es un código obtenido por la estación base según la cantidad total de las portadoras programadas y una primera relación de mapeo preestablecida, la primera relación de mapeo se usa para indicar el primer código correspondiente a la cantidad total de las portadoras programadas, el segundo código es un código obtenido por la estación base según M y una segunda relación de mapeo preestablecida, y la segunda relación de mapeo se usa para indicar el segundo código correspondiente a M; o

- 25 en otra manera de implementación posible, el campo de CAI incluye un primer código y un tercer código, donde el tercer código es un código obtenido por la estación base según M y una tercera relación de mapeo preestablecida, la tercera relación de mapeo se usa para indicar el tercer código correspondiente a M, y una cantidad de bits del tercer código es menor que una cantidad de bits de un segundo código.

En un ejemplo de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se usa para indicar el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual,

- 30 en una manera de implementación posible, el campo de CAI incluye un cuarto código y un quinto código, donde el cuarto código es un código obtenido por la estación base según el número de la portadora programada anterior y una cuarta relación de mapeo preestablecida, el quinto código es un código obtenido por la estación base según el número de la portadora programada siguiente y la cuarta relación de mapeo, y la cuarta relación de mapeo se utiliza para indicar el cuarto código correspondiente al número de la portadora programada anterior y el quinto código correspondiente al número de las portadoras programadas siguientes; o

- 35 en otra posible manera de implementación, el campo de CAI es un sexto código, donde el sexto código es un código obtenido por la estación base según el número de la portadora programada anterior, el número de la portadora programada siguiente y una cuarta relación de mapeo preestablecida, y la cuarta relación de mapeo se usa para indicar el sexto código que se obtiene después de que se realice la codificación conjunta en el número de la portadora programada anterior y el número de la portadora programada siguiente.

- 40 En esta realización de la presente invención, además, la unidad de procesamiento 22 está configurada además para determinar la cantidad total de las portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI; y

- 45 la unidad de envío 23 está específicamente configurada para enviar la información de HARQ a la estación base según la cantidad total de las portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual que se determinan por la unidad de procesamiento 22.

- 50 En un ejemplo de la presente invención, además, la unidad de procesamiento 22 está configurada además para: determinar el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI, y determinar la cantidad total de las portadoras programadas según el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual; y

la unidad de envío 23 está específicamente configurada para enviar la información de HARQ a la estación base según la cantidad total de las portadoras programadas, el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una

portadora programada actual que se determinan por la unidad de procesamiento 22.

En esta realización de la presente invención, además, cuando el campo de CAI incluye el primer código y el segundo código,

5 la unidad de procesamiento 22 está específicamente configurada para: para el campo de CAI, obtener la cantidad total de las portadoras programadas según la primera relación de mapeo y el primer código, y obtener M según la segunda relación de mapeo y el segundo código.

En esta realización de la presente invención, además, cuando el campo de CAI incluye el primer código y el tercer código,

10 la unidad de procesamiento 22 está específicamente configurada para: para el campo de CAI, obtener la cantidad total de las portadoras programadas según la primera relación de mapeo y el primer código, y obtener M según la tercera relación de mapeo y el tercer código.

En un ejemplo de la presente invención, además, cuando el campo de CAI incluye el cuarto código y el quinto código,

15 la unidad de procesamiento 22 está específicamente configurada para: para el campo de CAI, obtener el número de la portadora programada anterior según el cuarto código y la cuarta relación de mapeo, y obtener el número de la portadora programada siguiente según el quinto código y la cuarta relación de mapeo.

En esta realización de la presente invención, además, cuando el campo de CAI es el sexto código,

la unidad de procesamiento 22 está específicamente configurada para: para el campo de CAI, obtener el número de la portadora programada anterior y el número de la portadora programada siguiente según el sexto código y la cuarta relación de mapeo.

20 Se debería señalar que, para los procesos de trabajo específicos de los módulos funcionales del UE en esta realización de la presente invención, se hace referencia a las descripciones específicas de un proceso correspondiente en una realización del método, y los detalles no se describen en esta realización de la presente invención.

25 Según el UE proporcionado en esta realización de la presente invención, el UE recibe DCI que se envía por una estación base utilizando al menos una portadora programada actual y que lleva un campo de CAI, y obtiene el campo de CAI en la DCI, para aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas. En la presente invención, el campo de CAI recibido por el UE indica una cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas por la estación base y un valor de índice acumulativo de la portadora programada actual, o indica un número de una portadora programada anterior de la portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la portadora programada actual, es decir, el campo de CAI en la presente invención indica información de programación de una portadora programada. Sin embargo, en la técnica anterior, un campo de DAI2 que se envía por una estación base al UE y que se utiliza para realizar una indicación de programación de portadora indica un estado de programación de cada portadora configurada en todas las portadoras configuradas diferentes de la portadora programada actual. La cantidad total de las portadoras programadas de la estación base es menor o igual que la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base. Por lo tanto, en comparación con la técnica anterior, cuando la estación base configura una cantidad relativamente grande de portadoras, un campo de CAI generado por la estación base según un método proporcionado en una realización de la presente invención incluye una cantidad relativamente pequeña de bits. De esta forma, se reduce la longitud de un campo de DCI y se reducen las sobrecargas de señalización.

40 Además, en base a una indicación de programación de portadora proporcionada en una realización de la presente invención, el UE puede determinar, según la cantidad total de las portadoras programadas de la estación base, la cantidad de bits de la información de HARQ enviada a la estación base. Debido a que la cantidad total de las portadoras programadas de la estación base es menor o igual que una cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base, en comparación con el estado de la técnica en el que el UE determina, según la cantidad total de todas las portadoras configuradas, la cantidad de bits de la información de HARQ enviada a la estación base, se reduce la cantidad de bits de la información de HARQ y se reducen las sobrecargas de señalización.

45 Otra realización de la presente invención proporciona un método de indicación de programación de portadora. Como se muestra en la fig. 4, el método puede incluir:

S301: Una estación base genera un campo de CAI de una portadora programada actual según los estados de programación de todas las portadoras configuradas por la estación base.

50 En una manera de implementación posible, el campo de CAI se usa para indicar una cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y un valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, M representa que la portadora programada actual es la M^a portadora programada desde la primera portadora configurada hasta la portadora programada actual, y M es un número entero mayor o igual que 1. De manera ejemplar, cuando el valor de índice acumulativo de la portadora programada actual es 5, indica que la portadora programada

actual es la quinta portadora programada comenzando desde la primera portadora configurada.

En otra manera de implementación posible, el campo de CAI se usa para indicar un número de una portadora programada anterior de la portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la portadora programada actual.

- 5 S302: La estación base añade el campo de CAI a la DCI y envía la DCI al UE utilizando la portadora programada actual.

Después de generar el campo de CAI de la portadora programada actual según los estados de programación de todas las portadoras configuradas por la estación base, la estación base añade el campo de CAI generado a la DCI y envía la DCI al UE utilizando la portadora programada actual.

- 10 Según el método de indicación de programación de portadora proporcionado en esta realización de la presente invención, después de generar un campo de CAI de una portadora programada actual según los estados de programación de todas las portadoras configuradas por una estación base, la estación base añade el campo de CAI generado a la DCI, y envía la DCI al UE utilizando la portadora programada actual. En la presente invención, el campo de CAI que se envía por la estación base al UE y que se utiliza para realizar la indicación de programación de portadora indica una cantidad total de todas las portadoras programadas y un valor de índice acumulativo de la portadora programada actual, o indica un número de una portadora programada anterior de la portadora programada actual y un número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual, es decir, el campo de CAI en la presente invención indica información de programación de una portadora programada. Sin embargo, en la técnica anterior, un campo de DAI2 que se envía por una estación base al UE y que se utiliza para realizar una indicación de programación de portadora indica un estado de programación de cada portadora configurada en todas las portadoras configuradas diferentes de la portadora programada actual. La cantidad total de las portadoras programadas de la estación base es menor o igual que la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base. Por lo tanto, en comparación con la técnica anterior, cuando la estación base configura una cantidad relativamente grande de portadoras, el campo de CAI generado por la estación base según el método proporcionado en esta realización de la presente invención incluye una cantidad relativamente pequeña de bits. De esta forma, se reduce la longitud de un campo de DCI y se reducen las sobrecargas de señalización.

- Además, en S301, cuando el campo de CAI de la portadora programada actual que se genera por la estación base se usa para indicar la cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, en una primera manera de implementación posible, un proceso específico de generación del campo de CAI es (es decir, S301 puede ser específicamente): obtener, por la estación base, la cantidad total de las portadoras programadas en todas las portadoras configuradas, obtener el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, obtener un primer código según la cantidad total de las portadoras programadas y una primera relación de mapeo preestablecida, obtener un segundo código según el índice acumulativo M de la portadora programada actual y una segunda relación de mapeo preestablecida, y combinar el primer código y el segundo código para generar el campo de CAI. La primera relación de mapeo se usa para indicar el primer código correspondiente a la cantidad total de las portadoras programadas, y la segunda relación de mapeo se usa para indicar el segundo código correspondiente al índice acumulativo M de la portadora programada actual.

- De manera ejemplar, el primer código se puede obtener después de que se realice la codificación binaria sobre la cantidad total de las portadoras programadas en todas las portadoras configuradas. De manera similar, el segundo código se puede obtener después de que se realice la codificación binaria sobre el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual.

- Una cantidad de bits del campo de CAI que se genera por la estación base según el primer código y el segundo código es $2\lceil\log_2 N\rceil$, N es la cantidad total de todas las portadoras configuradas, y $\lceil\log_2 N\rceil$ representa un valor obtenido después de que $\log_2 N$ se redondea. En una manera de implementación posible, el primer código obtenido por la estación base se ubica en los primeros $\lceil\log_2 N\rceil$ bits del campo de CAI, y el segundo código obtenido se ubica en los últimos $\lceil\log_2 N\rceil$ bits del campo de CAI. En otra posible manera de implementación, el primer código obtenido por la estación base se ubica en los últimos $\lceil\log_2 N\rceil$ bits del campo de CAI, y el segundo código obtenido se ubica en los primeros $\lceil\log_2 N\rceil$ bits del campo de CAI.

- Además, para reducir la longitud del campo de CAI tanto como sea posible cuando la cantidad de portadoras configuradas de la estación base es relativamente grande, en una segunda manera de implementación posible, antes de que la estación base obtenga el primer código según la cantidad total de las portadoras programadas y la primera relación de mapeo preestablecida, y obtenga el segundo código según el índice acumulativo M de la portadora programada actual y la segunda relación de mapeo preestablecida, la estación base puede determinar primero si $\lceil\log_2 N\rceil$ es mayor que 2; si la estación base determina que $\lceil\log_2 N\rceil$ no es mayor a 2, después de obtener la cantidad total de las portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y obtener el valor del índice acumulativo M de la portadora programada actual, la estación base obtiene el primer código según la cantidad total de las portadoras programadas y la primera relación de mapeo preestablecida obtiene el segundo código según el índice acumulativo M de la portadora programada actual y la segunda relación de mapeo preestablecida, y combina el primer código y el segundo código para generar el campo de CAI; si la estación base determina que $\lceil\log_2 N\rceil$ es mayor a 2, después de

obtener la cantidad total de las portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y obtener el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, la estación base obtiene el primer código según la cantidad total de las portadoras programadas y el primera relación de mapeo preestablecida, obtiene un tercer código según el índice acumulativo M de la portadora programada actual y una tercera relación de mapeo preestablecida, y combina el primer código y el tercer código para generar el campo de CAI. La tercera relación de mapeo se usa para indicar el tercer código correspondiente al índice acumulativo M de la portadora programada actual, y la cantidad de bits del tercer código es menor que la cantidad de bits del segundo código.

Opcionalmente, una cantidad de bits del campo de CAI generados por la estación base combinando el primer código y el segundo código es $\lceil \log_2 N^1 \rceil + a$, donde a es un número entero mayor o igual que 2 y menor que $\lceil \log_2 N^1 \rceil$. Preferiblemente, la cantidad de bits del campo de CAI puede ser $\lceil \log_2 N^1 \rceil + 2$. En una manera de implementación posible, el primer código obtenido por la estación base se ubica en los primeros $\lceil \log_2 N^1 \rceil$ bits del campo de CAI, y el tercer código obtenido se ubica en los últimos a bits del campo de CAI. En otra posible manera de implementación, el primer código obtenido por la estación base se ubica en los últimos $\lceil \log_2 N^1 \rceil$ bits del campo de CAI, y el tercer código obtenido se ubica en los primeros a bits del campo de CAI. Para un esquema de codificación específico del tercer código, se hace referencia a una manera de implementación de la presente invención descrita en la FIG. 7 en la siguiente especificación.

Además, cuando el campo de CAI de la portadora programada actual que se genera por la estación base se usa para indicar el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual, un proceso específico de generación del campo de CAI, es decir, S301, puede ser específicamente: obtener, por la estación base, el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual, y generar el campo de CAI según el número de la portadora programada anterior, el número de portadora programada siguiente y una cuarta relación de mapeo preestablecida.

Además, en una primera manera de implementación posible, la cuarta relación de mapeo se usa para indicar un cuarto código correspondiente al número de la portadora programada anterior y un quinto código correspondiente al número de la portadora programada siguiente. Es decir, la estación base puede codificar por separado el número de la portadora programada anterior y el número de la portadora programada siguiente para obtener el campo de CAI de la portadora programada actual. De esta forma, un proceso específico de generación, por la estación base, del campo de CAI según el número de la portadora programada anterior, el número de la portadora programada siguiente, y la cuarta relación de mapeo preestablecida puede ser: obtener, por la base estación, el cuarto código según el número de la portadora programada anterior y la cuarta relación de mapeo, obtener el quinto código según el número de la portadora programada siguiente y la cuarta relación de mapeo, y combinar el cuarto código y el quinto código obtenidos para generar el campo de CAI.

De manera ejemplar, el cuarto código se puede obtener después de que se realice la codificación binaria en el número de la portadora programada anterior. De manera similar, el quinto código se puede obtener después de que se realice la codificación binaria en el número de la portadora programada siguiente.

La cantidad de bits del campo de CAI puede ser $2 \lceil \log_2 N^1 \rceil$. En una manera de implementación posible, el cuarto código obtenido por la estación base se ubica en los primeros $\lceil \log_2 N^1 \rceil$ bits del campo de CAI, y el quinto código se ubica en los últimos $\lceil \log_2 N^1 \rceil$ bits del campo de CAI. En otra posible manera de implementación, el cuarto código obtenido por la estación base se ubica en los últimos $\lceil \log_2 N^1 \rceil$ bits del campo de CAI, y el quinto código se ubica en los primeros $\lceil \log_2 N^1 \rceil$ bits del campo de CAI.

Además, para reducir la longitud del campo de CAI tanto como sea posible cuando la cantidad de portadoras configuradas de la estación base es relativamente grande, en una segunda manera de implementación posible, la cuarta relación de mapeo se usa para indicar un sexto código obtenido después de que se realice la codificación conjunta sobre el número de la portadora programada anterior y el número de la portadora programada siguiente, y una cantidad de bits del sexto código es menor que la suma de una cantidad de bits del cuarto código y una cantidad de bits del quinto código. Es decir, la estación base puede realizar una codificación conjunta sobre el número de la portadora programada anterior y el número de la portadora programada siguiente para obtener el campo de CAI de la portadora programada actual. De esta forma, un proceso específico de generación, por la estación base, del campo de CAI según el número de la portadora programada anterior, el número de la portadora programada siguiente, y la cuarta relación de mapeo preestablecida puede ser: obtener, por la base estación, el sexto código según el número de la portadora programada anterior, el número de la portadora programada siguiente y la cuarta relación de mapeo, y utilizar el sexto código como el campo de CAI.

En este caso, la cantidad de bits del campo de CAI puede ser $\lceil \log_2 (C_N^2 + 1) \rceil$. Para un esquema de codificación específico del sexto código, se hace referencia a una manera de implementación de la presente invención descrita en la FIG. 9 en la siguiente especificación.

Otra realización de la presente invención proporciona un método de indicación de programación de portadora. Como se muestra en la FIG. 5, el método puede incluir:

S401: El UE recibe la DCI que se envía por una estación base utilizando al menos una portadora programada actual y que transporta un campo de CAI.

En una manera de implementación posible, el campo de CAI se usa para indicar una cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas por la estación base y un valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, M representa que la portadora programada actual es la M^a portadora programada desde la primera portadora configurada hasta la portadora programada actual, y M es un número entero mayor o igual que 1. En otra manera de implementación posible, el campo de CAI se usa para indicar un número de una portadora programada anterior de la portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la portadora programada actual.

10 S402: El UE obtiene el campo de CAI en la DCI, para aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas.

Después de recibir la DCI que se envía por la estación base utilizando la al menos una portadora programada actual y que lleva el campo de CAI, el UE puede obtener los campos de CAI en todas las DCI recibidas, para aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas por la estación base

15 Según el método de indicación de programación de portadora proporcionado en esta realización de la presente invención, el UE recibe la DCI que se envía por una estación base utilizando al menos una portadora programada actual y que lleva un campo de CAI, y obtiene el campo de CAI en la DCI, para aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas. En la presente invención, el campo de CAI recibido por el UE indica una cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas, configuradas por la estación base y un valor de índice acumulativo de la portadora programada actual, o indica un número de una portadora programada anterior de la portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la portadora programada actual, es decir, el campo de CAI en la presente invención indica información de programación de una portadora programada. Sin embargo, en la técnica anterior, un campo de DAI2 que se envía por una estación base al UE y que se utiliza para realizar una indicación de programación de portadora indica un estado de programación de cada portadora configurada en todas las portadoras configuradas diferentes de la portadora programada actual. La cantidad total de las portadoras programadas de la estación base es menor o igual que la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base. Por lo tanto, en comparación con la técnica anterior, cuando la estación base configura una cantidad relativamente grande de portadoras, un campo de CAI generado por la estación base según el método proporcionado en esta realización de la presente invención incluye una cantidad relativamente pequeña de bits. De esta forma, se reduce la longitud de un campo de DCI y se reducen las sobrecargas de señalización.

Después de obtener el campo de CAI en la DCI y aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas, el UE puede recibir datos según el campo de CAI en la DCI. Para garantizar la fiabilidad de la comunicación de datos, el UE puede enviar información de HARQ a la estación base, para realimentar si el UE recibe correctamente los datos que se envían por la estación base utilizando todas las portadoras programadas. Por lo tanto, además, después de que se realice S402, es decir, después de que el UE obtenga el campo de CAI en la DCI, el UE puede enviar la información de HARQ a la estación base.

La información de HARQ se utiliza para realimentar si el UE recibe correctamente los datos que se envían por la estación base utilizando todas las portadoras programadas, y una cantidad de bits de la información de HARQ es igual a la suma de las cantidades de bits que se necesitan para realimentar si los datos enviados utilizando todas las portadoras programadas se reciben correctamente.

Además, cuando el campo de CAI transportado en la DCI recibida por el UE en S401 se usa para indicar la cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas por la estación base y el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, en una primera manera de implementación posible, el campo de CAI transportado en la DCI recibida por el UE incluye un primer código y un segundo código.

45 El primer código es un código obtenido por la estación base según la cantidad total de las portadoras programadas y una primera relación de mapeo preestablecida, y la primera relación de mapeo se usa para indicar el primer código correspondiente a la cantidad total de las portadoras programadas. El segundo código es un código obtenido por la estación base según M y una segunda relación de mapeo preestablecida, y la segunda relación de mapeo se usa para indicar el segundo código correspondiente a M.

50 De manera ejemplar, el primer código se puede obtener después de que se realice la codificación binaria sobre la cantidad total de las portadoras programadas en todas las portadoras configuradas. De manera similar, el segundo código se puede obtener después de que se realice la codificación binaria sobre el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual.

55 En una segunda manera de implementación posible, el campo de CAI transportado en la DCI recibida por el UE incluye un primer código y un tercer código.

El primer código es un código obtenido por la estación base según la cantidad total de las portadoras programadas y una primera relación de mapeo preestablecida, y la primera relación de mapeo se usa para indicar el primer código

correspondiente a la cantidad total de las portadoras programadas. El tercer código es un código obtenido por la estación base según M y una tercera relación de mapeo preestablecida, y la tercera relación de mapeo se usa para indicar el tercer código correspondiente a M. Una cantidad de bits del tercer código es menor que una cantidad de bits de un segundo código.

5 Además, cuando el campo de CAI transportado en la DCI recibida por el UE en S401 se usa para indicar el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual, en una primera manera de implementación posible, el campo de CAI transportado en la DCI recibida por el UE incluye un cuarto código y un quinto código.

10 El cuarto código es un código obtenido por la estación base según el número de la portadora programada anterior y una cuarta relación de mapeo preestablecida, el quinto código es un código obtenido por la estación base según el número de la portadora programada siguiente y la cuarta relación de mapeo, y la cuarta relación de mapeo se usa para indicar el cuarto código correspondiente al número de la portadora programada anterior y el quinto código correspondiente al número de la portadora programada siguiente.

15 De manera ejemplar, el cuarto código se puede obtener después de que se realice la codificación binaria sobre el número de la portadora programada anterior. De manera similar, el quinto código se puede obtener después de que se realice la codificación binaria sobre el número de la portadora programada siguiente.

En una segunda manera de implementación posible, el campo de CAI transportado en la DCI recibida por el UE es un sexto código.

20 El sexto código es un código obtenido por la estación base según el número de la portadora programada anterior, el número de la portadora programada siguiente y una cuarta relación de mapeo preestablecida, y la cuarta relación de mapeo se usa para indicar el sexto código que se obtiene después de que se realice la codificación conjunta sobre el número de la portadora programada anterior y el número de la portadora programada siguiente.

25 En este caso, una cantidad de bits del campo de CAI puede ser $\lceil \log_2(C_N^2 + 1) \rceil$. Para un esquema de codificación específico del sexto código, se hace referencia a una manera de implementación de la presente invención descrita en la FIG. 9 en la siguiente especificación.

30 Además, en una manera de implementación posible, cuando el campo de CAI transportado en la DCI recibida por el UE en S401 se usa para indicar la cantidad total de las portadoras programadas en todas las portadoras configuradas por la estación base y el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, el envío, por el UE, de información de HARQ a la estación base puede ser específicamente: determinar, por el UE, la cantidad total de las portadoras programadas y un valor de índice acumulativo M de al menos una portadora programada actual según el campo de CAI, y enviar la información de HARQ a la estación base según la cantidad total de las portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual.

35 Cuando el campo de CAI incluye el primer código y el segundo código, la determinación, por el UE, de la cantidad total de las portadoras programadas y un valor de índice acumulativo M de al menos una portadora programada actual según el campo de CAI puede ser específicamente: para cada campo de CAI, obtener, por el UE, la cantidad total de las portadoras programadas según la primera relación de mapeo y el primer código, y obtener M según la segunda relación de mapeo y el segundo código. Cuando el campo de CAI incluye el primer código y el tercer código, la determinación, por el UE, de la cantidad total de las portadoras programadas y un valor de índice acumulativo M de al menos una portadora programada actual según el campo de CAI puede ser específicamente: para cada campo de CAI, obtener la cantidad total de las portadoras programadas según la primera relación de mapeo y el primer código, y obtener M según la tercera relación de mapeo y el tercer código.

45 En otra manera de implementación posible, cuando el campo de CAI se utiliza para indicar el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual, el envío, por el UE, de información de HARQ a la estación base puede ser específicamente: determinar, por el UE, un número de una portadora programada anterior de al menos una portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI, determinar la cantidad total de las portadoras programadas según el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual, y enviar la información de HARQ a la estación base según la cantidad total de las portadoras programadas, el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual, y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual.

50 Cuando el campo de CAI incluye el cuarto código y el quinto código, la determinación, por el UE, de un número de una portadora programada anterior de al menos una portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI puede ser específicamente: para cada campo de CAI, obtener, por el UE, el número de la portadora programada anterior según

el cuarto código y la cuarta relación de mapeo, y obtener el número de la portadora programada siguiente según el quinto código y la cuarta relación de mapeo. Cuando el campo de CAI es el sexto código, la determinación, por el UE, de un número de una portadora programada anterior de al menos una portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI puede ser específicamente: para cada campo de CAI, obtener, por el UE, el número de la portadora programada anterior y el número de la portadora programada siguiente según el sexto código y la cuarta relación de mapeo.

Opcionalmente, la cantidad de bits de la información de HARQ en la presente invención es igual a la suma de las cantidades de bits que se necesitan para realimentar si los datos enviados utilizando todas las portadoras programadas se reciben correctamente, es decir, la cantidad de bits de la información de HARQ en la presente invención se determina en base a la cantidad total de las portadoras programadas. En la técnica anterior, la cantidad de bits de la información de HARQ enviada por el UE a una estación base se determina en base a una cantidad total de portadoras configuradas. Debido a que la cantidad total de portadoras programadas de la estación base es menor o igual que la cantidad total de las portadoras programadas de la estación base, en base a la indicación de programación de portadora proporcionada en esta realización de la presente invención, el UE puede determinar, según la cantidad total de las portadoras programadas de la estación base, la cantidad de bits de la información de HARQ enviada a la estación base, y la cantidad determinada de bits de la información de HARQ es menor que la cantidad, que se determina según la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base, de bits de la información de HARQ enviada a la estación base. De esta forma, se reducen las sobrecargas de realimentación del UE.

Otra realización de la presente invención proporciona un método de indicación de programación de portadora. Con el fin de que el UE pueda aprender la programación de portadora realizada por una estación base, la estación base puede añadir un campo de CAI a la DCI enviada al UE, de modo que el UE aprenda, según los campos de CAI transportados en todas las DCI recibidas, la programación de portadora realizada por la estación base. Por comodidad de comprensión por un experto en la técnica, en esta realización de la presente invención, excepto una cuarta manera de implementación, se describe en detalle un proceso de implementación específico de la presente invención con referencia a diferentes maneras de implementación y utilizando un ejemplo en el que una cantidad total de todas las portadoras configuradas de la estación base es igual a 16, y la estación base programa las portadoras CC0, CC2 y CC5. Los detalles son de la siguiente manera.

En una primera manera de implementación, como se muestra en la FIG. 6, el método puede incluir:

S501: Una estación base obtiene una cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y obtiene un valor de índice acumulativo M de una portadora programada actual.

M representa que la portadora programada actual es la M^a portadora programada desde la primera portadora configurada hasta la portadora programada actual. De manera ejemplar, las portadoras programadas por la estación base son CC0, CC2 y CC5. Por lo tanto, la estación base obtiene la cantidad total 3 de las portadoras programadas, un valor de índice acumulativo de la portadora programada actual CC0 es 1, un valor de índice acumulativo de la portadora programada actual CC2 es 2, y un valor de índice acumulativo de la portadora programada actual CC5 es 3.

S502: La estación base obtiene un primer código según la cantidad total de las portadoras programadas y una primera relación de mapeo preestablecida, y obtiene un segundo código según el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual y una segunda relación de mapeo preestablecida.

La primera relación de mapeo se usa para indicar el primer código correspondiente a la cantidad total de las portadoras programadas, y la segunda relación de mapeo se usa para indicar el segundo código correspondiente a M.

De manera ejemplar, cuando una cantidad de portadoras configuradas de la estación base es igual a 16, la primera relación de mapeo preestablecida en la estación base se puede mostrar en la Tabla 1, y la segunda relación de mapeo preestablecida se puede mostrar en la Tabla 2. Para CC0, la estación base busca en la Tabla 1 según la cantidad total obtenida de las portadoras programadas (la cantidad total de las portadoras programadas es igual a 3), para obtener un primer código 0010, y busca en la Tabla 2 según el valor de índice acumulativo obtenido de la portadora programada actual CC0 (el valor de índice acumulativo de CC0 es igual a 1), para obtener un segundo código 0000. Para CC2, la estación base obtiene el primer código 0010 y busca en la Tabla 2 según el valor de índice acumulativo obtenido de la portadora programada actual CC2 (el valor de índice acumulativo de CC0 es igual a 2), para obtener un segundo código 0001. Para CC5, la estación base obtiene el primer código 0010 y busca en la Tabla 2 según el valor de índice acumulativo obtenido de la portadora programada actual CC5 (el valor de índice acumulativo de CC0 es igual a 3), para obtener un segundo código 0010.

Se debería señalar que, en esta realización de la presente invención, para cada portadora programada actual, la estación base puede obtener el primer código solo una vez y obtener un segundo código de cada portadora programada actual.

ES 2 935 503 T3

Tabla 1

Cantidad total de portadoras programadas	Primer código
1	0000
2	0001
3	0010
4	0011
5	0100
6	0101
7	0110
8	0111
9	1000
10	1001
11	1010
12	1011
13	1100
14	1101
15	1110
16	1111

Tabla 2

Valor de índice acumulativo de una portadora programada actual	Segundo código
1	0000
2	0001
3	0010
4	0011
5	0100
6	0101
7	0110
8	0111

Valor de índice acumulativo de una portadora programada actual	Segundo código
9	1000
10	1001
11	1010
12	1011
13	1100
14	1101
15	1110
16	1111

Se debería señalar que los valores incluidos en la Tabla 1 y la Tabla 2 en esta realización de la presente invención son solo ejemplares. Esta realización de la presente invención no limita un valor específico, es decir, un esquema de codificación, del primer código correspondiente a la cantidad total de las portadoras programadas en la Tabla 1, ni limita un valor específico, es decir, un esquema de codificación, del segundo código correspondiente al valor del índice acumulativo de la portadora programada actual en la Tabla 2. El valor específico del primer código correspondiente a la cantidad total de las portadoras programadas y el valor específico del segundo código correspondiente al valor de índice acumulativo de la portadora programada actual se pueden establecer correspondientemente según las necesidades de un escenario real.

5 S503: La estación base combina el primer código y el segundo código para generar un campo de CAI.

El campo de CAI se utiliza para indicar la cantidad total de las portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y el valor de índice acumulativo de la portadora programada actual. Según el ejemplo en S502, debido a que la cantidad total de todas las portadoras configuradas de la estación base es igual a 16, y una cantidad de bits del campo de CAI puede ser $2 \lceil \log_2 N \rceil$, el campo de CAI generado por la estación base tiene ocho bits. Además, en el campo de CAI generado, en una primera manera de implementación posible, el primer código se ubica en los primeros cuatro bits del campo de CAI, y el segundo código se ubica en los últimos cuatro bits del campo de CAI; en una segunda manera de implementación posible, el primer código se ubica en los últimos cuatro bits del campo de CAI, y el segundo código se ubica en los primeros cuatro bits del campo de CAI.

20 De manera ejemplar, para CC0, un campo de CAI de CC0 que genera la estación base en la primera manera de implementación posible es 00100000, y un campo de CAI de CC0 que se genera por la estación base en la segunda manera de implementación posible es 00000010. Para CC2, un campo de CAI de CC2 que se genera por la estación base en la primera manera de implementación posible es 00100001, y un campo de CAI de CC2 generado por la estación base en la segunda manera de implementación posible es 00010010. Para CC5, un campo de CAI de CC5 que se genera por la estación base en la primera manera de implementación posible es 00100010, y un campo de CAI de CC5 que se genera por la estación base en la segunda manera de implementación posible es 00100010.

25 S504: la estación base añade el campo de CAI a la DCI y envía la DCI al UE utilizando la portadora programada actual.

La estación base puede añadir el campo de CAI generado de CC0 a la DCI y enviar la DCI al UE usando la CC0, puede añadir el campo de CAI generado de CC2 a la DCI y enviar la DCI al UE usando la CC2, y puede añadir el campo de CAI generado de CC5 a la DCI y enviar la DCI al UE utilizando CC5.

30 S505: El UE recibe la DCI que se envía por la estación base utilizando al menos una portadora programada actual y que lleva el campo de CAI, y obtiene el campo de CAI en la DCI, para aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas.

35 El campo de CAI se utiliza para indicar la cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas por la estación base y el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, e incluye el primer código y el segundo código. Según el ejemplo de esta realización de la presente invención, en una manera de implementación posible, los primeros cuatro bits del campo de CAI son el primer código y los últimos cuatro bits del campo de CAI son el segundo código. En otra manera de implementación posible, los primeros cuatro bits del campo de CAI son el segundo código y los últimos cuatro bits del campo de CAI son el primer código.

- 5 El UE recibe, utilizando CC0, CC2 y CC5, la DCI enviada por la estación base y obtiene el campo de CAI en cada DCI, para aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas con referencia a la información en cada campo de CAI. A partir de entonces, el UE puede recibir datos según la DCI. Opcionalmente, para asegurar la fiabilidad de los datos, el UE puede enviar información de HARQ a la estación base, para realimentar si el UE recibe correctamente los datos que se envían por la estación base utilizando todas las portadoras programadas. Por lo tanto, después de S505, el método puede incluir además S506 y S507.
- S506: El UE determina la cantidad total de las portadoras programadas y un valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI.
- 10 S506 puede ser específicamente: para cada campo de CAI obtenido, obtener, por el UE, la cantidad total de las portadoras programadas según la primera relación de mapeo y el primer código, y obtener M según la segunda relación de mapeo y el segundo código.
- De manera ejemplar, cuando la primera relación de mapeo preestablecida en la estación base se muestra en la Tabla 1, la primera relación de mapeo preestablecida en el UE también se muestra en la Tabla 1; cuando la segunda relación de mapeo preestablecida en la estación base se muestra en la Tabla 2, la segunda relación de mapeo preestablecida en el UE también se muestra en la Tabla 2. Cuando los primeros cuatro bits del campo de CAI son el primer código y los últimos cuatro bits del campo de CAI son el segundo código, si el UE recibe la DCI usando CC0, y el campo de CAI transportado en la DCI es 00100000, el UE busca en la Tabla 1 según el primer código 0010, para obtener la cantidad total 3 de las portadoras programadas, y busca en la Tabla 2 según el segundo código 0000, para obtener el valor del índice acumulativo 1 de la portadora programada actual CC0. De manera similar, si el UE recibe la DCI usando la CC2, y el campo de CAI transportado en la DCI es 00100001, el UE puede obtener la cantidad total 3 de las portadoras programadas y obtener el valor de índice acumulativo 2 de la portadora programada actual CC5; si el UE recibe la DCI usando CC5, y el campo de CAI transportado en la DCI es 00100010, el UE puede obtener la cantidad total 3 de las portadoras programadas y obtener el valor de índice acumulativo 3 de la portadora programada actual CC5.
- 15 S507: El UE envía información de HARQ a la estación base según la cantidad total de portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual.
- Una cantidad de bits de la información de HARQ puede ser igual a una suma de cantidades de bits que se necesitan para realimentar si los datos enviados utilizando todas las portadoras programadas se reciben correctamente.
- Después de aprender la cantidad total de las portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual, el UE puede aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas con referencia a la información en cada campo de CAI. De esta forma, el UE puede enviar la información de HARQ con referencia a un estado real de la recepción de datos que se envían utilizando cada portadora programada.
- 20 Se debería señalar que, en esta realización de la presente invención, el UE puede enviar la información de HARQ a la estación base utilizando una portadora primaria, o puede enviar la información de HARQ a la estación base utilizando una portadora primaria y una portadora secundaria. En esta realización de la presente invención, no se impone ninguna limitación específica sobre una portadora utilizada para enviar la información de HARQ. Se puede seleccionar una portadora específica utilizada para enviar la información de HARQ según las necesidades de un escenario de aplicación real.
- 25 De manera ejemplar, cuando se necesita un bit para realimentar si los datos enviados usando cada portadora programada se reciben correctamente, usando un ejemplo en el que "1" representa que el UE recibe los datos correctamente y "0" representa que el UE no recibe correctamente los datos, cuando el UE recibe la DCI por separado usando la CC0 y CC5, el UE puede aprender que la estación base transmite datos por separado usando la CC0 y CC5, y puede aprender que la cantidad total de portadoras programadas de la estación base es igual a 3, un valor de índice acumulativo de CC0 es 1, y un valor de índice acumulativo de CC5 es 3; si el UE recibe correctamente solo los datos que se envían por la estación base usando CC0, la información de HARQ enviada por el UE a la estación base es 100, para indicar que el UE ya recibe correctamente los datos que se envían por la estación base usando la portadora programada actual cuyo valor de índice acumulativo es 1, y no recibe correctamente los datos que se envían por la estación base usando portadoras programadas cuyos valores de índice acumulativo son 2 y 3. Después de que se reciba la información de HARQ enviada por el UE, la estación base puede reenviar al menos uno de la DCI o los datos al UE utilizando las portadoras programadas cuyos valores de índice acumulativo son 2 y 3.
- 30 Como se puede ver a partir de lo anterior, cuando se necesita un bit para realimentar si los datos enviados usando cada portadora programada se reciben correctamente, una cantidad de bits de la información de HARQ es igual a la cantidad total de las portadoras programadas de la estación base; sin embargo, en la técnica anterior, la cantidad de bits de información de HARQ enviada por el UE a una estación base es igual a la cantidad total de portadoras configuradas de la estación base. Debido a que la cantidad total de las portadoras programadas de la estación base es menor o igual que la cantidad total de las portadoras programadas de la estación base, en base a la indicación de programación de portadora proporcionada en esta realización de la presente invención, el UE puede determinar, según
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

la cantidad total de portadoras programadas de la estación base, la cantidad de bits de la información de HARQ enviada a la estación base, y la cantidad total determinada de bits de la información de HARQ es menor que una cantidad, que se determina según la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base en la técnica anterior, de bits de la información de HARQ enviada a la estación base. De esta forma, se reducen las sobrecargas de realimentación del UE.

Además, cuando se utiliza un modo de duplexación por división de tiempo (Time Division Duplexing, TDD para abreviar) para la comunicación de datos entre la estación base y el UE, el UE puede enviar la información de HARQ a la estación base solo usando un formato de canal de control de enlace ascendente físico 3 (Physical Uplink Control Channel format 3, formato de PUCCH 3 para abreviar), pero la cantidad máxima de bits de realimentación soportados por el formato de PUCCH 3 es 20. De esta manera, cuando la estación base configura una cantidad relativamente grande de portadoras (es decir, una cantidad total de portadoras configuradas es relativamente grande), si se utiliza el método para determinar, según una cantidad total de portadoras configuradas de una estación base, información de HARQ enviada a la estación base en la técnica anterior, una cantidad de bits de la información de HARQ realimentada es mayor que 20, conduciendo a un fallo en el envío de la información de HARQ. Sin embargo, si el UE envía la información de HARQ a la estación base según el método de indicación de programación de portadora proporcionado en la presente invención, la probabilidad de que una cantidad, que se determina por el UE según la cantidad total de portadoras programadas de la base estación, de bits de la información de HARQ enviada a la estación base es mayor que 20 se reduce enormemente. Por lo tanto, el UE puede enviar la información de HARQ a la estación base usando el formato de PUCCH 3.

En una segunda manera de implementación, como se muestra en la FIG. 7, el método puede incluir:

S601: Una estación base obtiene una cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y obtiene un valor de índice acumulativo M de una portadora programada actual.

S602: La estación base determina si $\lceil \log_2 N \rceil$ es mayor que 2.

Después de obtener la cantidad total de las portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, para reducir la cantidad de bits de un campo de CAI tanto como sea posible cuando la cantidad de portadoras configuradas de la estación base es relativamente grande, la estación base puede determinar primero si $\lceil \log_2 N \rceil$ es mayor que 2; cuando se determina que $\lceil \log_2 N \rceil$ no es mayor que 2, realizar S603 y S604; cuando se determina que $\lceil \log_2 N \rceil$ es mayor que 2, realizar S605 y S606. Se supone que la cantidad total N de las portadoras configuradas de la estación base es igual a 16. En base a esto, la estación base puede determinar que $\lceil \log_2 N \rceil$ es mayor que 2, es decir, después de realizar S602, la estación base continúa realizando S605 y S606.

S603: La estación base obtiene un primer código según la cantidad total de las portadoras programadas y una primera relación de mapeo preestablecida, y obtiene un segundo código según el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual y una segunda relación de mapeo preestablecida.

La primera relación de mapeo se usa para indicar el primer código correspondiente a la cantidad total de las portadoras programadas, y la segunda relación de mapeo se usa para indicar el segundo código correspondiente a M .

Cualquiera de las cantidades de bits del primer código y el segundo código puede ser $\lceil \log_2 N \rceil$.

S604: La estación base combina el primer código y el segundo código para generar un campo de CAI.

S605: La estación base obtiene un primer código según la cantidad total de las portadoras programadas y una primera relación de mapeo preestablecida, y obtiene un tercer código según el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual y una tercera relación de mapeo preestablecida.

La tercera relación de mapeo se usa para indicar el tercer código correspondiente al valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, y la cantidad de bits del tercer código es menor que la cantidad de bits del segundo código. En la tercera relación de mapeo, debido a que múltiples M diferentes pueden corresponder a un tercer código, la cantidad de bits del tercer código puede ser menor que la cantidad de bits del segundo código, es decir, la cantidad de bits del tercer código es menor que $\lceil \log_2 N \rceil$.

De manera ejemplar, cuando la cantidad de portadoras configuradas de la estación base es igual a 16, para reducir la cantidad de bits de un campo de CAI tanto como sea posible cuando la cantidad de portadoras configuradas de la estación base es relativamente grande, la cantidad de bits del tercer código puede ser menor que $\lceil \log_2 N \rceil$, es decir, la cantidad de bits del tercer código puede ser 2 o 3. Usando un ejemplo en el que la cantidad de bits del tercer código es 2, la tercera relación de mapeo preestablecida en la estación base se puede mostrar en la Tabla 3. Como se puede ver a partir de la Tabla 3, cuando M es igual a 1, 5, 9 o 13 por separado, el tercer código correspondiente es 00, es decir, la cantidad de bits del tercer código es 2. Para CC0, la estación base busca en la Tabla 1 según la cantidad total obtenida de las portadoras programadas (por ejemplo, la cantidad total de las portadoras programadas es igual a 3), para obtener un primer código 0010, y busca en la Tabla 3 según el valor de índice acumulativo obtenido de la portadora programada actual CC0 (el valor de índice acumulativo de CC0 es igual a 1), para obtener un tercer código 00; para CC2, la estación base obtiene el primer código 0010 y busca en la Tabla 3 según el valor de índice acumulativo

de la portadora programada actual CC2 (el valor de índice acumulativo de CC2 es igual a 2), para obtener un tercer código 01; para CC5, la estación base obtiene el primer código 0010 y busca en la Tabla 3 según el valor de índice acumulativo obtenido de la portadora programada actual CC5 (el valor de índice acumulativo de CC5 es igual a 3), para obtener un tercer código 10.

- 5 Se debería señalar que, en esta realización de la presente invención, para cada portadora programada actual, la estación base puede obtener el primer código solo una vez y obtener un segundo código de cada portadora programada actual.

Tabla 3

Valor de índice acumulativo de una portadora programada actual	Tercer código
1, 5, 9, o 13	00
2, 6, 10, o 14	01
3, 7, 11, o 15	10
4, 8, 12, o 16	11

10 Se debería señalar que los valores incluidos en la Tabla 3 de esta realización de la presente invención son solo ejemplares. Esta realización de la presente invención no limita un valor específico del tercer código correspondiente al valor de índice acumulativo de la portadora programada actual en la Tabla 3. El valor específico del segundo código correspondiente al valor de índice acumulativo de la portadora programada actual se puede establecer según las necesidades de un escenario real.

S606: La estación base combina el primer código y el tercer código para generar un campo de CAI.

15 El campo de CAI se utiliza para indicar la cantidad total de las portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y el valor de índice acumulativo de la portadora programada actual. Según el ejemplo en esta realización de la presente invención, debido a que la cantidad total de todas las portadoras configuradas de la estación base es igual a 16, según eso, una cantidad de bits del campo de CAI es $\lceil \log_2 N \rceil + a$ (en la presente memoria, $a = 2$), se puede saber que la cantidad de bits del campo de CAI generado por la estación base es 6. Además, en el campo de CAI generado, en una primera manera de implementación posible, el primer código está ubicado en los primeros cuatro bits del campo de CAI, y el tercer código está ubicado en los últimos dos bits del campo de CAI; en una segunda manera de implementación posible, el primer código se ubica en los últimos cuatro bits del campo de CAI, y el tercer código se ubica en los primeros dos bits del campo de CAI.

20 De manera ejemplar, para CC0, un campo de CAI de CC0 que se genera por la estación base en la primera manera de implementación posible es 001000, y un campo de CAI de CC0 que se genera por la estación base en la segunda manera de implementación posible es 000010. Para la CC2, un campo de CAI de CC2 que se genera por la estación base en la primera manera de implementación posible es 001001, y un campo de CAI de CC2 que se genera por la estación base en la segunda implementación posible es 010010. Para CC5, un campo de CAI de CC5 que se genera por la estación base en la primera manera de implementación posible es 001010, y un campo de CAI de CC5 que se genera por la estación base en la segunda manera de implementación posible es 100010.

S607: La estación base añade el campo de CAI a la DCI y envía la DCI al UE utilizando la portadora programada actual.

35 Para las descripciones de S601 a S604 y S607, se hace referencia a las descripciones de S501 a S504, y los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

40 Como se puede ver a partir de las descripciones de S502 y S503 en la realización anterior de la presente invención y las descripciones de S605 y S606 en esta realización de la presente invención, cuando $\lceil \log_2 N \rceil$ es mayor que 2, la cantidad de bits del tercer código que se obtiene por la estación base según la tercera relación de mapeo es menor que la cantidad de bits del segundo código que se obtiene por la estación base según la segunda relación de mapeo. De esta forma, la cantidad de bits del campo de CAI que se genera por la estación base combinando el primer código y el tercer código es menor que la cantidad de bits del campo de CAI que se genera por la estación base combinando el primer código y el segundo código, es decir, cuando $\lceil \log_2 N \rceil$ es mayor que 2, preferiblemente, la estación base genera el campo de CAI según el primer código y el tercer código. De esta forma, se puede reducir la longitud de un campo de DCI y se reducen las sobrecargas de señalización.

S608: El UE recibe la DCI que se envía por la estación base usando al menos una portadora programada actual y que lleva el campo de CAI, y obtiene el campo de CAI en la DCI, para aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas.

5 El campo de CAI se usa para indicar la cantidad total de las portadoras programadas en todas las portadoras configuradas por la estación base y el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, y puede incluir el primer código y el segundo código, o puede incluir el primer código y el tercer código.

10 Cuando el campo de CAI incluye el primer código y el segundo código, según el ejemplo en S605 y S606, en una manera de implementación posible, los primeros cuatro bits del campo de CAI son el primer código y los dos últimos bits del campo de CAI son el segundo código; en otra manera de implementación posible, los primeros dos bits del campo de CAI son el segundo código y los últimos cuatro bits del campo de CAI son el primer código.

15 Cuando el campo de CAI incluye el primer código y el tercer código, según el ejemplo de esta realización de la presente invención, en una manera de implementación posible, los primeros cuatro bits del campo de CAI son el primer código y los dos últimos bits del campo de CAI son el tercer código; en otra manera de implementación posible, los primeros dos bits del campo de CAI son el tercer código y los últimos cuatro bits del campo de CAI son el primer código.

20 Después de que se reciba la DCI enviada por la estación base, obtener el campo de CAI en la DCI y aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas, el UE puede recibir datos según la DCI. Opcionalmente, para asegurar la fiabilidad de la comunicación de datos, el UE puede enviar información de HARQ a la estación base, para realimentar si el UE recibe correctamente los datos que se envían por la estación base utilizando todas las portadoras programadas. Por lo tanto, después de S608, el método incluye además S609 y S610.

25 S609: El UE determina la cantidad total de las portadoras programadas y un valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI.

30 Cuando el campo de CAI incluye el primer código y el tercer código, S609 puede ser específicamente: para cada campo de CAI, obtener la cantidad total de las portadoras programadas según la primera relación de mapeo y el primer código, y obtener M según la tercera relación de mapeo y el tercer código.

35 De manera ejemplar, cuando la primera relación de mapeo preestablecida en la estación base se muestra en la Tabla 1, la primera relación de mapeo preestablecida en el UE también se muestra en la Tabla 1; cuando la tercera relación de mapeo preestablecida en la estación base se muestra en la Tabla 3, la tercera relación de mapeo preestablecida en el UE también se muestra en la Tabla 3. Cuando los primeros cuatro bits del campo de CAI son el primer código y los dos últimos bits del campo de CAI son el tercer código, si el UE recibe la DCI usando CC0, y el campo de CAI transportado en la DCI es 001000, el UE busca en la Tabla 1 según el primer código 0010, para obtener la cantidad total 3 de las portadoras programadas, y busca en la Tabla 2 según el tercer código 00, para obtener los valores de índice acumulativo 1, 5, 9 y 13 correspondientes al tercer código 00. Debido a que la DCI que lleva el campo de CAI se recibe por el UE utilizando la portadora programada actual CC0, el UE puede obtener el valor de índice acumulativo 1 de la portadora programada actual CC0. De manera similar, si el UE recibe la DCI usando la CC2, y el campo de CAI transportado en la DCI es 001001, el UE puede obtener la cantidad total 3 de las portadoras programadas y obtener el valor de índice acumulativo 2 de la portadora programada actual CC2; si el UE recibe la DCI usando la CC5, y el campo de CAI transportado en la DCI es 001010, el UE puede obtener la cantidad total 3 de las portadoras programadas y obtener el valor de índice acumulativo 3 de la portadora programada actual CC5.

40 Se debería señalar que, cuando el campo de CAI incluye el primer código y el segundo código, para un proceso de determinación, por el UE, la cantidad total de las portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI, se hace referencia a las descripciones específicas de S506 en la realización anterior, y los detalles no se describen de nuevo en esta realización de la presente invención.

S610: El UE envía información de HARQ a la estación base según la cantidad total de portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual.

45 Una cantidad de bits de la información de HARQ es igual a una suma de cantidades de bits que se necesitan para realimentar si los datos enviados utilizando todas las portadoras programadas se reciben correctamente. Para descripciones de S610, se hace referencia a las descripciones de S507, y los detalles no se describen de nuevo en la presente memoria.

50 Se debería señalar que, para descripciones específicas de S601 a S610 en esta realización de la presente invención, se hace referencia a las descripciones de S501 a S507, y los detalles no se describen de nuevo en esta realización de la presente invención.

En una tercera manera de implementación, como se muestra en la FIG. 8, el método puede incluir:

S701: Una estación base obtiene un número de una portadora programada anterior de una portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la portadora programada actual.

ES 2 935 503 T3

Por ejemplo, las portadoras programadas por la estación base son CC0, CC2 y CC5. Por lo tanto, para CC0, el número de una portadora programada anterior es 5 y el número de una portadora programada siguiente es 2; para CC2, el número de una portadora programada anterior es 0 y el número de una portadora programada siguiente es 5; para CC5, el número de una portadora programada anterior es 2 y el número de una portadora programada siguiente es 0.

5 De manera ejemplar, cuando solo se programa una portadora en las portadoras configuradas de la estación base, por ejemplo, la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base es 16, y la portadora programada es CC5, para CC5, el número de la portadora programada anterior es 5 y el número de la portadora programada siguiente es 5.

10 Cuando se programan dos portadoras en las portadoras configuradas de la estación base, por ejemplo, la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base es 16, y las portadoras programadas son CC5 y CC8, para CC5, un número de una portadora programada anterior es 8 y el número de una portadora programada siguiente es 8; y para CC8, el número de una portadora programada anterior es 5 y el número de una portadora programada siguiente es 5.

15 S702: La estación base obtiene un cuarto código según el número de la portadora programada anterior y una cuarta relación de mapeo, y obtiene un quinto código según el número de la portadora programada siguiente y la cuarta relación de mapeo.

La cuarta relación de mapeo se utiliza para indicar el cuarto código correspondiente al número de la portadora programada anterior y el quinto código correspondiente al número de la portadora programada siguiente.

20 De manera ejemplar, la cuarta relación de mapeo preestablecida se puede mostrar en la Tabla 4. Después de obtener el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual, la estación base puede buscar en la Tabla 4 según el número de la portadora programada anterior, para obtener el cuarto código, y buscar en la Tabla 4 según el número de la portadora programada siguiente, para obtener el quinto código.

25

Tabla 4

Número de una portadora programada	Cuarto código
1	0000
2	0001
3	0010
4	0011
5	0100
6	0101
7	0110
8	0111
9	1000
10	1001
11	1010
12	1011
13	1100

Número de una portadora programada	Cuarto código
14	1101
15	1110
16	1111

Se debería señalar que los valores incluidos en la Tabla 4 de esta realización de la presente invención son solo ejemplares. Esta realización de la presente invención no limita un valor específico de códigos correspondientes a números de portadoras programadas en la Tabla 4. Los valores específicos del código correspondientes a los números de portadoras programadas se pueden establecer según las necesidades de un escenario real.

Ciertamente, el cuarto código se puede obtener después de que se realice la codificación binaria sobre el número de la portadora programada anterior, y el quinto código se puede obtener después de que se realice la codificación binaria sobre el número de la portadora programada siguiente. De esta forma, después de obtener el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual, la estación base puede realizar directamente la codificación binaria sobre el número de la portadora programada anterior para obtener el cuarto código, y realizar la codificación binaria sobre el número de la portadora programada siguiente para obtener el quinto código. De manera ejemplar, cuando la cantidad de las portadoras configuradas por la estación base es igual a 16, la cantidad de bits de la portadora programada anterior y la cantidad de bits de la portadora programada siguiente son 4. Por ejemplo, para la portadora programada actual CC0, la estación base obtiene un código binario 0101 del número 5 de la portadora programada anterior de CC0, y obtiene un código binario 0010 del número 2 de la portadora programada siguiente; para la portadora programada actual CC2, la estación base obtiene un código binario 0000 del número 0 de la portadora programada anterior de CC2, y obtiene un código binario 0101 del número 5 de la portadora programada siguiente; para la portadora programada actual CC5, la estación base obtiene un código binario 0010 del número 2 de la portadora programada anterior de CC5, y obtiene un código binario 0000 del número 0 de la siguiente portadora programada.

S703: La estación base combina el cuarto código y el quinto código para generar un campo de CAI.

El campo de CAI se utiliza para indicar el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual. Según el ejemplo en esta realización de la presente invención, una cantidad total de todas las portadoras configuradas de la estación base es igual a 16, una cantidad de bits del campo de CAI puede ser $2 \lceil \log_2 N \rceil$, y la cantidad de bits del campo de CAI generado por la estación base es de 8. Además, en el campo de CAI generado, en una primera manera de implementación posible, el cuarto código se ubica en los primeros cuatro bits del campo de CAI, y el quinto código se ubica en los últimos cuatro bits del campo de CAI; en una segunda manera de implementación posible, el quinto código se ubica en los primeros cuatro bits del campo de CAI, y el cuarto código se ubica en los últimos cuatro bits del campo de CAI.

De manera ejemplar, en la Tabla 5 se puede mostrar un campo de CAI, generado por la estación base en la primera manera de implementación posible, correspondiente a cada portadora programada actual, y un campo de CAI, generado por la estación base en la segunda manera de implementación posible, correspondiente a cada portadora programada actual se puede mostrar en la Tabla 6.

Tabla 5

Portadora programada actual	Campo de CAI	Número de una portadora programada anterior	Número de una portadora programada siguiente
CC0	01010010	5	2
CC2	00000101	0	5
CC5	00100000	2	0

Tabla 6

Portadora programada actual	Campo de CAI	Número de una portadora programada anterior	Número de una portadora programada siguiente
CC0	00100101	5	2
CC2	01010000	0	5
CC5	00000010	2	0

S704: la estación base añade el campo de CAI a la DCI y envía la DCI al UE utilizando la portadora programada actual.

S705: El UE recibe la DCI que se envía por la estación base utilizando al menos una portadora programada actual y que lleva el campo de CAI, y obtiene el campo de CAI en la DCI, para aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas.

El campo de CAI se utiliza para indicar el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual, e incluye el cuarto código y el quinto código. Según el ejemplo en esta realización de la presente invención, en una posible manera de implementación, los primeros cuatro bits del campo de CAI son el cuarto código y los últimos cuatro bits del campo de CAI son el quinto código; en otra manera de implementación posible, los primeros cuatro bits del campo de CAI son el quinto código y los últimos cuatro bits del campo de CAI son el cuarto código.

Después de recibir la DCI enviada por la estación base, el UE puede recibir datos según la DCI. Opcionalmente, para asegurar la fiabilidad de la comunicación de datos, el UE puede enviar información de HARQ a la estación base, para realimentar si el UE recibe correctamente los datos que se envían por la estación base utilizando todas las portadoras programadas. Por lo tanto, después de S705, el método incluye además S706 a S708.

S706: El UE determina el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI.

S706 puede ser específicamente: para cada campo de CAI, obtener, por el UE, el número de la portadora programada anterior según el cuarto código y la cuarta relación de mapeo, y obtener el número de la portadora programada siguiente según el quinto código y la cuarta relación de mapeo.

De manera ejemplar, cuando la cuarta relación de mapeo preestablecida en la estación base se muestra en la Tabla 4, la cuarta relación de mapeo preestablecida en el UE también se muestra en la Tabla 4. Cuando los primeros cuatro bits del campo de CAI son el cuarto código y los últimos cuatro bits del campo de CAI son el quinto código, si el UE recibe la DCI usando la CC0, y el campo de CAI transportado en la DCI es 01010010, el UE puede obtener el número 5 de la portadora programada anterior de la portadora programada actual CC0 según el cuarto código, es decir, el código 0101 de los primeros cuatro bits del campo de CAI, y puede obtener el número 2 de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual CC0 según el quinto código, es decir, el código 0010 de los últimos cuatro bits del campo de CAI. De manera similar, si el UE recibe la DCI usando la CC2, y el campo de CAI transportado en la DCI es 00000101, el UE puede obtener el número 0 de la portadora programada anterior de la portadora programada actual CC2 según el cuarto código, es decir, el código 0000 de los primeros cuatro bits del campo de CAI, y puede obtener el número 5 de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual CC2 según el quinto código, es decir, el código 0101 de los últimos cuatro bits del campo de CAI. Si el UE recibe la DCI usando la CC5, y el campo de CAI transportado en la DCI es 00100000, el UE puede obtener el número 2 de la portadora programada anterior de la portadora programada actual CC5 según el cuarto código, es decir, el código 0010 de los cuatro primeros bits del campo de CAI, y puede obtener el número 0 de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual CC5 según el quinto código, es decir, el código 0000 de los últimos cuatro bits del campo de CAI.

S707: El UE determina una cantidad total de portadoras programadas según el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual.

Después de determinar el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI, el UE puede determinar la cantidad total de las portadoras programadas según el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual.

De manera ejemplar, debido a que el UE obtiene el número 5 de la portadora programada anterior de CC0 y el número 2 de la portadora programada siguiente de CC0, obtiene el número 0 de la portadora programada anterior de CC2 y el número 5 de la portadora programada siguiente de CC2, y obtiene el número 2 de la portadora programada anterior de CC5 y el número 0 de la portadora programada siguiente de CC5, el UE puede determinar que las portadoras programadas de la estación base son respectivamente CC0, CC2 y CC5, es decir, la UE puede determinar la cantidad

total 3 de las portadoras programadas de la estación base.

S708: El UE envía información de HARQ a la estación base según la cantidad total de las portadoras programadas, el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual.

5 Una cantidad de bits de la información de HARQ es igual a una suma de cantidades de bits que se necesitan para realimentar si los datos enviados utilizando todas las portadoras programadas se reciben correctamente. Después de obtener la cantidad total de las portadoras programadas, el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual, el UE puede enviar la información de HARQ a la estación base según la cantidad total de las portadoras programadas, el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual, para realimentar si el UE recibe correctamente los datos que se envían por la estación base utilizando todas las portadoras programadas.

15 Se debería señalar que, en este ejemplo de la presente invención, el UE puede enviar la información de HARQ a la estación base utilizando una portadora primaria, o puede enviar la información de HARQ a la estación base utilizando una portadora primaria y una portadora secundaria. Este ejemplo de la presente invención no limita una portadora utilizada para enviar la información de HARQ. Se puede seleccionar una portadora específica utilizada para enviar la información de HARQ según las necesidades de un escenario de aplicación real.

20 De manera ejemplar, cuando se necesita un bit para realimentar si los datos enviados usando cada portadora programada se reciben correctamente, utilizando un ejemplo en el que "1" indica que el UE recibe correctamente los datos y "0" indica que el UE no recibe correctamente los datos, cuando el UE recibe la DCI por separado usando CC0 y CC5, el UE puede aprender que la estación base transmite datos por separado usando la CC0 y CC5, y puede aprender que las portadoras programadas de la estación base son la CC0, CC2, y CC5 respectivamente, es decir, el UE puede aprender la cantidad total 3 de las portadoras programadas de la estación base. De esta forma, el UE puede determinar que la información de HARQ enviada a la estación base tiene tres bits. Si el UE recibe correctamente solo los datos que se envían por la estación base usando CC0, la información de HARQ enviada por el UE a la estación base es 100, para indicar que el UE ya recibe correctamente los datos que se envían por la estación base usando la portadora programada actual CC0 y no recibe correctamente los datos que se envían por la estación base utilizando la portadora programada actual CC2 y la portadora programada actual CC5. Después de recibir la información de HARQ enviada por el UE, la estación base vuelve a enviar, al UE, los datos que se envían utilizando la portadora programada actual CC2 y la portadora programada actual CC5.

Se debería señalar que, para descripciones específicas de S701 a S708 en este ejemplo de la presente invención, se hace referencia a las descripciones de S501 a S507, y los detalles no se describen de nuevo en este ejemplo de la presente invención.

35 En una cuarta manera de implementación, por conveniencia de la comprensión por parte de un experto en la técnica, se describe un método de indicación de programación de portadora proporcionado en una realización de la presente invención usando un ejemplo en el que hay un total de ocho portadoras configuradas de una estación base, y las portadoras programadas por la estación base son CC4 y CC5. Como se muestra en la FIG. 9, el método puede incluir:

40 S801: La estación base obtiene un número de una portadora programada anterior de una portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la portadora programada actual.

Por ejemplo, las portadoras programadas por la estación base son CC4 y CC5. Por lo tanto, para la CC4, el número de una portadora programada anterior es 5 y el número de una portadora programada siguiente también es 5; para CC5, el número de una portadora programada anterior es 4 y el número de una portadora programada siguiente también es 4.

45 S802: La estación base obtiene un sexto código según el número de la portadora programada anterior, el número de la portadora programada siguiente y una cuarta relación de mapeo, y usa el sexto código como un campo de CAI.

Después de obtener el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual, la estación base puede obtener el sexto código según el número de la portadora programada anterior, el número de la portadora programada siguiente y la cuarta relación de mapeo, y usar el sexto código como el campo de CAI. Debido a que hay un total de ocho portadoras

50 configuradas de la estación base y el campo de CAI puede incluir $\lceil \log_2(C_N^2 + 1) \rceil$ bits, se puede obtener que el campo de CAI generado por la estación base incluya cinco bits.

La estación base puede poner, en una tabla independiente, una cuarta relación de mapeo correspondiente a una portadora programada, a ser configurada en la estación base. De manera ejemplar, para la portadora programada actual CC4, la cuarta relación de mapeo correspondiente a la CC4 se muestra en la Tabla 7. La estación base busca

55

ES 2 935 503 T3

5 en la Tabla 7 según el número 5 de la portadora programada anterior de CC4 y el número 5 de la siguiente portadora programada de CC4, para obtener el sexto código 01111, y utiliza el sexto código obtenido 01111 como el campo de CAI de CC4. De manera similar, para la portadora programada actual CC5, la estación base puede buscar, según el número 4 de la portadora programada anterior de CC5 y el número 4 de la siguiente portadora programada de CC5, la cuarta relación de mapeo correspondiente a CC5, para obtener el sexto código, y utilizar el sexto código obtenido como el campo de CAI de CC5. La estación base puede poner alternativamente, en una tabla, las cuartas relaciones de mapeo correspondientes a todas las portadoras programadas, a ser configuradas en la estación base.

Tabla 7

Número de una portadora programada anterior	Número de una portadora programada siguiente	Campo de CAI
0	0	00000
1	0	00001
2	0	00010
3	0	00011
1	1	00100
2	1	00101
3	1	00110
2	2	00111
3	2	01000
3	3	01001
4	4	01010
0	5	01011
1	5	01100
2	5	01101
3	5	01110
5	5	01111
6	5	10000
7	5	10001
0	6	10010
1	6	10011
2	6	10100

ES 2 935 503 T3

Número de una portadora programada anterior	Número de una portadora programada siguiente	Campo de CAI
3	6	10101
6	6	10110
7	6	10111
0	7	11000
1	7	11001
2	7	11010
3	7	11011
7	7	11100
Reservado	Reservado	11101
Reservado	Reservado	11110
Reservado	Reservado	11111

- 5 Se debería señalar que, los valores incluidos en la Tabla 7 de este ejemplo de la presente invención son solo ejemplares. Este ejemplo de la presente invención no limita un valor específico de un código correspondiente al número de la portadora programada anterior, un valor específico de un código correspondiente al número de la portadora programada siguiente, o un código reservado específico en la Tabla 7. El valor específico del código correspondiente al número de la portadora programada anterior, el valor específico del código correspondiente al número de la portadora programada siguiente y el código reservado específico se pueden establecer correspondientemente según las necesidades de un escenario real.
- 10 S803: La estación base añade el campo de CAI a la DCI y envía la DCI al UE utilizando la portadora programada actual.
- S804: El UE recibe la DCI que se envía por la estación base utilizando al menos una portadora programada actual y que lleva el campo de CAI, y obtiene el campo de CAI en la DCI, para aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas.
- 15 El campo de CAI es el sexto código y se utiliza para indicar el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual.
- Después de recibir la DCI enviada por la estación base, el UE puede recibir datos según la DCI. Opcionalmente, para asegurar la fiabilidad de la comunicación de datos, el UE puede enviar información de HARQ a la estación base, para realimentar si el UE recibe correctamente los datos que se envían por la estación base utilizando todas las portadoras programadas. Por lo tanto, después de S804, el método incluye además S805 a S807.
- 20 S805: El UE determina un número de una portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de al menos una portadora programada actual según el campo de CAI.
- S805 puede ser específicamente: para el campo de CAI, obtener, por el UE, el número de la portadora programada anterior y el número de la portadora programada siguiente según el sexto código y la cuarta relación de mapeo.
- 25 De manera ejemplar, si el UE recibe la DCI utilizando la CC4, y el campo de CAI incluido en la DCI es 01111, el UE busca, según el sexto código 01111, la cuarta relación de mapeo correspondiente a CC4, por ejemplo, la Tabla 7, para obtener el número 5 de la portadora programada anterior de CC4 y el número 5 de la portadora programada siguiente de CC4. De manera similar, si el UE recibe la DCI utilizando la CC4, el UE puede buscar, según el campo de CAI transportado en la DCI, la cuarta relación de mapeo correspondiente a CC5, para obtener el número 4 de la portadora

programada anterior de CC5 y el número 4 de la portadora programada siguiente de CC5.

S806: El UE determina una cantidad total de portadoras programadas según el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual.

- 5 S807: El UE envía información de HARQ a la estación base según la cantidad total de portadoras programadas, el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual.

10 Se debería señalar que, para descripciones específicas de S801 a S807 en este ejemplo de la presente invención, se hace referencia a las descripciones de S701 a S708, y los detalles no se describen de nuevo en este ejemplo de la presente invención.

15 Según el método de indicación de programación de portadora proporcionado en esta realización de la presente invención, después de generar un campo de CAI de una portadora programada actual según los estados de programación de todas las portadoras configuradas por una estación base, la estación base añade el campo de CAI generado a la DCI y envía la DCI al UE utilizando la portadora programada actual, de modo que el UE aprende los estados de programación de todas las portadoras configuradas según el campo de CAI en la DCI. En la presente invención, el campo de CAI que se envía por la estación base al UE y que se utiliza para realizar la indicación de programación de portadora indica una cantidad total de todas las portadoras programadas y un valor de índice acumulativo de la portadora programada actual, o indica un número de una portadora programada anterior de la portadora programada actual y un número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual, es decir, el campo de CAI en la presente invención indica información de programación de una portadora programada. Sin embargo, en la técnica anterior, un campo de DAI2 que se envía por una estación base al UE y que se utiliza para realizar una indicación de programación de portadora indica un estado de programación de cada portadora configurada en todas las portadoras configuradas diferentes de la portadora programada actual. La cantidad total de las portadoras programadas de la estación base es menor o igual que la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base. Por lo tanto, en comparación con la técnica anterior, cuando la estación base configura una cantidad relativamente grande de portadoras, un campo de CAI generado por la estación base según el método proporcionado en esta realización de la presente invención incluye una cantidad relativamente pequeña de bits. De esta forma, se reduce la longitud de un campo de DCI y se reducen las sobrecargas de señalización.

30 Además, en base a una indicación de programación de portadora proporcionada en esta realización de la presente invención, el UE puede determinar, según la cantidad total de las portadoras programadas de la estación base, la cantidad de bits de la información de HARQ enviada a la estación base. Debido a que la cantidad total de las portadoras programadas de la estación base es menor o igual que la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base, en comparación con la técnica anterior en la que el UE determina, según una cantidad total de todas las portadoras configuradas, una cantidad de bits de la información de HARQ enviada a una estación base, en la presente invención, se reduce la cantidad de bits de la información de HARQ y se reducen las sobrecargas de señalización.

Una realización de la presente invención proporciona una estación base. Como se muestra en la FIG. 10, la estación base incluye un procesador 91 y un transmisor 92.

El procesador 91 está configurado para generar un campo de CAI de una portadora programada actual según los estados de programación de todas las portadoras configuradas por la estación base.

40 El campo de CAI se usa para indicar una cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y un valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, y M representa que la portadora programada actual es la M^a portadora programada desde la primera portadora configurada hasta la portadora programada actual; o el campo de CAI se usa para indicar un número de una portadora programada anterior de la portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la portadora programada actual.

45 El transmisor 92 está configurado para: añadir el campo de CAI generado por el procesador 91 a la DCI y enviar la DCI al UE utilizando la portadora programada actual.

M es un número entero mayor o igual que 1.

50 En esta realización de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se usa para indicar la cantidad total de las portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual,

el procesador 91 está específicamente configurado para: obtener la cantidad total de las portadoras programadas y obtener M; obtener un primer código según la cantidad total de las portadoras programadas y una primera relación de mapeo preestablecida, y obtener un segundo código según M y una segunda relación de mapeo preestablecida; y combinar el primer código y el segundo código para generar el campo de CAI.

55 La primera relación de mapeo se usa para indicar el primer código correspondiente a la cantidad total de las portadoras

programadas, y la segunda relación de mapeo se usa para indicar el segundo código correspondiente a M.

Opcionalmente, el primer código incluye $\lceil \log_2 N \rceil$ bits, y el segundo código incluye $\lceil \log_2 N \rceil$ bits.

N es una cantidad total de todas las portadoras configuradas, y $\lceil \log_2 N \rceil$ representa un valor obtenido después de que $\log_2 N$ se redondea.

5 Además, en esta realización de la presente invención, el procesador 91 está configurado además para: antes de obtener el primer código según la cantidad total de las portadoras programadas y la primera relación de mapeo preestablecida, y obtener el segundo código según M y la segunda relación de mapeo preestablecida, determinar si $\lceil \log_2 N \rceil$ es mayor que 2; y

10 el procesador 91 está específicamente configurado para: cuando $\lceil \log_2 N \rceil$ no es mayor que 2, obtener el primer código según la cantidad total de las portadoras programadas y la primera relación de mapeo, y obtener el segundo código según M y la segunda relación de mapeo.

15 En esta realización de la presente invención, además, el procesador 91 está configurado además para: cuando $\lceil \log_2 N \rceil$ es mayor que 2, obtener el primer código según la cantidad total de las portadoras programadas y la primera relación de mapeo, y obtener un tercer código según M y una tercera relación de mapeo preestablecida; y combinar el primer código y el tercer código para generar el campo de CAI.

La tercera relación de mapeo se usa para indicar el tercer código correspondiente a M, y la cantidad de bits del tercer código es menor que la cantidad de bits del segundo código.

En esta realización de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se genera según el primer código y el segundo código, una cantidad de bits del campo de CAI es $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$.

20 El primer código se ubica en los primeros $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI, y el segundo código se ubica en los últimos $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI; o el primer código se ubica en los últimos $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI, y el segundo código se ubica en los primeros $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI.

En esta realización de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se genera según el primer código y el tercer código, una cantidad de bits del campo de CAI es $\lceil \log_2 N \rceil + a$.

25 a es un número entero mayor o igual que 2 y menor que $\lceil \log_2 N \rceil$. El primer código se ubica en los primeros $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI, y el tercer código se ubica en los últimos a bits del campo de CAI; o el primer código se ubica en los últimos $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI, y el tercer código se ubica en los primeros a bits del campo de CAI.

30 En un ejemplo de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se usa para indicar el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual,

el procesador 91 está específicamente configurado para: obtener el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual; y generar el campo de CAI según el número de la portadora programada anterior, el número de portadora programada siguiente y una cuarta relación de mapeo preestablecida.

35 En un ejemplo de la presente invención, además, la cuarta relación de mapeo se usa para indicar un cuarto código correspondiente al número de la portadora programada anterior y un quinto código correspondiente al número de la portadora programada siguiente; y

40 el procesador 91 está específicamente configurado para: obtener el cuarto código según el número de la portadora programada anterior y la cuarta relación de mapeo, y obtener el quinto código según el número de la portadora programada siguiente y la cuarta relación de mapeo; y combinar el cuarto código y el quinto código para generar el campo de CAI.

45 En un ejemplo de la presente invención, además, la cuarta relación de mapeo se usa para indicar un sexto código que se obtiene después de que se realice la codificación conjunta sobre el número de la portadora programada anterior y el número de la portadora programada siguiente; y una cantidad de bits del sexto código es menor que la suma de una cantidad de bits del cuarto código y una cantidad de bits del quinto código; y

el procesador 91 está específicamente configurado para: obtener el sexto código según el número de la portadora programada anterior, el número de la portadora programada siguiente y la cuarta relación de mapeo, y usar el sexto código como el campo de CAI.

50 En un ejemplo de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se genera según el cuarto código y el quinto código, la cantidad de bits del campo de CAI es $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$.

El cuarto código se ubica en los primeros $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI, y el quinto código se ubica en los últimos

$\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI; o el cuarto código se ubica en los últimos $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI, y el quinto código se ubica en los $\lceil \log_2 N \rceil$ bits del campo de CAI.

En un ejemplo de la presente invención, además, cuando se usa el sexto código como el campo de CAI, una cantidad

5 de bits del campo de CAI puede ser $\lceil \log_2 (C_N^2 + 1) \rceil$. Para un esquema de codificación específico del sexto código, se hace referencia a una manera de implementación de la presente invención descrita en la FIG. 9 en la especificación anterior.

10 Se debería señalar que, para los procesos de trabajo específicos de los módulos funcionales de la estación base en esta realización de la presente invención, se hace referencia a las descripciones específicas de un proceso correspondiente en una realización del método, y los detalles no se describen de nuevo en esta realización de la presente invención.

15 Según la estación base proporcionada en esta realización de la presente invención, después de generar un campo de CAI de una portadora programada actual según los estados de programación de todas las portadoras configuradas por la estación base, la estación base añade el campo de CAI generado a la DCI y envía la DCI al UE usando la portadora programada actual. En la presente invención, el campo de CAI que se envía por la estación base al UE y que se utiliza para realizar la indicación de programación de portadora indica una cantidad total de todas las portadoras programadas y un valor de índice acumulativo de la portadora programada actual, o indica un número de una portadora programada anterior de la portadora programada actual y un número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual, es decir, el campo de CAI en la presente invención indica información de programación de una portadora programada. Sin embargo, en la técnica anterior, un campo de DAI2 que se envía por una estación base al UE y que se utiliza para realizar una indicación de programación de portadora indica un estado de programación de cada portadora configurada en todas las portadoras configuradas diferentes de la portadora programada actual. La cantidad total de las portadoras programadas de la estación base es menor o igual que la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base. Por lo tanto, en comparación con la técnica anterior, cuando la estación base configura una cantidad relativamente grande de portadoras, un campo de CAI generado por la estación base según un método proporcionado en una realización de la presente invención incluye una cantidad relativamente pequeña de bits. De esta forma, se reduce la longitud de un campo de DCI y se reducen las sobrecargas de señalización.

Otra realización de la presente invención proporciona un UE. Como se muestra en la FIG. 11, el UE puede incluir un receptor 1001 y un procesador 1002.

30 El receptor 1001 está configurado para recibir información de control de enlace descendente DCI que se envía por una estación base utilizando al menos una portadora programada actual y que lleva un campo de indicación de asignación de portadora, CAI.

35 El campo de CAI se usa para indicar una cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas por la estación base y un valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual, y M representa que la portadora programada actual es la M^a portadora programada desde la primera portadora configurada hasta la portadora programada actual; o el campo de CAI se usa para indicar un número de una portadora programada anterior de la portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la portadora programada actual.

40 El procesador 1002 está configurado para obtener el campo de CAI en la DCI recibida por el receptor 1001, para aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas.

En esta realización de la presente invención, además, el UE puede incluir además un transmisor 1003.

El transmisor 1003 está configurado para: después de que el procesador 1002 obtenga el campo de CAI en la DCI, enviar información de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, a la estación base.

45 La información de HARQ se utiliza para realimentar si el UE recibe correctamente los datos que se envían por la estación base utilizando todas las portadoras programadas, y una cantidad de bits de la información de HARQ es igual a la suma de las cantidades de bits que se necesitan para realimentar si los datos enviados utilizando todas las portadoras programadas se reciben correctamente.

50 En esta realización de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se usa para indicar la cantidad total de las portadoras programadas en todas las portadoras configuradas por la estación base y el valor de índice acumulativo M de la portadora programada actual,

55 en una manera de implementación posible, el campo de CAI incluye un primer código y un segundo código, donde el primer código es un código obtenido por la estación base según la cantidad total de las portadoras programadas y una primera relación de mapeo preestablecida, la primera relación de mapeo se usa para indicar el primer código correspondiente a la cantidad total de las portadoras programadas, el segundo código es un código obtenido por la estación base según M y una segunda relación de mapeo preestablecida, y la segunda relación de mapeo se

usa para indicar el segundo código correspondiente a M; o

5 en una segunda manera de implementación posible, el campo de CAI incluye un primer código y un tercer código, donde el tercer código es un código obtenido por la estación base según M y una tercera relación de mapeo preestablecida, la tercera relación de mapeo se utiliza para indicar el tercer código correspondiente a M, y una cantidad de bits del tercer código es menor que una cantidad de bits de un segundo código.

En un ejemplo de la presente invención, además, cuando el campo de CAI se usa para indicar el número de la portadora programada anterior de la portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la portadora programada actual,

10 en una manera de implementación posible, el campo de CAI incluye un cuarto código y un quinto código, donde el cuarto código es un código obtenido por la estación base según el número de la portadora programada anterior y una cuarta relación de mapeo preestablecida, el quinto código es un código obtenido por la estación base según el número de la portadora programada siguiente y la cuarta relación de mapeo, y la cuarta relación de mapeo se utiliza para indicar el cuarto código correspondiente al número de la portadora programada anterior y el quinto código correspondiente al número de las portadoras programadas siguientes; o

15 en otra manera de implementación posible, el campo de CAI es un sexto código, donde el sexto código es un código obtenido por la estación base según el número de la portadora programada anterior, el número de la portadora programada siguiente y una cuarta relación de mapeo preestablecida, y la cuarta relación de mapeo se usa para indicar el sexto código que se obtiene después de que se realice la codificación conjunta sobre el número de la portadora programada anterior y el número de portadora programada siguiente.

20 En esta realización de la presente invención, además, el procesador 1002 está configurado además para determinar la cantidad total de las portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI; y

25 el transmisor 1003 está específicamente configurado para enviar la información de HARQ a la estación base según la cantidad total de las portadoras programadas y el valor de índice acumulativo M de la al menos una portadora programada actual que se determinan por el procesador 1002.

30 En un ejemplo de la presente invención, además, el procesador 1002 está configurado además para: determinar el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual según el campo de CAI, y determinar la cantidad total de las portadoras programadas según el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual; y

35 el transmisor 1003 está configurado específicamente para enviar la información de HARQ a la estación base según la cantidad total de las portadoras programadas, el número de la portadora programada anterior de la al menos una portadora programada actual, y el número de la portadora programada siguiente de la al menos una portadora programada actual que se determinan por el procesador 1002.

En esta realización de la presente invención, además, cuando el campo de CAI incluye el primer código y el segundo código,

40 el procesador 1002 está específicamente configurado para: para el campo de CAI, obtener la cantidad total de las portadoras programadas según la primera relación de mapeo y el primer código, y obtener M según la segunda relación de mapeo y el segundo código.

En esta realización de la presente invención, además, cuando el campo de CAI incluye el primer código y el tercer código,

45 el procesador 1002 está específicamente configurado para: para el campo de CAI, obtener la cantidad total de las portadoras programadas según la primera relación de mapeo y el primer código, y obtener M según la tercera relación de mapeo y el tercer código.

En un ejemplo de la presente invención, además, cuando el campo de CAI incluye el cuarto código y el quinto código,

el procesador 1002 está específicamente configurado para: para el campo de CAI, obtener el número de la portadora programada anterior según el cuarto código y la cuarta relación de mapeo, y obtener el número de la portadora programada siguiente según el quinto código y la cuarta relación de mapeo.

50 En un ejemplo de la presente invención, además, cuando el campo de CAI es el sexto código,

el procesador 1002 está específicamente configurado para: para el campo de CAI, obtener el número de la portadora programada anterior y el número de la portadora programada siguiente según el sexto código y la cuarta relación de mapeo.

Se debería señalar que, para los procesos de trabajo específicos de los módulos funcionales del UE en esta realización de la presente invención, se hace referencia a las descripciones específicas de un proceso correspondiente en una realización del método, y los detalles no se describen de nuevo en esta realización de la presente invención.

5 Según el UE proporcionado en esta realización de la presente invención, el UE recibe la DCI que se envía por una estación base utilizando al menos una portadora programada actual y que lleva un campo de CAI, y obtiene el campo de CAI en la DCI, para aprender los estados de programación de todas las portadoras configuradas. En la presente invención, el campo de CAI recibido por el UE indica una cantidad total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas, configuradas por la estación base y un valor de índice acumulativo de la portadora programada actual, o indica un número de una portadora programada anterior de la portadora programada actual y un número de una portadora programada siguiente de la portadora programada actual, es decir, el campo de CAI en la presente invención indica información de programación de una portadora programada. Sin embargo, en la técnica anterior, un campo de DAI2 que se envía por una estación base al UE y que se utiliza para realizar una indicación de programación de portadora indica un estado de programación de cada portadora configurada en todas las portadoras configuradas diferentes de la portadora programada actual. La cantidad total de las portadoras programadas de la estación base es menor o igual que la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base. Por lo tanto, en comparación con la técnica anterior, cuando la estación base configura una cantidad relativamente grande de portadoras, un campo de CAI generado por la estación base según un método proporcionado en una realización de la presente invención incluye una cantidad relativamente pequeña de bits. De esta forma, se reduce la longitud de un campo de DCI y se reducen las sobrecargas de señalización.

10 Además, en base a una indicación de programación de portadora proporcionada en esta realización de la presente invención, el UE puede determinar, según la cantidad total de las portadoras programadas de la estación base, la cantidad de bits de la información de HARQ enviada a la estación base. La cantidad total de las portadoras programadas de la estación base es menor o igual que la cantidad total de las portadoras configuradas de la estación base. Por lo tanto, en comparación con la técnica anterior en la que el UE determina, según una cantidad total de todas las portadoras configuradas, una cantidad de bits de información de HARQ enviada a la estación base, en la presente invención, se reduce la cantidad de bits de la información de HARQ y se reducen las sobrecargas de señalización.

15 Según las descripciones de las maneras de implementación anteriores, se puede entender claramente por un experto en la técnica que, con el propósito de una descripción conveniente y breve, solo se utiliza como ejemplo para la descripción la división del módulo funcional anterior. En una aplicación real, las funciones anteriores se asignan a diferentes módulos funcionales para su implementación según se requiera, es decir, una estructura interna del aparato se divide en diferentes módulos funcionales para implementar todas o una parte de las funciones descritas anteriormente. Para un proceso de trabajo específico del aparato anterior, se hace referencia a un proceso correspondiente en las realizaciones del método anterior, y los detalles no se describen de nuevo en la presente memoria.

20 En las diversas realizaciones proporcionadas en la presente solicitud, se debería entender que el aparato y el método descritos se pueden implementar de otras maneras. Por ejemplo, la realización del aparato descrito es solo ejemplar. Por ejemplo, la división de módulo o unidad es solo una división de función lógica y puede ser otra división en la implementación real. Por ejemplo, se pueden combinar o integrar múltiples unidades o componentes en otro aparato, o se pueden ignorar o no realizar algunas características. Además, los acoplamientos mutuos o los acoplamientos directos o las conexiones de comunicación mostrados o discutidos se pueden implementar a través de algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades se pueden implementar en formas eléctricas, mecánicas u otras.

25 Las unidades descritas como partes separadas pueden o no estar físicamente separadas, y las partes mostradas como unidades pueden ser una unidad física o más unidades físicas, es decir, las partes se pueden ubicar en un lugar o pueden estar distribuidas en múltiples lugares diferentes. Una parte o la totalidad de las unidades se pueden seleccionar según las necesidades reales para lograr los objetivos de las soluciones de las realizaciones.

30 Además, las unidades funcionales en las realizaciones de la presente invención se pueden integrar en una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades puede existir físicamente sola, o dos o más unidades están integradas en una unidad. La unidad integrada se puede implementar en forma de hardware, o se puede implementar en forma de una unidad funcional de software.

35 Si la unidad integrada se implementa en forma de una unidad funcional de software y se vende o utiliza como producto independiente, la unidad integrada se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. En base a tal comprensión, las soluciones técnicas de la presente invención, esencialmente, o la parte que contribuye al estado de la técnica, o la totalidad o una parte de las soluciones técnicas, se pueden implementar en forma de un producto de software. El producto de software se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para instruir a un dispositivo (que puede ser un microordenador de un solo chip, un chip o similar) o un procesador (procesador) para realizar todos o parte de los pasos de los métodos descritos en las realizaciones de la presente invención. El medio de almacenamiento anterior incluye cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad flash USB, un disco duro extraíble, una memoria de solo lectura (Read-Only Memory,

ROM para abreviar), una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM para abreviar), un disco magnético o un disco óptico.

5 Las descripciones anteriores son solo realizaciones específicas de la presente invención, pero no se pretende que limiten el alcance de protección de la presente invención. Cualquier variación o sustitución fácilmente averiguado por un experto en la técnica dentro del alcance técnico descrito en la presente invención caerá dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención estará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de comunicación, que comprende:
- 5 recibir información de control de enlace descendente, DCI, desde una estación base, en donde la DCI lleva un campo de indicación de asignación de portadora que comprende un primer código y un segundo código, el primer código indica un número total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas, y el segundo código indica un número acumulativo M de una portadora programada actual, y el número acumulativo M es un número entero mayor o igual que 1;
- enviar información de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, a la estación base según el campo de indicación de asignación de portadora en la DCI.
- 10 2. El método según la reivindicación 1, en donde las portadoras programadas se utilizan para la comunicación de datos con la estación base.
3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde las portadoras configuradas están respectivamente asociadas con índices.
- 15 4. El método según la reivindicación 3, en donde el número acumulativo M se acumula según un orden ascendente de los índices.
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la portadora programada actual es la M^a portadora programada.
6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el envío de información de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, a la estación base según el campo de indicación de asignación de portadora en la DCI, comprende:
- 20 determinar el número total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y el número acumulativo M según el campo de indicación de asignación de portadora en la DCI; y,
- enviar la información de HARQ según el número total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas y el número acumulativo M.
- 25 7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde un número de bits de la información de HARQ es una suma de bits de realimentación, la realimentación que indica si los datos sobre las portadoras programadas se reciben correctamente o no.
8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la información de HARQ se transporta en una portadora primaria, o la portadora primaria y una portadora secundaria.
- 30 9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde una relación de mapeo entre el segundo código y el número acumulativo M comprende:
- cuando el segundo código es 00, un valor del número acumulativo M es 1, 5, 9 o 13;
- cuando el segundo código es 01, el valor del número acumulativo M es 2, 6, 10 o 14;
- cuando el segundo código es 10, el valor del número acumulativo M es 3, 7, 11 o 15; y
- 35 cuando el segundo código es 11, el valor del número acumulativo M es 4, 8, 12 o 16.
10. El método según la reivindicación 9, en donde la relación de mapeo entre el segundo código y el número acumulativo M se cumple cuando $\lceil \log_2 N \rceil$ es mayor que 2, y N es un número total de todas las portadoras configuradas.
11. Un aparato de comunicación, que comprende:
- 40 medios para recibir información de control de enlace descendente, DCI, desde una estación base, en donde la DCI transporta un campo de indicación de asignación de portadora que comprende un primer código y un segundo código, el primer código indica un número total de portadoras programadas en todas las portadoras configuradas, y el segundo código indica un número acumulativo M de una portadora programada actual, y el número acumulativo M es un número entero mayor o igual que 1;
- 45 medios para enviar información de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, a la estación base según el campo de indicación de asignación de portadora en la DCI.
12. El aparato de comunicación según la reivindicación 11, en donde el aparato de comunicación comprende medios para realizar cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10.

13. El aparato de comunicación según las reivindicaciones 11 ó 12, en donde el aparato de comunicación es un terminal.

14. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

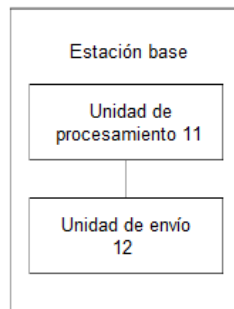


FIG. 1

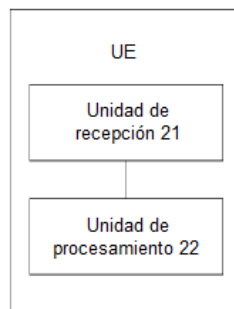


FIG. 2

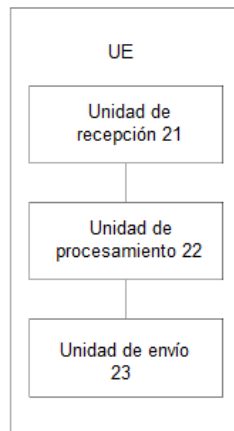


FIG. 3

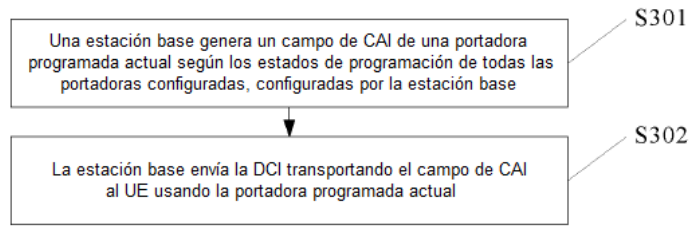


FIG. 4

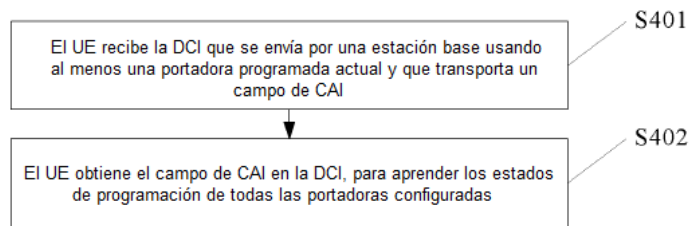


FIG. 5

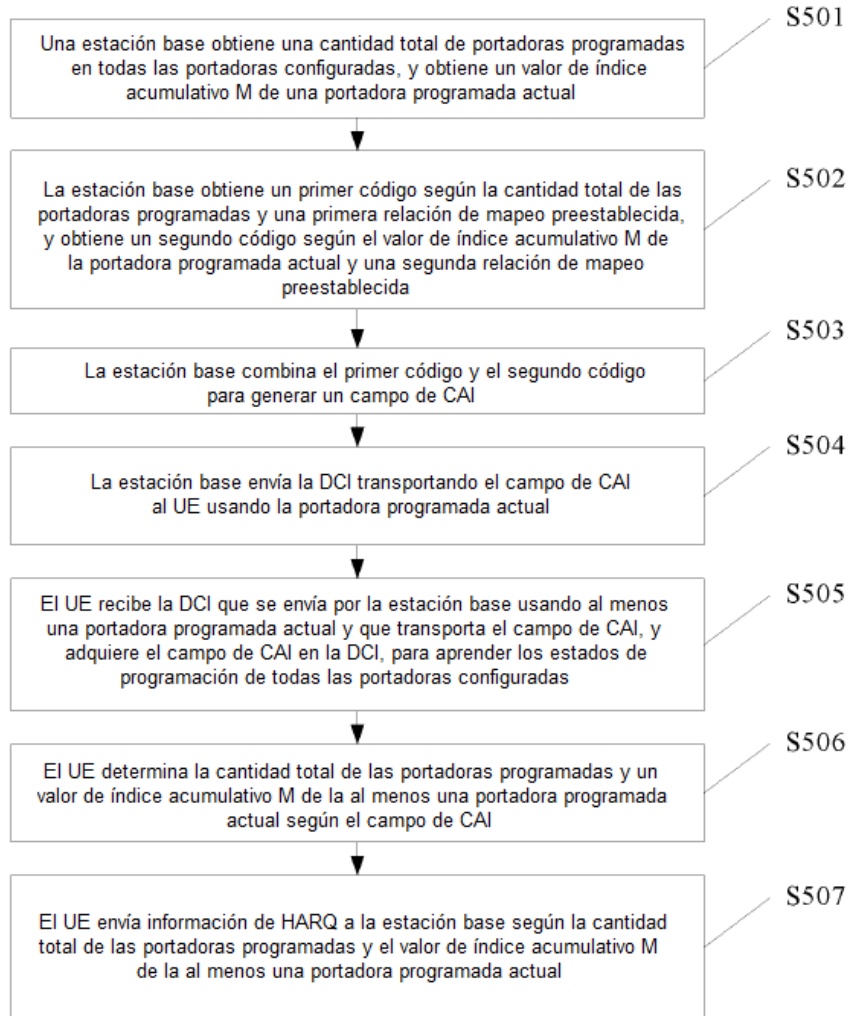


FIG. 6

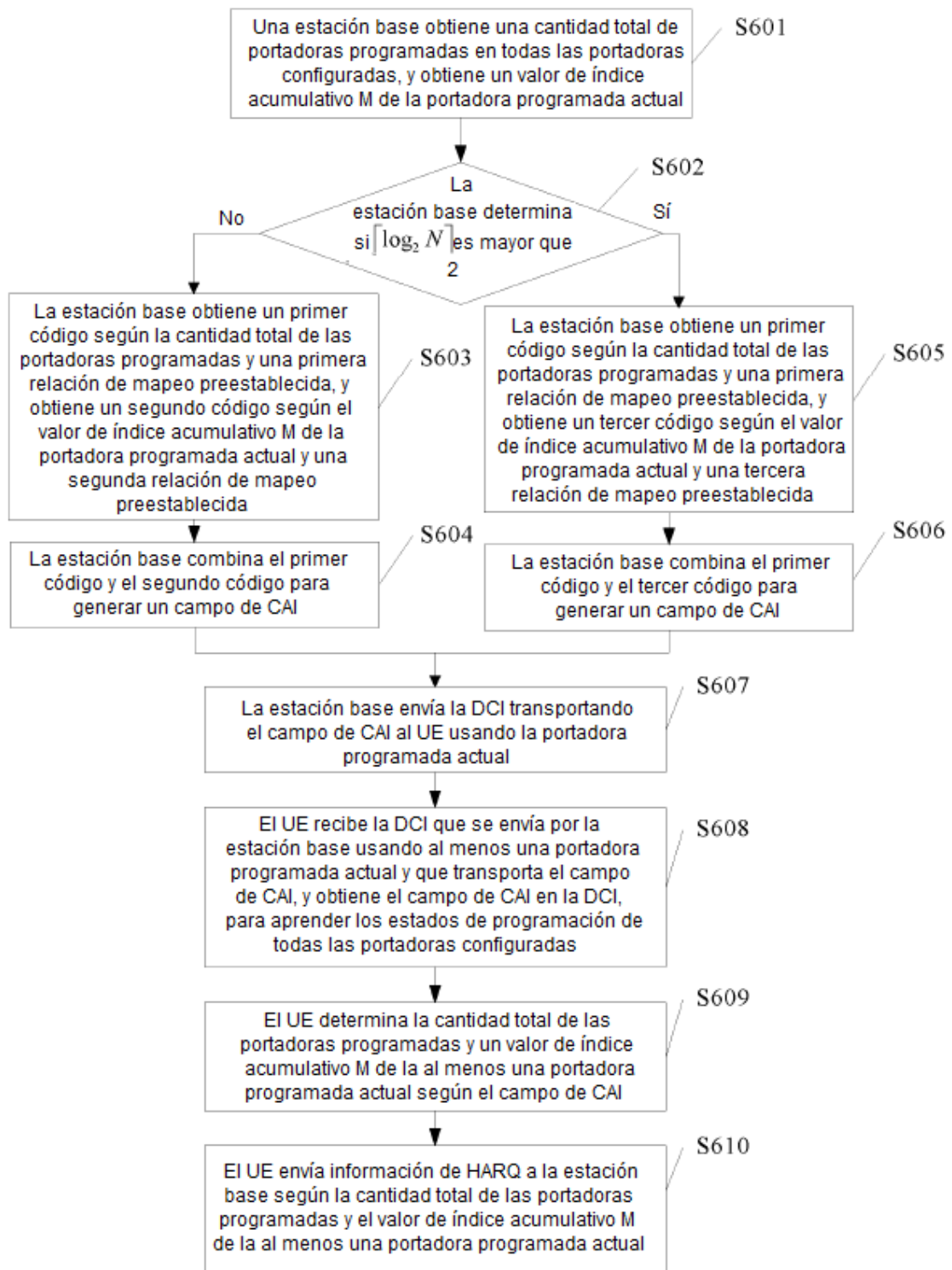


FIG. 7

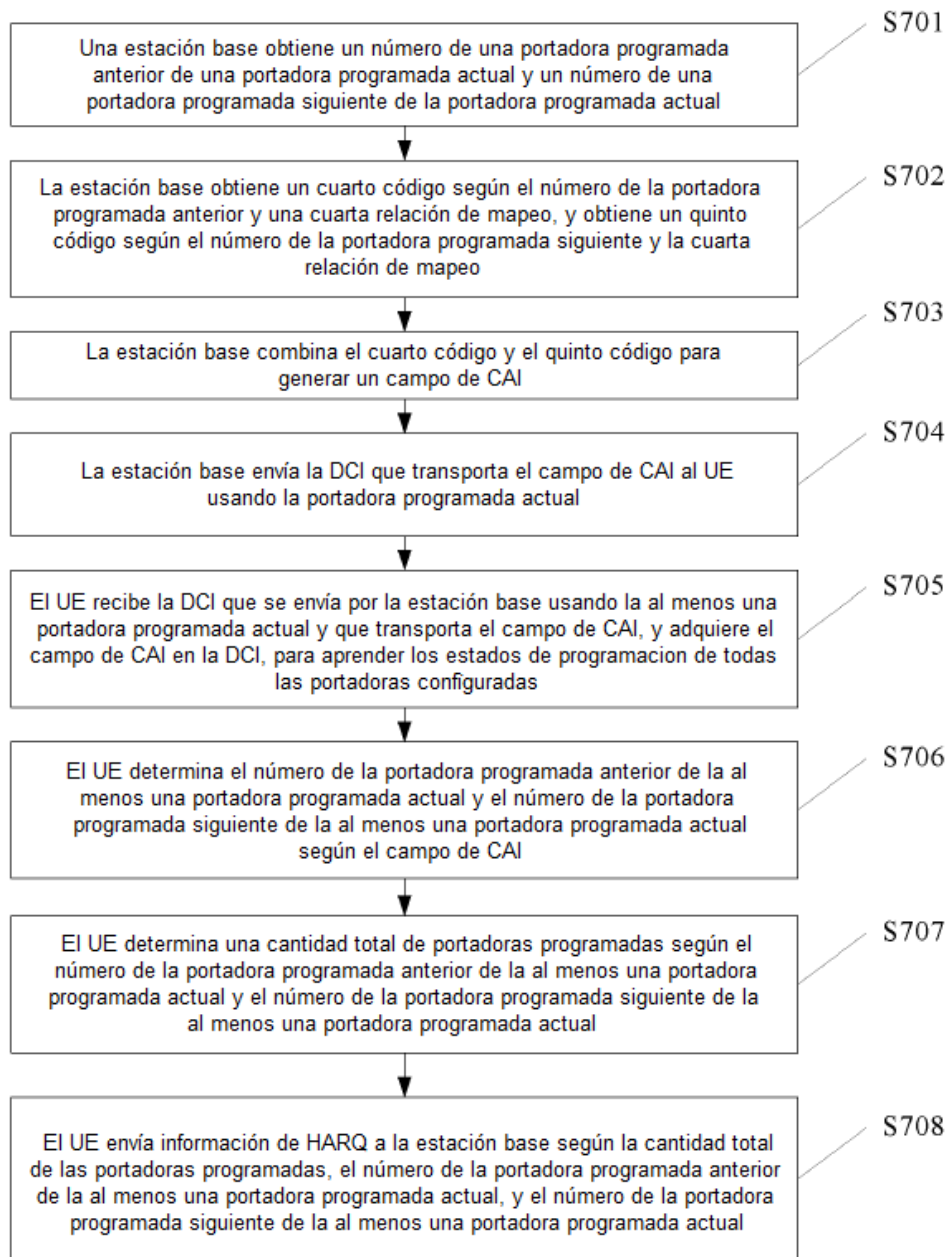


FIG. 8

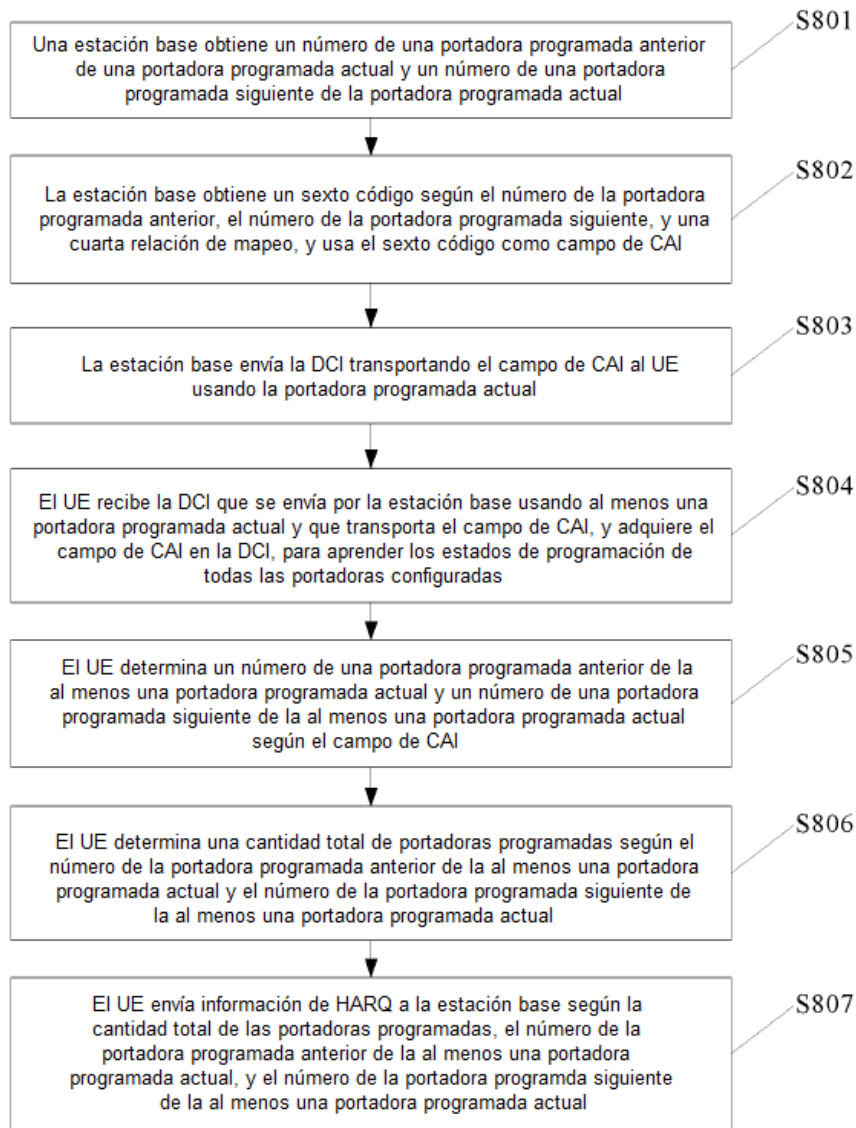


FIG. 9

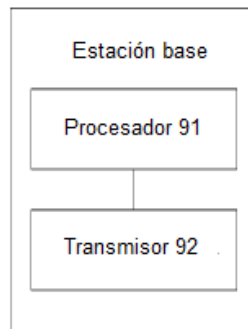


FIG. 10

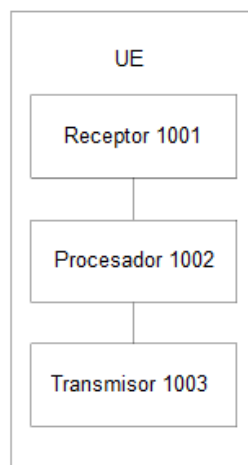


FIG. 11