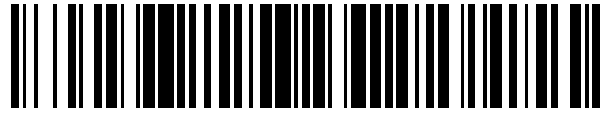


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 515**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/18**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.08.2015 PCT/CN2015/086692**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2017 WO17024539**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2015 E 15900737 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3324565**

54 Título: **Método y aparato de transmisión de información de control de enlace ascendente**

30 Prioridad:

**10.08.2015 WO PCT/CN2015/086538**

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

**14.05.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GUAN, LEI;  
LYU, YONGXIA y  
XIAO, JIEHUA**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 760 515 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 transmisión de información de control de enlace ascendente

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de comunicaciones inalámbricas y, en particular, a un terminal, un dispositivo de red de acceso, un sistema de comunicaciones inalámbricas y un método de transmisión de información de control de enlace ascendente.

**Antecedentes**

10 En un sistema de Evolución a Largo Plazo (en inglés, Long Term Evolution, LTE) se usa un mecanismo de solicitud de repetición automática híbrida (en inglés, Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ) para transmisión de datos de enlace descendente. Después de que un equipo de usuario (en inglés, User Equipment, UE) reciba un canal físico compartido de enlace descendente (en inglés, Physical Downlink Shared CHanel, PDSCH), si se recibe correctamente el canal físico compartido de enlace descendente, el UE realimenta un acuse de recibo (en inglés, ACKnowledgement, ACK) en un canal físico de control de enlace ascendente (en inglés, Physical Uplink Control CHanel, PUCCH), y si se recibe incorrectamente el canal físico compartido de enlace descendente, el UE realimenta un acuse de recibo negativo (en inglés, Negative ACKnowledgement, NACK) en el PUCCH. Se hace referencia colectivamente al ACK y al NACK como HARQ-ACK.

15 El sistema LTE soporta una tecnología de agregación de portadoras (en inglés, Carrier Aggregation, CA). Es decir, un dispositivo de red de acceso configura una pluralidad de portadoras para un UE, para mejorar la tasa de datos del UE. Como se muestra en la FIG. 1, una estación base transmite datos de enlace descendente al UE 1 usando una portadora 1 y una portadora 2, y la estación base transmite datos de enlace descendente al UE 2 usando una portadora 1, una portadora 3 y una portadora 5.

20 Como se muestra en la Tabla 1, hay una pluralidad de modos de transmisión de canal de datos en un sistema LTE actual.

Tabla 1: Modo de transmisión de PDSCH de canal de datos en un sistema LTE

Modo 1	Señal de referencia específica de celda (en inglés, Cell-specific	Puerto de antena único
Modo 2	reference signal, CRS) basada en los puertos de antena 0 a 3	Diversidad de transmisión
Modo 3		Múltiplex por división de espacio de bucle abierto
Modo 4		Múltiplex por división de espacio de bucle cerrado
Modo 5		Múltiplex multiusuario
Modo 6		Múltiplex por división de espacio de bucle cerrado de capa única
Modo 7	Señal de referencia de demodulación (en inglés, DeModulation Reference Signal, DMRS) basada en un puerto de antena 5	Puerto de antena único
Modo 8	DMRS basada en los puertos de antena 7 y 8	Transmisión actual doble
Modo 9	DMRS basada en los puertos de antena 7 a 14	Capas uno a ocho de transmisión

25 Un PDSCH programado en una subtrama de enlace descendente en los modos de transmisión 1, 2, 5, 6 y 7 es un bloque de transporte único, es decir, cada subtrama de enlace descendente corresponde a un bit de HARQ-ACK, y un PDSCH programado en una subtrama de enlace descendente en los modos de transmisión 3, 4, 8 y 9 puede ser dos bloques de transporte, es decir, cada subtrama de enlace descendente corresponde a dos bits de HARQ-ACK.

30 Actualmente, en un modo de CA, las portadoras a ser agregadas normalmente tienen un mismo modo de transmisión de PDSCH. Por lo tanto, las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados por el UE para subtramas de enlace descendente sobre las portadoras a ser agregadas son las mismas. No obstante, a medida que se desarrollan las tecnologías, las portadoras a ser agregadas pueden tener diferentes modos de transmisión de PDSCH. Por ejemplo, actualmente se soporta agregación de un máximo de cinco portadoras, y  
35 puede aparecer más adelante agregación de 10 portadoras, 20 portadoras o incluso 32 portadoras. En este caso, las

portadoras a ser agregadas pueden tener diferentes modos de transmisión de PDSCH, y son diferentes las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para subtramas de enlace descendente en diferentes portadoras. Actualmente, el UE no soporta tal caso en el que son diferentes las cantidades de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para subtramas de enlace descendente en diferentes portadoras a ser agregadas. El documento EP2863686 A2 y WO2014047860 A1 describe una determinación del número de bits de realimentación de HARQ en cada portadora y un tamaño de libro de códigos en PUSCH para transmitir los bits de realimentación en un sistema que implica agregación de portadoras.

### Compendio

En vista de esto, las realizaciones de la presente invención proporcionan un terminal, un dispositivo de red de acceso, un sistema de comunicaciones inalámbricas y un método de transmisión de información de control de enlace ascendente, para soportar un caso en el que son diferentes las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para subtramas de enlace descendente en diferentes portadoras a ser agregadas.

Según un primer aspecto, una realización de la presente invención proporciona un terminal, que incluye:

un módulo de recepción, configurado para recibir información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , donde la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondientes a una subtrama de enlace descendente, donde

$F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente  $j$  en una portadora  $i$  configurada para el terminal,  $i \in C$ ,  $C$  es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y  $K$  es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente;

el conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente,  $N$  es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y son diferentes las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente; y

el módulo de recepción se configura además para recibir, en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente;

un módulo de procesamiento, configurado para: generar un libro de códigos de HARQ-ACK según un estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos por el módulo de recepción en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , donde el libro de códigos de HARQ-ACK incluye al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario está en una correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que incluye la subtrama de enlace descendente en el que el terminal recibe los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente; y generar información de control de enlace ascendente codificando el libro de códigos de HARQ-ACK; y

un módulo de envío, configurado para enviar la información de control de enlace ascendente en la subtrama de enlace ascendente.

Con referencia al primer aspecto, en una primera posible implementación, un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario es un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, pero no incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente no programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario; o un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario; o un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye al menos un bit de relleno y un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, y el bit de relleno puede ser un valor preestablecido tal como un NACK. Se debería observar que independientemente de si se incluye el NACK de relleno, una cantidad de bits del libro de códigos secundario necesita ser menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente al que pertenece un subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas. El

bit de relleno se puede situar después de una ubicación de bits de un HARQ-ACK correspondiente a una subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

Con referencia a la primera posible implementación del primer aspecto, en una segunda posible implementación,

5 el módulo de recepción se configura además para: antes de que el módulo de procesamiento genere el libro de códigos de HARQ-ACK, recibir una primera información de indicación correspondiente a una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, donde la primera información de indicación se usa para indicar un número de secuencia, según una secuencia de ajuste, de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente incluyendo la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; y

10 el módulo de procesamiento se configura específicamente para generar el al menos un libro de códigos secundario de la siguiente manera:

15 generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Con referencia a la segunda posible implementación del primer aspecto, en una tercera posible implementación,

20 el módulo de recepción se configura además para: antes de que el módulo de procesamiento genere el libro de códigos de HARQ-ACK, recibir una segunda información de indicación correspondiente a cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, donde la segunda información de indicación se usa para indicar:

25 una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y cuyos números de subtrama son  $j$ ; o

30 una cantidad total de una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o

una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o

35 una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada que está en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y cuyo número de subtrama es  $j$ ; o

40 una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o

45 una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ .

Opcionalmente, la segunda información de indicación se usa para indicar una cantidad de bits de un libro de códigos secundario correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y también se puede hacer referencia a la cantidad de bits como tamaño de libro de códigos. El tamaño de libro de códigos es menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente pero es mayor o igual que una cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o una cantidad de bloques de transporte. Cuando el tamaño de libro de códigos es mayor que la cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o la cantidad de bloques de transporte, tanto el UE como una

estación base determinan que al menos un NACK se rellena al final del libro de códigos, y una cantidad específica de NACK de relleno es el tamaño de libro de códigos menos una cantidad de subtramas de enlace descendente que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente y en el que se programan realmente los datos de enlace descendente o la cantidad de bloques de transporte.

5 El módulo de procesamiento se configura específicamente para:

generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Con referencia a la segunda posible implementación del primer aspecto, en una cuarta posible implementación,

15 el módulo de recepción se configura además para: antes de que el módulo de procesamiento genere el libro de códigos de HARQ-ACK, recibir la segunda información de indicación correspondiente a una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente; donde

20 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$ , y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas según la secuencia de ajuste son, respectivamente,  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a otras subtramas de enlace descendente son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes; o

30 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas, ordenadas según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son respectivamente valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ ; o

35 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según la secuencia de ajuste y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente,  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas cuyos números de subtrama son  $j$ , en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes; o

45 los valores de la segunda información de indicación correspondientes a subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ ; donde

$X$  es un número entero positivo mayor que 1; y

el módulo de procesamiento se configura específicamente para:

50 generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

55 Con referencia a una cualquiera de la segunda a la cuarta posibles implementaciones del primer aspecto, en una quinta posible implementación, la secuencia de ajuste incluye:

una secuencia entre una portadora y una subtrama, una secuencia de portadoras y una secuencia de subtramas; donde

la secuencia entre una portadora y una subtrama incluye: portadoras antes de subtramas, o subtramas antes de portadoras;

5 la secuencia de portadoras incluye: un orden ascendente de índices de portadoras, o un orden descendente de índices de portadoras; y

la secuencia de subtramas incluye: un orden ascendente de momentos de subtramas, o un orden descendente de momentos de subtramas.

10 Con referencia a uno cualquiera del primer aspecto o la primera a la quinta posibles implementaciones del primer aspecto, en una sexta posible implementación, el al menos un libro de códigos secundario se pone en cascada en el libro de códigos de HARQ-ACK.

Según un segundo aspecto, una realización de la presente invención proporciona un dispositivo de red de acceso, que incluye:

15 un módulo de envío, configurado para: enviar información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  a un terminal, y enviar, al terminal en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente, donde la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondientes a una subtrama de enlace ascendente; donde

20  $F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente  $j$  en una portadora  $i$  configurada para el terminal,  $i \in C$ ,  $C$  es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y  $K$  es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente; y

25 el conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente,  $N$  es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y las cantidades de bits de acuses de recibo de solicitud de repetición automática híbrida HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes;

30

un módulo de recepción, configurado para recibir información de control de enlace ascendente que se envía por el terminal en la subtrama de enlace ascendente y que se usa para realimentar un estado de recepción de los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente; y

35 un módulo de procesamiento, configurado para obtener un libro de códigos de HARQ-ACK decodificando la información de control de enlace ascendente, donde el libro de códigos de HARQ-ACK obtenido incluye al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario está en una correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que incluye subtramas de enlace descendente en las que se envían los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente.

40

Con referencia al segundo aspecto, en una primera posible implementación,

45 un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario es un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, pero no incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente no programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario; o un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondientes al libro de códigos secundario; o un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye al menos un bit de relleno y un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondientes al libro de códigos secundario, y el bit de relleno puede ser un valor preestablecido tal como un NACK. Se debería observar que independientemente de si se incluye el NACK de relleno, una cantidad de bits del libro de códigos secundario necesita ser menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente

50

55

al que pertenece un subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente. Los bits de relleno se pueden situar después de una localización de bits de un HARQ-ACK correspondiente a una subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

5 Con referencia a la primera posible implementación del segundo aspecto, en una segunda posible implementación,

10 el módulo de envío se configura además para: antes de que el módulo de recepción reciba la información de control de enlace ascendente enviada por el terminal, enviar, para una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, la primera información de indicación correspondiente a la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  al terminal, donde la primera información de indicación se usa para indicar un número de secuencia, según una secuencia de ajuste, de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; y dar instrucciones al terminal para generar el al menos un libro de códigos secundario de la siguiente manera:

15 generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas  
20 previamente.

Con referencia a la segunda posible implementación del segundo aspecto, en una tercera posible implementación, el módulo de envío se configura además para: antes de que el módulo de recepción reciba la información de control de enlace ascendente enviada por el terminal, enviar una segunda información de indicación al terminal para cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, donde la segunda  
25 información de indicación se usa para indicar:

una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas cuyos números de subtrama son  $j$  y que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o una cantidad total de una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada que está en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y cuyo número de subtrama es  $j$ ; o una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o la segunda información de indicación se usa para indicar una cantidad de bits de un libro de códigos secundario correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , donde también se puede hacer referencia a la cantidad de bits como tamaño de libro de códigos. El tamaño de libro de códigos es menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente pero es mayor o igual que una cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o una cantidad de bloques de transporte. Cuando el tamaño de libro de códigos es mayor que la cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o la cantidad de bloques de transporte, tanto el UE como una estación base determinan que al menos un NACK se rellena al final del libro de códigos, y una cantidad específica de los NACK de relleno es el tamaño de libro de códigos menos una cantidad de subtramas de enlace descendente que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente y en el que los datos de enlace descendente se programan realmente o la cantidad de bloques de transporte. Se dan instrucciones al terminal para:

60 generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información

de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

- 5 Con referencia a la segunda posible implementación del segundo aspecto, en una cuarta posible implementación, el módulo de envío se configura además para: antes de que el módulo de recepción reciba la información de control de enlace ascendente enviada por el terminal, enviar, para una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, una segunda información de indicación correspondiente a la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  al terminal; donde
- 10 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas según la secuencia de ajuste son respectivamente  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente son,
- 15 respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes; o
- 20 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas, ordenadas según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ ; o
- 25 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según la secuencia de ajuste y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente,  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a
- 30 otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas cuyos números de subtrama son  $j$ , en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}$ ,
- 35  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes; o
- los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ ; donde
- 40  $X$  es un número entero positivo mayor que 1; y
- la segunda información de indicación se usa para dar instrucciones al terminal para generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de
- 45 enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Con referencia a una cualquiera de la segunda a la cuarta posibles implementaciones del segundo aspecto, en una quinta posible implementación, la secuencia de ajuste incluye:

- 50 una secuencia entre una portadora y una subtrama, una secuencia de portadoras y una secuencia de subtramas; donde
- la secuencia entre una portadora y una subtrama incluye: portadoras antes de subtramas, o subtramas antes de portadoras;
- 55 la secuencia de portadoras incluye: un orden ascendente de índices de portadoras, o un orden descendente de índices de portadoras; y
- la secuencia de subtramas incluye: un orden ascendente de momentos de subtramas, o un orden descendente



de momentos de subtramas.

Con referencia a uno cualquiera del segundo aspecto o la primera a la quinta posibles implementaciones del segundo aspecto, en una sexta posible implementación, el al menos un libro de códigos secundario se pone en cascada en el libro de códigos de HARQ-ACK.

5 Según un tercer aspecto, una realización de la presente invención proporciona un método de envío de información de control de enlace ascendente, que incluye:

recibir, por un terminal, información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , donde la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondientes a una subtrama de enlace ascendente; donde

$F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente  $j$  en una portadora  $i$  configurada para el terminal,  $i \in C$ ,  $C$  es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y  $K$  es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente; y

15 el conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente,  $N$  es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y son diferentes las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente;

recibir, por el terminal en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente;

25 generar, por el terminal, un libro de códigos de HARQ-ACK según un estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; donde el libro de códigos de HARQ-ACK incluye al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario está en una correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de las subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que incluye la subtrama de enlace descendente en la que el terminal recibe los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente;

generar información de control de enlace ascendente codificando el libro de códigos de HARQ-ACK; y

35 enviar, por el terminal, la información de control de enlace ascendente en la subtrama de enlace ascendente.

Con referencia al tercer aspecto, en una primera posible implementación, un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario es un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, pero no incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente no programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario; o un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondientes al libro de códigos secundario; o un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye al menos un bit de relleno y un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondientes al libro de códigos secundario, y el bit de relleno puede ser un valor preestablecido tal como un NACK. Se debería observar que independientemente de si se incluye el NACK de relleno, una cantidad de bits del libro de códigos secundario necesita ser menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente al que pertenece un subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente. Los bits de relleno se pueden situar después de una localización de bits de un HARQ-ACK correspondiente a una subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

Con referencia a la primera posible implementación del tercer aspecto, en una segunda posible implementación,

antes de generar un libro de códigos de HARQ-ACK, el método incluye además:

55 recibir una primera información de indicación correspondiente a una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$

incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, donde la primera información de indicación se usa para indicar un número de secuencia, según una secuencia de ajuste, de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; y

el al menos un libro de códigos secundario se genera de la siguiente manera:

generar, por el terminal para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según un número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Con referencia a la segunda posible implementación del tercer aspecto, en una tercera posible implementación,

antes de la generación de un libro de códigos de HARQ-ACK, el método incluye además:

recibir una segunda información una segunda información de indicación correspondiente a cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, donde la segunda información de indicación se usa para indicar:

una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y cuyos números de subtrama son  $j$ ; o

o una cantidad total de una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ;

o una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o

una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada que está en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y cuyo número de subtrama es  $j$ ; o

una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o

una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ .

Opcionalmente, la segunda información de indicación se usa para indicar una cantidad de bits de un libro de códigos secundario correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y también se puede hacer referencia a la cantidad de bits como tamaño de libro de códigos. El tamaño de libro de códigos es menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente pero es mayor o igual que una cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o una cantidad de bloques de transporte. Cuando el tamaño de libro de códigos es mayor que la cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o la cantidad de bloques de transporte, tanto el UE como una estación base determinan que al menos un NACK se rellena al final del libro de códigos, y una cantidad específica de los NACK de relleno es el tamaño de libro de códigos menos una cantidad de subtramas de enlace descendente que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente y en el que los datos de enlace descendente se programan realmente o la cantidad de bloques de transporte.

La generación, por el terminal según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente

$F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente incluye:

5 generar, por el terminal para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

10 Con referencia a la segunda posible implementación del tercer aspecto, en una cuarta posible implementación, antes de la generación de un libro de códigos de HARQ-ACK, el método incluye además:

recibir una segunda información de indicación correspondiente a una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente; donde

15 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas según la secuencia de ajuste son respectivamente  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes; o

20

25 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas, ordenadas según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ ; o

30 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según la secuencia de ajuste y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente,  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas cuyos números de subtrama son  $j$ , en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes; o

35

40

los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ ; donde

45 X es un número entero positivo mayor que 1; y

la generación, por el terminal según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario correspondiente a cualquier subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente incluye:

50

generar, por el terminal para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

55

Con referencia a una cualquiera de la segunda a la cuarta posibles implementaciones del tercer aspecto, en una quinta posible implementación, la secuencia de ajuste incluye:

una secuencia entre una portadora y una subtrama, una secuencia de portadoras y una secuencia de subtramas; donde

5 la secuencia entre una portadora y una subtrama incluye: portadoras antes de subtramas, o subtramas antes de portadoras;

la secuencia de portadoras incluye: un orden ascendente de índices de portadoras, o un orden descendente de índices de portadoras; y

10 la secuencia de subtramas incluye: un orden ascendente de momentos de subtramas, o un orden descendente de momentos de subtramas.

Con referencia a uno cualquiera del tercer aspecto o la primera a la quinta posibles implementaciones del tercer aspecto, en una sexta posible implementación, el al menos un libro de códigos secundario se pone en cascada en el libro de códigos de HARQ-ACK.

15 Según un cuarto aspecto, una realización de la presente invención proporciona un método de recepción de información de control de enlace ascendente, que incluye:

20 enviar, por un dispositivo de red de acceso, información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  al terminal, y enviar, al terminal en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente, donde la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondientes a una subtrama de enlace ascendente; donde

$F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente  $j$  en una portadora  $i$  configurada para el terminal,  $i \in C$ ,  $C$  es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y  $K$  es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente; y

25 el conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente,  $N$  es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y las cantidades de bits de los acuses de recibo de solicitud de repetición automática híbrida HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes;

30 recibir información de control de enlace ascendente que se envía por el terminal en la subtrama de enlace ascendente y que se usa para realimentar un estado de recepción de los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente; y

35 obtener un libro de códigos de HARQ-ACK decodificando la información de control de enlace ascendente recibida, donde el libro de códigos de HARQ-ACK incluye al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario está en una correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que incluye subtramas de enlace descendente en las que se envían los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente.

Con referencia al cuarto aspecto, en una primera posible implementación,

45 un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario es un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, pero no incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente no programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario; o un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario; o un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye al menos un bit de relleno y un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, y el bit de relleno puede ser un valor preestablecido tal como un NACK. Se debería observar que independientemente de si se incluye el NACK de relleno, una cantidad de bits del libro de códigos secundario necesita ser menor que una cantidad de bits de un

50

55

HARQ-ACK correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente al que pertenece un subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente. Los bits de relleno se pueden situar después de una localización de bits de un HARQ-ACK correspondiente a una subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

5 Con referencia a la primera posible implementación del cuarto aspecto, en una segunda posible implementación, antes de la recepción de la información de control de enlace ascendente que se envía por el terminal, el método incluye además:

10 enviar, para una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, una primera información de indicación correspondiente a la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  al terminal, donde la primera información de indicación se usa para indicar un número de secuencia, según una secuencia de ajuste, de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; y

15 dar instrucciones al terminal para generar el al menos un libro de códigos secundario de la siguiente manera:

generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

20 Con referencia a la segunda posible implementación del cuarto aspecto, en una tercera posible implementación, antes de la recepción de información de control de enlace ascendente que se envía por el terminal, el método incluye además:

25 enviar la segunda información de indicación al terminal para cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, donde la segunda información de indicación se usa para indicar:

30 una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas cuyos números de subtrama son  $j$  y que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o una cantidad total de una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada que está en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y cuyo número de subtrama es  $j$ ; o una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o la segunda información de indicación se usa para indicar una cantidad de bits de un libro de códigos secundario correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , donde también se puede hacer referencia a la cantidad de bits como tamaño de libro de códigos. El tamaño de libro de códigos es menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente pero es mayor o igual que una cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o una cantidad de bloques de transporte. Cuando el tamaño de libro de códigos es mayor que la cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o la cantidad de bloques de transporte, tanto el UE como una estación base determinan que al menos un NACK se rellena al final del libro de códigos, y una cantidad específica de los NACK de relleno es el tamaño de libro de códigos menos una cantidad de subtramas de enlace descendente que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente

y en el que los datos de enlace descendente se programan realmente o la cantidad de bloques de transporte.

Se dan instrucciones al terminal para generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Con referencia a la segunda posible implementación del cuarto aspecto, en una cuarta posible implementación, antes de la información de control de enlace ascendente de recepción que se envía por el terminal, el método incluye además:

enviar, para una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, la segunda información de indicación correspondiente a la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  al terminal; donde

en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas según la secuencia de ajuste son respectivamente  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a otras subtramas de enlace descendente son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes; o

en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas, ordenadas según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ ; o

en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según la secuencia de ajuste y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente,  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas cuyos números de subtrama son  $j$ , en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes; o

los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ ; donde

X es un número entero positivo mayor que 1; y

dar instrucciones al terminal para generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Con referencia a una cualquiera de la segunda a la cuarta posibles implementaciones del cuarto aspecto, en una quinta posible implementación, la secuencia de ajuste incluye:

una secuencia entre una portadora y una subtrama, una secuencia de portadoras y una secuencia de subtramas; donde

la secuencia entre una portadora y una subtrama incluye: portadoras antes de subtramas, o subtramas antes de portadoras;

la secuencia de portadoras incluye: un orden ascendente de índices de portadoras, o un orden descendente de índices de portadoras; y

la secuencia de subtramas incluye: un orden ascendente de momentos de subtramas, o un orden descendente de momentos de subtramas.

- 5 Con referencia a uno cualquiera del cuarto aspecto o la primera a la quinta posibles implementaciones del cuarto aspecto, en una sexta posible implementación, el al menos un libro de códigos secundario se pone en cascada en el libro de códigos de HARQ-ACK.

Según un quinto aspecto, una realización de la presente invención proporciona un sistema de comunicaciones inalámbricas, que incluye: un dispositivo de red de acceso y un terminal; donde

- 10 el dispositivo de red de acceso se configura para: enviar información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  al terminal, y enviar, al terminal en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente, donde la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente a una subtrama de enlace ascendente; donde

- 15  $F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente  $j$  en una portadora  $i$  configurada para el terminal,  $i \in C$ ,  $C$  es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y  $K$  es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente; y

- 20 el conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente,  $N$  es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y las cantidades de bits de acuses de recibo de solicitud de repetición automática híbrida HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes;

- 25 el terminal se configura para: recibir la información de programación de enlace descendente de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; recibir, en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente; generar un libro de códigos de HARQ-ACK según un estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; generar información de control de enlace ascendente codificando el libro de códigos de HARQ-ACK; y enviar la información de control de enlace ascendente generada en la subtrama de enlace ascendente; donde

- 30 el libro de códigos de HARQ-ACK incluye al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario está en una correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de las subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que incluye subtramas de enlace descendente en las que se envían los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente; y

- 35 el dispositivo de red de acceso se configura además para: recibir información de control de enlace ascendente que se envía por el terminal en la subtrama de enlace ascendente y que se usa para realimentar el estado de recepción de los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente, y obtener el libro de códigos de HARQ-ACK decodificando la información de control de enlace ascendente recibida.

- 40 En las realizaciones de la presente invención, el conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en el subconjunto  $N$  anterior de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentadas para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes. De esta forma, cuando se genera un libro de códigos de ACK/NACK, el terminal realimenta un HARQ-ACK según la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Por lo tanto,
- 45 cuando el dispositivo de red de acceso analiza sintácticamente, después de recibir la información de control de enlace ascendente generada según el libro de códigos de HARQ-ACK, el libro de códigos de ACK/NACK según la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, se proporciona una solución de

realimentación de HARQ-ACK, de modo que se pueda soportar un caso en el que las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para subtramas de enlace descendente en diferentes portadoras a ser agregadas son diferentes.

**Breve descripción de los dibujos**

- 5 La FIG. 1 es un diagrama esquemático de una manera de transmisión de datos entre el UE y un dispositivo de red de acceso en un modo de CA actual;  
La FIG. 2A es un diagrama estructural esquemático de un primer sistema de comunicaciones inalámbricas según la Realización 1 de la presente invención y un tercer sistema de comunicaciones inalámbricas según la Realización 3 de la presente invención;
- 10 La FIG. 2B es un diagrama estructural esquemático de un segundo sistema de comunicaciones inalámbricas según la Realización 2 de la presente invención;  
La FIG. 3 es un diagrama de flujo de transmisión de datos entre un dispositivo de red de acceso y un terminal en un primer sistema de comunicaciones inalámbricas según la Realización 1 de la presente invención;
- 15 La FIG. 4 es un diagrama de flujo de transmisión de datos entre un dispositivo de red de acceso y un terminal en un segundo sistema de comunicaciones inalámbricas según la Realización 2 de la presente invención y un tercer sistema de comunicaciones inalámbricas según la Realización 3 de la presente invención;  
La FIG. 5A a la FIG. 5D son diagramas esquemáticos de una primera información de indicación y una segunda información de indicación en la Realización 2 de la presente invención;
- 20 La FIG. 6 es un diagrama esquemático de un caso en el que un terminal no puede determinar cómo rellenar un NACK en la Realización 2 de la presente invención;  
La FIG. 7A a la FIG. 7B son diagramas esquemáticos de una primera información de indicación y una segunda información de indicación en la Realización 3 de la presente invención;
- 25 La FIG. 8 es un diagrama esquemático de un caso en el que un terminal no puede determinar cómo rellenar un NACK según una realización de la presente invención;  
La FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de un terminal según la Realización 4 de la presente invención;  
La FIG. 10 es un diagrama estructural esquemático de una implementación opcional de un terminal según la Realización 4 de la presente invención;
- 30 La FIG. 11 es un diagrama estructural esquemático de otra implementación opcional de un terminal según la Realización 4 de la presente invención;  
La FIG. 12 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red de acceso según la Realización 5 de la presente invención;  
La FIG. 13 es un diagrama estructural esquemático de una implementación opcional de un dispositivo de red de acceso según la Realización 5 de la presente invención;
- 35 La FIG. 14 es un diagrama estructural esquemático de otra implementación opcional de un dispositivo de red de acceso según la Realización 5 de la presente invención;  
La FIG. 15 es un diagrama de flujo de un método de envío de información de control de enlace ascendente según una realización de la presente invención; y  
La FIG. 16 es un diagrama de flujo de un método de recepción de información de control de enlace ascendente según una realización de la presente invención.
- 40 **Descripción de realizaciones**  
Las realizaciones de la presente invención proporcionan un terminal, un dispositivo de red de acceso, un sistema de comunicaciones inalámbricas y un método de transmisión de información de control de enlace ascendente, para soportar un caso en el que son diferentes las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentadas para subtramas de enlace descendente en diferentes portadoras a ser agregadas.
- 45 En las realizaciones de la presente invención, el dispositivo de red de acceso envía información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  al terminal, y envía datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente. La subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente a una subtrama de enlace ascendente.



$F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente  $j$  en una portadora  $i$  configurada para el terminal,  $i \in C$ ,  $C$  es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y  $K$  es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente.

5 El conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente,  $N$  es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y las cantidades de bits de HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes.

10 El terminal recibe la información de programación de enlace descendente de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y recibe, en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente. El terminal genera un libro de códigos de HARQ-ACK según un estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ .

15 El libro de códigos de HARQ-ACK generado incluye al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario incluido está en una correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de las subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que incluye subtramas de enlace descendente en las que se envía la información de programación de enlace descendente por el dispositivo de red de acceso.

El terminal genera información de control de enlace ascendente codificando el libro de códigos de HARQ-ACK, y envía la información de control de enlace ascendente generada en la subtrama de enlace ascendente.

25 El dispositivo de red de acceso recibe la información de control de enlace ascendente enviada por el terminal, y obtiene el libro de códigos de HARQ-ACK decodificando la información de control de enlace ascendente recibida.

30 El conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en el subconjunto  $N$  anterior de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y son diferentes las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. De esta forma, cuando se genera un libro de códigos de ACK/NACK, el terminal realimenta un HARQ-ACK según la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Por lo tanto, cuando el dispositivo de red de acceso analiza sintácticamente, después de recibir la información de control de enlace ascendente generada según el libro de códigos de HARQ-ACK, el libro de códigos de ACK/NACK según la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, se proporciona una solución de realimentación de HARQ-ACK, de modo que se pueda soportar un caso en el que son diferentes las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentadas para subtramas de enlace descendente en diferentes portadoras a ser agregadas.

Por facilidad de comprensión de las realizaciones de la presente invención, los conceptos básicos usados en las realizaciones de la presente invención se describen a continuación.

45 Por facilidad de comprensión, se usa un sistema LTE como ejemplo para descripción, pero esto no significa que las realizaciones de la presente invención sean aplicables solamente al sistema LTE. Realmente, una solución de realimentación de HARQ-ACK proporcionada en las realizaciones de la presente invención se pueden usar para cualquier sistema de comunicaciones inalámbricas en las que una pluralidad de portadoras se proporcionan para el mismo terminal para transmisión de datos y son diferentes las cantidades de bits de información de realimentación correspondiente a subtramas de enlace descendente en diferentes portadoras.

## 50 1. Transmisión de datos en el sistema LTE

En el sistema LTE, una transmisión de enlace descendente, es decir, una transmisión desde un dispositivo de red de acceso tal como una estación base al UE, se basa en una manera de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (en inglés, Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA), y una transmisión de enlace ascendente, es decir, una transmisión desde el UE al dispositivo de red de acceso, se basa en una manera de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (en inglés, Single Carrier – Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA).

Para la transmisión de enlace descendente, los recursos de tiempo-frecuencia se dividen en símbolos OFDM en una

dimensión en el dominio del tiempo y las subportadoras en una dimensión en el dominio de la frecuencia, y para la transmisión de enlace ascendente, los recursos de tiempo-frecuencia se dividen en símbolos SC-FDMA en una dimensión en el dominio de la frecuencia. En las realizaciones de la presente invención, se hace referencia colectivamente al símbolo OFDM y al símbolo SC-FDMA como “símbolo en el dominio del tiempo”.

- 5 En el sistema LTE, se hace referencia a una granularidad de recursos mínima como elemento de recurso (en inglés, Resource Element, RE) que representa un punto de retícula de tiempo-frecuencia que incluye un símbolo en el dominio del tiempo en un dominio del tiempo y una subportadora en un dominio de la frecuencia.

10 Generalmente, una unidad de tiempo básica usada por el dispositivo de red de acceso para su programación es una subtrama, y una subtrama incluye una pluralidad de símbolos en el dominio del tiempo. Alternativamente, para algunos escenarios en los que un retardo de transmisión necesita ser reducido, una unidad de tiempo básica usada por el dispositivo de red de acceso para programación puede ser uno o más símbolos en el dominio del tiempo.

15 Un proceso de programación específica es: El dispositivo de red de acceso envía un canal de control tal como un canal físico de control de enlace descendente (en inglés, Physical Downlink Control Channel, PDCCH) o un canal físico de control de enlace descendente mejorado (en inglés, Enhanced PDCCH, EPDCCH), donde el canal de control puede transportar información de programación de un PDSCH o un PUSCH, y la información de programación incluye información de control tal como información de asignación de recursos o una manera de modulación y codificación; y el UE recibe el canal de control en una subtrama, y recibe un canal de datos de enlace descendente o envía un canal de datos de enlace ascendente según la información de programación transportada en el canal de control recibido.

20 El sistema LTE soporta una manera de dúplex por división en la frecuencia (en inglés, Frequency Division Duplex, FDD) y una manera de dúplex por división en el tiempo (en inglés, Time Division Duplex, TDD). Para un sistema LTE que usa la manera FDD, a la que se hace referencia abreviadamente como sistema LTE de FDD, se usan diferentes portadoras para transmisión de enlace descendente y transmisión de enlace ascendente. Para un sistema LTE que usa una manera TDD, a la que se hace referencia abreviadamente como sistema LTE de TDD, se usan diferentes  
25 tiempos de una misma portadora para transmisión de enlace ascendente y transmisión de enlace descendente, y una portadora incluye específicamente una subtrama de enlace descendente, una subtrama de enlace ascendente y una subtrama especial.

30 La subtrama especial incluye tres partes: un intervalo de tiempo piloto de enlace descendente (en inglés, Downlink Pilot Time Slot, DwPTS), un periodo de guarda (en inglés, Guard Period, GP), y un intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente (en inglés, Uplink Pilot Time Slot, UpPTS). El GP se usa principalmente como un tiempo de conversión de componente de enlace descendente a enlace ascendente y compensación para un retardo de propagación de enlace descendente a enlace ascendente. Además, se pueden transmitir datos de enlace descendente en el DwPTS, y un PUSCH no se puede transmitir en el UpPTS. Por lo tanto, desde esta perspectiva, la subtrama especial se puede considerar como una subtrama de enlace descendente.

## 35 2. Relación de secuencias de tiempo de HARQ-ACK

En el sistema LTE de FDD, después de recibir un PDSCH en una subtrama  $n-4$ , el UE realimenta un HARQ-ACK en una subtrama  $n$ . En el sistema LTE de TDD, una relación de secuencia de tiempo entre la recepción de PDSCH y la realimentación de HARQ-ACK correspondiente a la recepción de PDSCH se muestra en la Tabla 2. Una subtrama  
40 marcada con un número es una subtrama de enlace ascendente  $n$  usada para realimentar un HARQ-ACK, y el número marcado indica que un HARQ-ACK correspondiente a un PDSCH en un conjunto de subtramas de enlace descendente  $n-k$  ( $k$  pertenece a  $K$ ) necesita ser realimentado en la subtrama de enlace ascendente  $n$ . Por ejemplo,  $K=\{7, 6\}$  en una subtrama  $n=2$  en una configuración de enlace ascendente-enlace descendente 1 indica que la subtrama de enlace ascendente  $n=2$  se usa para realimentar los HARQ-ACK correspondientes a los PDSCH en dos subtramas de enlace descendente  $n-7$  y  $n-6$ , y específicamente,  $n-7$  es una subtrama de enlace descendente 5 y  $n-6$   
45 es una subtrama de enlace descendente 6.

Tabla 2 Relación de secuencia de tiempo entre un PDSCH y un HARQ-ACK correspondiente en un sistema LTE de TDD

Configuración de enlace ascendente-enlace descendente	Número de subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

3. Configuración de enlace ascendente-enlace descendente de TDD

- 5 El sistema LTE soporta actualmente siete tipos de diferentes configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente de TDD, y las configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente son la primera columna de la Tabla 2. Como se muestra en la Tabla 3, D representa una subtrama de enlace descendente, S representa una subtrama especial y U representa una subtrama de enlace ascendente.

Tabla 3 Diferentes configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente de TDD en el sistema LTE

Configuración de enlace ascendente-enlace descendente	Periodicidad de punto de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente	Número de subtrama									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

10

4. Agregación de portadoras soportada por el sistema LTE

El sistema LTE soporta CA de FDD, CA de TDD y CA de FDD+TDD. CA de TDD se clasifica además en CA de TDD con una misma configuración de enlace ascendente-enlace descendente y CA de TDD con diferentes configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente. Hay una portadora componente primaria y al menos una portadora componente secundaria en un modo de CA, y un PUCCH que transporta un HARQ-ACK se puede enviar solamente en una portadora componente primaria de enlace ascendente configurada en el UE. Un formato de PUCCH actual soporta transmisión de un HARQ-ACK de un máximo de 22 bits.

15

5. Conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente

El conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es correspondiente a una subtrama de enlace ascendente en una portadora componente primaria en CA.

5 Una subtrama de enlace descendente  $F(i, j) \in M$ ,  $i \in C$ , C es un conjunto de todas las portadoras configuradas para un terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y K es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente según la relación de secuencia de tiempo de HARQ-ACK, y la relación de secuencia de tiempo puede ser la relación de secuencia de tiempo que se muestra en la Tabla 2 y que está entre un PDSCH y un HARQ-ACK correspondiente en el sistema LTE de TDD.

10 El sistema LTE actual soporta un caso de configuración de un máximo de cinco portadoras para un UE para agregación de portadoras. Una configuración de enlace ascendente-enlace descendente de TDD más típica 2 se usa como ejemplo. Un conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente a o asociado con una subtrama de enlace ascendente 2 en una portadora componente primaria de enlace ascendente incluye las subtramas 4, 5, 6 y 8 en las cinco portadoras, es decir, 20 subtramas de enlace descendente en total.

15 Para una descripción simple, la subtrama especial se considera como una subtrama de enlace descendente. Un significado del “correspondiente a o asociado con” mencionado en la presente memoria se puede entender como: Todos los HARQ-ACK correspondientes a los PDSCH en las 20 subtramas de enlace descendente anteriores se realimentan en la subtrama de enlace ascendente 2, y esto se puede determinar específicamente según la relación de secuencia de tiempo que está en la Tabla 2 y que está entre un PDSCH y un HARQ-ACK.

#### 6. Libro de códigos de HARQ-ACK (libro de códigos) e información de HARQ-ACK

20 En un lado de UE, el libro de códigos de HARQ-ACK representa flujos de bits de HARQ-ACK originales que existen antes de la codificación de canal, y los flujos de bits originales se pueden ordenar según una regla de ordenación específica. Estos bits de información de HARQ-ACK originales pueden ser flujos de bits de 1 o 0. “1” es un ACK que indica que se reciben correctamente datos de enlace descendente, y “0” es un NACK que indica que no se reciben correctamente datos de enlace descendente. El UE envía, al dispositivo de red de acceso, información de HARQ-ACK generada después de que el UE realice codificación de canal sobre el libro de códigos de HARQ-ACK. En un lado del dispositivo de red de acceso, el dispositivo de red de acceso recibe la información de HARQ-ACK enviada por el UE, y obtiene el libro de códigos de HARQ-ACK después de realizar la decodificación de canal sobre la información de HARQ-ACK.

30 La configuración de cinco portadoras para un UE para agregación de portadoras y la configuración de enlace ascendente-enlace descendente de TDD 2 en el ítem 5 “conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente” se usan aún como ejemplo. El libro de códigos de HARQ-ACK generado por el UE se puede determinar según el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Específicamente, las portadoras se pueden ordenar antes que se ordenen las subtramas, es decir, la regla de ordenación anterior puede ser portadoras antes de subtramas. Por ejemplo, los bits de HARQ-ACK correspondientes a las subtramas 4, 5, 6 y 8 en una portadora 1 se disponen antes que los bits de HARQ-ACK correspondientes a las subtramas 4, 5, 6 y 8 en una portadora 2. Además, para una ubicación en la que el UE deja de recibir una subtrama programada por el PDSCH, el UE necesita rellenar un NACK.

7. Escenario en el que el UE necesita realimentar, en una subtrama de enlace ascendente, un HARQ-ACK de una cantidad de bits relativamente grande

40 Con la evolución adicional de las tecnologías LTE, la realimentación de un HARQ-ACK de una cantidad de bits incluso mayor puede necesitar ser soportada en el futuro, y la cantidad de bits puede ser mucho mayor que 22.

#### Escenario 1

Se introduce CA de una cantidad de portadoras incluso mayor, y se hace referencia como “súper CA” para abreviar.

45 Por ejemplo, CA de diez portadoras o incluso un máximo de 32 portadoras es “súper CA”. Se usa como ejemplo CA de diez portadoras con la configuración de enlace ascendente-enlace descendente de TDD 2. En este caso, un HARQ-ACK de 40 bits necesita ser realimentado en una subtrama de enlace ascendente 2 en una portadora componente primaria de enlace ascendente.

#### Escenario 2

50 Se soporta CA de cinco portadoras, pero una pluralidad de portadoras se configura como una configuración de enlace ascendente-enlace descendente de TDD 5. Por ejemplo, una portadora componente primaria es la configuración de enlace ascendente-enlace descendente 2, y cuatro portadoras componentes secundarias son la configuración de enlace ascendente-enlace descendente 5. En este caso, un HARQ-ACK de  $4+9 \times 4=40$  bits necesita ser realimentado en una subtrama de enlace ascendente 2 en una portadora componente primaria de enlace ascendente.

Una posible solución es: introducir un formato de PUCCH que soporta transmisión con una capacidad de bits incluso mayor. En consideración de un caso en el que este nuevo formato de PUCCH necesita soportar una cantidad incluso mayor de bits de HARQ-ACK, por ejemplo, se pueden soportar 128 bits de HARQ-ACK en una configuración de la configuración de enlace ascendente-enlace descendente de TDD 2 de 32 portadoras, la introducción del nuevo formato aumenta las sobrecargas de canal de control de enlace ascendente.

Una solución opcional en las realizaciones de la presente invención se puede aplicar al escenario anterior en el que el UE necesita realimentar, en una subtrama de enlace ascendente, un HARQ-ACK de una cantidad de bits relativamente grande, de modo que se pueda reducir eficazmente una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado por el UE.

8. Un estándar de comunicaciones, un terminal y un dispositivo de red de acceso a los que son aplicables las realizaciones de la presente invención

Estándares de comunicaciones de diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas proporcionados en las realizaciones de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, Sistema Global para Comunicaciones Móviles (en inglés, Global System for Mobile Communications, GSM), Acceso Múltiple por División de Código (en inglés, Code Division Multiple Access, CDMA) IS-95, Acceso Múltiple por División de Código (en inglés, Code Division Multiple Access, CDMA) 2000, Acceso Múltiple por División de Código Síncrono por División en el Tiempo (en inglés, Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access, TD-SCDMA), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (en inglés, Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), Evolución a Largo Plazo de Dúplex por División en el Tiempo (en inglés, Time Division Duplex-Long Term Evolution, TDD LTE), Evolución a Largo Plazo de Dúplex por División en la Frecuencia (en inglés, Frequency Division Duplex-Long Term Evolution, FDD LTE), Evolución a Largo Plazo Avanzada (en inglés, Long Term Evolution-Advanced, LTE avanzada), un sistema de teléfono de mano personal (en inglés, Personal Handy-phone System, PHS), Fidelidad Inalámbrica (en inglés, Wireless Fidelity, WiFi) estipulada en las series de protocolos 802.11, Interoperabilidad a Nivel Mundial para Acceso por Microondas (en inglés, Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX), y diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas evolucionados en el futuro.

Las realizaciones de la presente invención se pueden usar para cualquier sistema de comunicaciones inalámbricas en el que cantidades de bits de información de realimentación correspondiente a diferentes portadoras son diferentes debido a que se proporciona una pluralidad de portadoras para un mismo terminal para transmisión de datos y las diferentes portadoras tienen diferentes modos de transmisión. Por lo tanto, el terminal envía correctamente la información de HARQ-ACK, y el dispositivo de red de acceso puede aprender con precisión un estado de recepción de datos de enlace descendente del terminal según la información de HARQ-ACK recibida.

El terminal en las realizaciones de la presente invención puede ser un terminal inalámbrico. El terminal inalámbrico puede ser un dispositivo que proporcione una conectividad de voz y/o datos a un usuario, un dispositivo de mano con una función de conexión inalámbrica, u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. El terminal inalámbrico puede comunicarse con una o más redes centrales usando una red de acceso por radio (por ejemplo, RAN, Red de Acceso por Radio). El terminal inalámbrico puede ser un terminal móvil tal como un teléfono móvil (o al que se hace referencia como teléfono "celular") o un ordenador con un terminal móvil. Por ejemplo, el terminal inalámbrico puede ser un aparato móvil portátil, de tamaño de bolsillo, de mano, integrado en un ordenador o en vehículo que intercambia voz y/o datos con la red de acceso por radio. Por ejemplo, el terminal inalámbrico es un dispositivo tal como un teléfono del servicio de comunicación personal (PCS, en inglés, Personal Communication Service), un teléfono inalámbrico, un teléfono de Protocolo de Inicio de Sesiones (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL, en inglés, Wireless Local Loop), o un asistente digital personal (PDA, en inglés, Personal Digital Assistant). También se puede hacer referencia al terminal inalámbrico como sistema, unidad de abonado (en inglés Subscriber Unit), estación de abonado (en inglés, Subscriber Station), estación móvil (en inglés, Mobile Station), terminal móvil (en inglés, Mobile), estación remota (en inglés, Remote Station), punto de acceso (en inglés, Access Point), terminal remoto (en inglés, Remote Terminal), terminal de acceso (en inglés, Access Terminal), terminal de usuario (en inglés, User Terminal), agente de usuario (en inglés, User Agent), dispositivo de usuario (en inglés, User Device) o equipo de usuario (en inglés, User Equipment).

El dispositivo de red de acceso proporcionado en las realizaciones de la presente invención puede incluir una estación base, un dispositivo de gestión de recursos inalámbricos configurado para controlar una estación base, o una estación base y un dispositivo de gestión de recursos inalámbricos configurado para controlar la estación base. El dispositivo de red de acceso puede ser una macro estación o una estación pequeña, y el terminal es un dispositivo terminal que comunica con el dispositivo de red de acceso.

Por ejemplo, para un sistema LTE tal como LTE de TDD, LTE de FDD o LTE-A, el dispositivo de red de acceso en el sistema de comunicaciones inalámbricas proporcionado en las realizaciones de la presente invención puede ser un NodoB evolucionado (en inglés, evolved NodeB, eNodeB), y el terminal puede ser un UE. Para un sistema TD-SCDMA o un sistema WCDMA, el dispositivo de red de acceso en el sistema de comunicaciones inalámbricas proporcionado en las realizaciones de la presente invención puede incluir un NodoB (en inglés, NodeB) y/o un controlador de red de radio (en inglés, Radio Network Controller, RNC), y el terminal puede ser un UE. Para un sistema GSM, el dispositivo de red de acceso proporcionado en las realizaciones de la presente invención puede

incluir una estación base transceptora (en inglés, Base Transceiver Station, BTS) y/o un controlador de estación base (en inglés, Base Station Controller, BSC), y el terminal es una estación móvil (en inglés, Mobile Station, MS). Para un sistema WiFi, el dispositivo de red de acceso puede incluir un punto de acceso (en inglés, Access Point, AP) y/o un controlador de acceso (en inglés, Access Controller, AC) y el terminal puede ser una estación (en inglés, STation, STA).

9. Otras descripciones

Además, los términos “sistemas” y “red” se pueden usar normalmente de manera intercambiable en esta especificación. El término “y/o” en esta especificación describe solamente una relación de asociación para describir objetos asociados y representa que pueden existir tres relaciones. Por ejemplo, A y/o B puede representar los tres siguientes casos: Solamente existe A, existen tanto A como B y solamente existe B. Además, el carácter “/” en esta especificación indica de manera general una relación “o” entre objetos asociados.

Los conceptos básicos en las realizaciones de la presente invención se describen anteriormente. Por facilidad de comprensión, las realizaciones de la presente invención se describen en detalle a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan. Por claridad de descripción, las realizaciones de la presente invención se enumeran en la Tabla 4.

Tabla 4 Lista de realizaciones de la presente invención

Realización	Breve descripción
Realización 1	Primer sistema de comunicaciones inalámbricas (Un conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.)
Realización 2	Segundo sistema de comunicaciones inalámbricas (Un HARQ-ACK se realimenta para una subtrama de enlace descendente programada; si se determina que no se detecta información de programación de enlace descendente; y si no se detecta la información de programación de enlace descendente, un NACK se rellena para un HARQ-ACK en una ubicación no detectada.)
Realización 3	Tercer sistema de comunicaciones inalámbricas (Un conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente; un HARQ-ACK se realimenta para una subtrama de enlace descendente programada; si se determina que no se detecta información de programación de enlace descendente; y si no se detecta la información de programación de enlace descendente, un NACK, se rellena para un HARQ-ACK en una ubicación no detectada.)
Realización 4	Dispositivo de red de acceso
Realización 5	Terminal
Realización 6	Método de envío de información de control de enlace ascendente
Realización 7	Método de recepción de información de control de enlace ascendente

Las realizaciones de la presente invención se describen en detalle a continuación.

Realización 1

Como se muestra en la FIG. 2A, un primer sistema de comunicaciones inalámbricas proporcionado en la Realización 1 de la presente invención incluye un dispositivo de red de acceso 201 y un terminal 202.

El dispositivo de red de acceso 201 se configura para: enviar información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  al terminal 202, y enviar, en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente. La subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto M de subtramas de enlace descendente correspondiente a una subtrama de enlace ascendente, por ejemplo, una subtrama en una subtrama de enlace descendente configurada previamente M correspondiente a una subtrama de enlace ascendente.

$F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente j en una portadora i configurada para el terminal,  $i \in C$ , C es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y K es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente.

5 El conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, N es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y son diferentes las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

10 El terminal 202 se configura para: recibir la información de programación de enlace descendente de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; recibir, en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente; generar un libro de códigos de HARQ-ACK según un estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; generar información de control de enlace ascendente codificando el libro de códigos de HARQ-ACK generado; y enviar la información de control de enlace ascendente generada en la subtrama de enlace ascendente.

15 El libro de códigos de HARQ-ACK generado por el terminal 202 incluye al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario incluido está en una correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que incluye subtramas de enlace descendente en el que la información de programación de enlace descendente se envía por el dispositivo de red de acceso 201.

20

El dispositivo de red de acceso 201 se configura además para: recibir la información de control de enlace ascendente enviada por el terminal 202, y obtener el libro de códigos de HARQ-ACK después de decodificar la información de control de enlace ascendente recibida.

25 Un proceso de programación de enlace descendente, transmisión de datos de enlace descendente y realimentación de información de HARQ-ACK entre el dispositivo de red de acceso 201 y el terminal 202 se describe a continuación con referencia a la FIG. 3. El proceso incluye las siguientes etapas:

S301: El dispositivo de red de acceso 201 envía información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  al terminal 202.

30 S302. El terminal 202 recibe la información de programación de enlace descendente.

S303. El dispositivo de red de acceso 201 envía, en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente enviada en la etapa S301.

35 S304. El terminal 202 recibe, en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  según la información de programación de enlace descendente recibida en la etapa S302, los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente.

S305. El terminal 202 genera un libro de códigos de HARQ-ACK según un estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y genera información de control de enlace ascendente codificando el libro de códigos de HARQ-ACK.

40 S306. El terminal 202 envía la información de control de enlace ascendente al dispositivo de red de acceso 201.

S307. El dispositivo de red de acceso 201 obtiene el libro de códigos de HARQ-ACK después de decodificar la información de control de enlace ascendente recibida, y determina, según el libro de códigos de HARQ-ACK obtenido, el estado de recepción de los datos de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  que se programa en un conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

45 La etapa S301 y la etapa S303 se pueden completar en una misma etapa. Por ejemplo, para un sistema LTE, el dispositivo de red de acceso 201 envía, en una misma subtrama de enlace descendente usada para enviar la información de programación de enlace descendente, los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente. En este caso, la etapa S302 y la etapa S304 también se pueden completar en una misma etapa. El terminal 202 puede recibir datos de enlace descendente en una subtrama de enlace descendente según la información de programación de enlace descendente recibida en la misma subtrama de enlace descendente.

50

Además, para enviar la información de programación de enlace descendente en una subtrama de enlace descendente m y programar el terminal para recibir los datos de enlace descendente que están en una subtrama de enlace descendente m+1, el dispositivo de red de acceso 201 puede usar una manera mostrada en la FIG. 3: enviar la información de programación antes de enviar los datos de enlace descendente. Por consiguiente, el terminal 202

55

recibe la información de programación de enlace descendente primero, y luego recibe los datos de enlace descendente según la información de programación de enlace descendente recibida. Alternativamente, un caso en el que la información de programación de enlace descendente se envía en una subtrama de enlace descendente  $m$  en una portadora 1 y el terminal se programa para recibir datos de enlace descendente que están en una subtrama de enlace descendente  $m$  en una portadora 2 es equivalente a que la información de programación de enlace descendente y los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente se envíen y reciban en una subtrama de enlace descendente en un mismo momento, pero la información de programación de enlace descendente y los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente están en diferentes portadoras.

10 Un proceso y un esquema de implementación mostrado en la FIG. 3 se describen en detalle a continuación.

1. Etapa S301. El dispositivo de red de acceso 201 envía la información de programación de enlace descendente.

15 En esta realización de la presente invención, en la etapa S301, el dispositivo de red de acceso 201 envía la información de programación de enlace descendente de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ . La subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondientes a una subtrama de enlace ascendente,  $F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente  $j$  en una portadora  $i$  configurada para el terminal 202,  $i \in C$ ,  $C$  es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal 202 para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y  $K$  es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente.

20 El conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente puede ser todas las subtramas de enlace descendente en todas las portadoras agregadas correspondientes a una subtrama de enlace ascendente según una relación de secuencia de tiempo de HARQ-ACK, por ejemplo, una relación de secuencia de tiempo que se define en la Tabla 2 y que está entre un PDSCH y un HARQ-ACK correspondiente. Es decir, el terminal 202 realimenta, en la subtrama de enlace ascendente según la relación de secuencia de tiempo de HARQ-ACK definida, un HARQ-ACK para la recepción de los datos de enlace descendente en cada subtrama de enlace descendente en el conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

25 En un modo de CA, el dispositivo de red de acceso 201 configura una pluralidad de portadoras para el terminal 202. Por ejemplo, una pluralidad de portadoras se configuran usando señalización de control de recursos de radio (en inglés, Radio Resource Control, RRC), la pluralidad de portadoras pueden ser portadoras de FDD o portadoras de TDD, y cada portadora incluye una pluralidad de subtramas de enlace descendente. Para la portadora de TDD, diferentes portadoras pueden tener una misma configuración de enlace ascendente-enlace descendente o diferentes configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente.

30 Por ejemplo, diez portadoras de TDD con una misma configuración de enlace ascendente-enlace descendente 2 se configuran para el terminal 202. Según las configuraciones de subtramas de enlace ascendente-enlace descendente de TDD en la Tabla 2 y la relación de secuencia de tiempo que está en la Tabla 1 y que está entre datos de enlace descendente y HARQ-ACK de enlace ascendente, los HARQ-ACK correspondientes a canales de datos de enlace descendente en las subtramas de enlace descendente 4, 5, 6 y 8 en un máximo de las diez portadoras anteriores necesitan ser realimentados en una subtrama de enlace ascendente 2 en una portadora componente primaria.

35 Estas subtramas de enlace descendente, es decir, los canales de datos de enlace descendente en estas subtramas de enlace descendente se pueden programar por separado usando canales de control de enlace descendente independientes, o se pueden programar usando un canal de control de enlace descendente unificado, o se pueden programar usando una combinación de los mismos. Por ejemplo, un canal de datos de enlace descendente en al menos una subtrama de enlace descendente se programa por cada uno de una pluralidad de canales de control de enlace descendente. En esta realización de la presente invención, una programación usando canales de control de enlace descendente independientes se usa como ejemplo para descripción.

40 La subtrama de enlace descendente mencionada en la presente memoria incluye una subtrama de enlace descendente común y también incluye una subtrama especial en un sistema de TDD. Después de que se configuran una pluralidad de portadoras para el terminal 202, el dispositivo de red de acceso 201 puede enviar un canal de control de enlace descendente, para programar canales de datos de enlace descendente en subtramas de enlace descendente en estas portadoras configuradas. Además, el terminal 202 necesita realimentar los HARQ-ACK de enlace ascendente correspondientes a estos canales de datos de enlace descendente.

45 Por ejemplo, el terminal 202 realimenta un HARQ-ACK en una subtrama de enlace ascendente 2. Según una relación de secuencia de tiempo que está en una configuración de TDD 2 y que está entre un canal de datos de enlace descendente y un HARQ-ACK de enlace ascendente, un conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente asociadas con la subtrama de enlace ascendente 2 incluye: 40 subtramas de enlace descendente, es decir, una subtrama 4, una subtrama 5, una subtrama 6 y una subtrama 8 en las portadoras 1 a 10. Es decir, un HARQ-ACK que necesita ser realimentado por el terminal 202 en una subtrama de enlace ascendente 2 en una portadora componente primaria en agregación de portadoras es correspondiente a un canal de datos de enlace descendente en el conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.



El terminal 202 puede recibir el canal de control de enlace descendente en el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, por ejemplo, el terminal 202 puede recibir canales de control de enlace descendente en todas las subtramas de enlace descendente en el conjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, o puede recibir canales de control de enlace descendente en algunas subtramas en el conjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Entonces, el terminal 202 recibe además, según los canales de control de enlace descendente recibidos, los canales de datos de enlace descendente programados por estos canales de control de enlace descendente.

El canal de control de enlace descendente y el canal de datos de enlace descendente programado por el canal de control de enlace descendente están normalmente en una misma subtrama. Alternativamente, como se ha descrito anteriormente, el canal de control de enlace descendente y el canal de datos de enlace descendente programado por el canal de control de enlace descendente pueden estar en diferentes subtramas siempre que se pueda identificar una correspondencia entre el canal de control de enlace descendente y el canal de datos de enlace descendente programado por el canal de control de enlace descendente. Por ejemplo, una relación de secuencia de tiempo entre los dos canales está especificada previamente, el dispositivo de red de acceso 201 envía el canal de control de enlace descendente y el canal de datos de enlace descendente según la relación de secuencia de tiempo especificada previamente, y el terminal 202 recibe el canal de control de enlace descendente y el canal de datos de enlace descendente según la relación de secuencia de tiempo especificada previamente.

En la presente memoria, se hace referencia a un subconjunto de subtramas de enlace descendente que es del conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente del terminal 202 y en el que se sitúa un canal de datos de enlace descendente programado realmente como "conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente", y el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente es un subconjunto del conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

El canal de datos de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente programada puede incluir un primer canal de datos de enlace descendente programado por un canal de control de enlace descendente, es decir, un canal de datos de enlace descendente programado dinámicamente, o puede incluir un segundo canal de datos de enlace descendente que no esté programado por un canal de control de enlace descendente, por ejemplo, un canal de datos de enlace descendente usado para programación semipersistente (en inglés, Semi-Persistent Scheduling, SPS). Normalmente, después de que se active un mecanismo de SPS de un terminal, un canal de datos de enlace descendente usado para SPS no requiere control de enlace descendente ni programación durante la transmisión inicial de un HARQ, pero el canal de datos de enlace descendente usado para la SPS se envía directamente en un periodo configurado previamente tal como 20 ms.

Además, el dispositivo de red de acceso 201 puede enviar además, un canal de control de enlace descendente especial separado. En el sistema LTE, la información de control de enlace descendente puede ser un PDCCH, y un canal de control de enlace descendente especial no programa un canal de datos de enlace descendente sino que se usa para dar instrucciones para terminar o liberar el mecanismo de SPS. No obstante, un HARQ-ACK de enlace ascendente correspondiente también necesita ser realimentado para el canal de control de enlace descendente especial. Por lo tanto, opcionalmente, una subtrama que está en el conjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y que se usa para transmitir el canal de control de enlace descendente especial también se puede colocar en el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, y el terminal 202 también puede realimentar un HARQ-ACK correspondiente para la subtrama.

## 2. Etapa S302. El terminal 202 recibe la información de programación de enlace descendente.

En la etapa S302, el terminal 202 recibe la información de programación de enlace descendente enviada por el dispositivo de red de acceso 201. Como se ha descrito anteriormente, la información de programación de enlace descendente puede incluir información de control tal como información de asignación de recursos o una manera de modulación y codificación. El terminal 202 aprende, según la información de programación de enlace descendente recibida, información tal como información acerca de un recurso asignado para transmisión de datos de enlace descendente y una manera de modulación y codificación de datos de enlace descendente, y el terminal 202 recibe los datos de enlace descendente según la información aprendida.

No obstante, debido a una característica de variación en el tiempo de un canal de radio, el terminal 202 puede dejar de recibir información de programación de enlace descendente cuando el canal de radio es de calidad escasa. En este caso, el terminal 202 no puede obtener la información de programación de enlace descendente, y no puede recibir los datos de enlace descendente según la información de programación de enlace descendente.

Opcionalmente, si el dispositivo de red de acceso 201 envía el canal de control de enlace descendente especial anterior al terminal 202, y como se ha descrito anteriormente, el canal de control de enlace descendente especial se usa para dar instrucciones para terminar o liberar el mecanismo de SPS, el terminal 202 necesita además recibir el canal de control de enlace descendente especial.

## 3. Etapa S303. El dispositivo de red de acceso 201 envía los datos de enlace descendente en la subtrama de enlace

descendente  $F(i, j)$ .

Después de enviar la información de programación de enlace descendente, el dispositivo de red de acceso 201 envía los datos de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  según la información de control tal como la información de asignación de recursos o la manera de modulación y codificación en la información de programación de enlace descendente.

4. Etapa S304. El terminal 202 recibe los datos de enlace descendente.

El terminal 202 recibe los datos de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  según la información de programación de enlace descendente recibida en la etapa S302. Si el terminal 202 deja de recibir la información de programación de enlace descendente de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en la etapa S302, el terminal 202 no recibe los datos de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en la etapa S304.

5. División del conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

El conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se puede dividir en N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, N es un número entero mayor o igual que 2, y una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado por el terminal 202 para cada subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado.

Tanto el terminal 202 como el dispositivo de red de acceso 201 necesitan conocer una regla de división del conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente por adelantado, y la regla es la misma para el terminal 202 y el dispositivo de red de acceso 201. El terminal 202 genera un libro de códigos de ACK/NACK según la misma regla de división, y el dispositivo de red de acceso 201 analiza sintácticamente el libro de códigos de ACK/NACK según la misma regla, para aprender con precisión un estado de recepción de datos de enlace descendente del terminal 202. Alternativamente, el dispositivo de red de acceso 201 determina la regla anterior y entonces notifica al terminal la regla, es decir, el dispositivo de red de acceso y el terminal tienen una comprensión coherente de la regla anterior.

Por ejemplo, tanto el terminal 202 como el dispositivo de red de acceso 201 necesitan conocer un valor de N y un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente al que pertenece una subtrama de enlace descendente en el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y conocer una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para una subtrama de enlace descendente en cada subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Por ejemplo, tanto el dispositivo de red de acceso 201 como el terminal 202 pueden determinar, según un modo de transmisión de canal de datos de una subtrama de enlace descendente, una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente, y determinar un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente al que pertenece la subtrama de enlace descendente. De esta forma, el terminal 202 rellena correctamente un bit de HARQ-ACK y genera un libro de códigos de HARQ-ACK según la cantidad de bits determinada del HARQ-ACK y el subconjunto determinado de subtramas de enlace descendente configuradas previamente al que pertenece la subtrama de enlace descendente. El dispositivo de red de acceso 201 analiza sintácticamente el libro de códigos de HARQ-ACK según una misma regla, de modo que el dispositivo de red de acceso 201 pueda aprender con precisión el estado de recepción de los datos de enlace descendente.

Que el terminal 202 realmente un HARQ-ACK en una subtrama de enlace ascendente se usa aún como ejemplo. Los modos de transmisión de canal de datos en todas de las diez portadoras configuradas para el terminal 202 pueden ser los mismos o diferentes. Se supone que se configuran dos modos de transmisión de canal de datos diferentes, cada PDSCH en un primer modo de transmisión de canal de datos se configura para corresponder a un bloque de transporte, es decir, corresponder a un bit de HARQ-ACK, y cada PDSCH en un segundo modo de transmisión de canal de datos se configura para corresponder a dos bloques de transporte, es decir, corresponder a dos bits de HARQ-ACK.

Se debería señalar que, para una portadora, el dispositivo de red de acceso 201 puede realizar una configuración, de modo que el terminal use un modo de transmisión con dos bloques de transporte, es decir, se pueden transmitir dos bloques de transporte en cada subtrama de enlace descendente en la portadora y, por lo tanto, cada subtrama de enlace descendente corresponde a dos bits de HARQ-ACK. En este caso, la subtrama de enlace descendente en la portadora necesita ser clasificada en un grupo de dos bits de HARQ-ACK. No obstante, el dispositivo de red de acceso 201 puede realizar además una configuración, de modo que el terminal 202 realmente un HARQ-ACK para dos bloques de transporte en una subtrama de enlace descendente en un modo de unión de espacios de HARQ-ACK, y en este caso, dos bloques de transporte programados en una subtrama de enlace descendente corresponden solamente a un bit de HARQ-ACK, es decir, un ACK de un bit se realimenta solamente cuando ambos de los dos bloques de transporte se reciban correctamente y, de otro modo, se realimenta un NACK de un bit. En este caso, una subtrama de enlace descendente que incluye dos bloques de transporte corresponde a realimentación de un bit de HARQ-ACK. Por lo tanto, la subtrama de enlace descendente en la portadora necesita

ser clasificada en un grupo de un bit de HARQ-ACK. Alternativamente, la subtrama de enlace descendente en la portadora se clasifica en otro grupo de un bit de HARQ-ACK, es decir, el grupo obtenido después de la unión de espacios, de un bit de HARQ-ACK y el grupo en el que un bloque de transporte corresponde a un bit de HARQ-ACK son dos grupos independientes.

- 5 Como se ha descrito anteriormente, cuando el UE deja de recibir la información de programación de enlace descendente, debido a que se configuran diferentes modos de transmisión para diferentes portadoras, el UE no puede determinar una cantidad de bits a ser rellenados en un HARQ-ACK.

Puede haber una pluralidad de soluciones opcionales a este problema, y se usan dos soluciones como ejemplos a continuación para descripción.

10 Solución opcional 1

En esta solución, el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se puede dividir en N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. N es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un acuse de recibo de solicitud de respuesta de repetición automática híbrida HARQ-ACK que necesita ser realimentado por el terminal 202 para cada subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado tal como 1 bit o 2 bits, y las cantidades de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subtramas de enlace descendente son diferentes.

En este caso, una cantidad de subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente depende de una cantidad de valores posibles de una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado. Por ejemplo, si una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente tiene dos valores diferentes, el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se puede dividir en dos subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Para otro ejemplo, si una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente tiene tres valores diferentes, el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se puede dividir en tres subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Indudablemente, si una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para un conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente tiene solamente un valor, el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente no necesita ser dividido.

Por ejemplo,  $N=2$ , y el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en un primer subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y un segundo subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Debido a que un conjunto de subtramas de enlace descendente programado instantáneamente es un subconjunto del conjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente se divide en un primer subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente y un segundo subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, el primer subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente es un subconjunto del primer subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el segundo subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente es un subconjunto del segundo subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Para otro ejemplo, si una cantidad de bits de HARQ-ACK que necesita ser realimentado para el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente tiene tres valores diferentes, el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se puede dividir en tres subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Indudablemente, si una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente tiene solamente un valor, el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente no necesita ser dividido.

Solución opcional 2

En esta solución, el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se puede dividir en P subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. P es un número entero mayor o igual que 2, y una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado por el terminal 202 para cada subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado tal como 1 bit o 2 bits. Una diferencia de la solución opcional 1 es que no necesita ser definido que las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cada subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes.

El terminal 202 puede rellenar correctamente un NACK a condición de que las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para subtramas de enlace descendente en un mismo subconjunto de subtramas de

enlace descendente configuradas previamente sean las mismas.

En este caso, una cantidad de subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es mayor o igual que una cantidad de valores de una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado. Por ejemplo, si una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente tiene dos valores diferentes, las M subtramas de enlace descendente configuradas previamente se pueden dividir en tres o cuatro subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente o similar a condición de que las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para subtramas de enlace descendente en el mismo subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente sean las mismas.

- 5
- 10 La solución se puede aplicar al siguiente escenario, para resolver un problema de una capacidad de subtramas de enlace ascendente insuficiente.

Una capacidad de una subtrama de enlace ascendente normalmente está limitada, y cuando los HARQ-ACK para una pluralidad de subtramas de enlace descendente necesitan ser realimentados en una misma subtrama de enlace ascendente, la carga de la subtrama de enlace ascendente es relativamente grande. Actualmente, en un modo de CA, un HARQ-ACK se envía en una subtrama de enlace ascendente en una portadora componente primaria, y en consideración de una capacidad limitada de la subtrama de enlace ascendente en la portadora componente primaria, los HARQ-ACK para algunas subtramas de enlace descendente se pueden enviar en una subtrama de enlace ascendente en una portadora componente secundaria. En este caso, las subtramas de enlace descendente que están en el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y para el cual los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados tienen una misma cantidad de bits se clasifican además en una pluralidad de subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y algunos subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se envían en la subtrama de enlace descendente en la portadora componente secundaria, de modo que se resuelve el problema de una capacidad de subtrama de enlace ascendente insuficiente de la portadora componente primaria. Opcionalmente, la subtrama de enlace ascendente en la portadora componente secundaria y la subtrama de enlace ascendente en la portadora componente primaria tienen un mismo número de subtramas, de modo que una relación de secuencia de tiempo de HARQ-ACK no necesita ser redefinida.

- 15
- 20
- 25

Las dos soluciones opcionales anteriores son meramente ejemplos. Se puede aprender de las dos soluciones anteriores que cuando el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en una pluralidad de subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el terminal 202 puede rellenar correctamente un NACK y el dispositivo de red de acceso 201 puede recibir correctamente el HARQ-ACK a condición de que las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para subtramas de enlace descendente en un mismo subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente sean las mismas o sean un valor predeterminado conocido tanto por el dispositivo de red de acceso 201 como por el terminal 202.

- 30
- 35

6. En la etapa S305, el terminal 202 genera el libro de códigos de HARQ-ACK.

El libro de códigos de HARQ-ACK generado por el terminal 202 puede incluir bits de HARQ-ACK de todas las subtramas en el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, o puede incluir bits de HARQ-ACK de todas las subtramas de enlace descendente programadas en el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, es decir, los bits de HARQ-ACK de todas las subtramas de enlace descendente en el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente anterior.

- 40

El terminal 202 puede determinar, en base a la relación de secuencia de tiempo especificada en la Tabla 2 y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente recibida y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente, un bit de información de un HARQ-ACK original que necesita ser realimentado en la subtrama de enlace ascendente (por ejemplo, la subtrama de enlace ascendente 2 anterior), para generar el libro de códigos de HARQ-ACK. Opcionalmente, si el terminal 202 recibe además el canal de control de enlace descendente especial anterior en la etapa S302, el terminal 202 puede realizar además la determinación según un estado de recepción del canal de control de enlace descendente especial.

- 45

Opcionalmente, el libro de códigos de HARQ-ACK puede ser correspondiente al conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente anterior. El conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente incluye una subtrama de enlace descendente en la que el dispositivo de red de acceso 201 programa la transmisión de datos de enlace descendente, y si el dispositivo de red de acceso 201 envía además el canal de control de enlace descendente especial, el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente incluye además una subtrama en la que se sitúa el canal de control de enlace descendente especial. En las siguientes realizaciones, se supone que no hay ningún canal de control de enlace descendente especial a menos que se especifique de otro modo, pero esta realización de la presente invención se puede aplicar a un caso en el que haya un canal de datos de enlace descendente y un canal de control de enlace descendente especial.

- 50
- 55

Como se ha descrito anteriormente, en esta realización de la presente invención, si el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el libro de códigos de HARQ-ACK generado por el terminal 202 puede incluir al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de código secundario está en una correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que incluye la subtrama de enlace descendente en la que el terminal recibe la información de programación de enlace descendente.

5 Si el libro de códigos de HARQ-ACK generado por el terminal 202 incluye solamente los bits de HARQ-ACK de todas las subtramas de enlace descendente programadas en el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, es decir, los bits de HARQ-ACK de todas las subtramas de enlace descendente en el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, cuando no se programa ninguna subtrama de enlace descendente en uno o más de los N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, o cuando el terminal 202 no recibe información de programación de enlace descendente de ninguna subtrama de enlace descendente en uno o más de los N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el libro de códigos de HARQ-ACK generado por el terminal 202 no puede incluir un bit de HARQ-ACK correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente en el que no se programa ninguna subtrama de enlace descendente.

10 Si el libro de códigos de HARQ-ACK generado por el terminal 202 incluye los bits de HARQ-ACK de todas las subtramas en el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, cuando se genera el libro de códigos de HARQ-ACK, el terminal 202 puede generar un libro de códigos secundario correspondiente a cada uno de los N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Opcionalmente, el terminal 202 puede formar un libro de códigos de HARQ-ACK poniendo en cascada los N libros de códigos secundarios generados.

15 Si el libro de códigos de HARQ-ACK generado por el terminal 202 incluye solamente los bits de HARQ-ACK de todas las subtramas de enlace descendente programadas en el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, es decir, los bits de HARQ-ACK de todas las subtramas de enlace descendente en el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, cuando se genera el libro de códigos de HARQ-ACK, el terminal 202 puede generar un libro de códigos secundario correspondiente a cada uno de N subconjuntos de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente. Opcionalmente, el terminal 202 puede formar un libro de códigos de HARQ-ACK poniendo en cascada los N libros de códigos secundarios generados.

20 Como se ha descrito anteriormente, el terminal 202 y el dispositivo de red de acceso 201 necesitan conocer la regla de división del conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente por adelantado, y la regla es la misma para el terminal 202 y para el dispositivo de red de acceso 201. En la presente memoria, cuando se genera el libro de códigos de HARQ-ACK por medio de puesta en cascada, el terminal 202 también necesita usar una regla que tanto el terminal 202 como el dispositivo de red de acceso 201 conocen por adelantado. Por ejemplo, durante la puesta en cascada, según la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado, el terminal 202 coloca, en una ubicación frontal, un libro de códigos secundario correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente con una cantidad de bits menor de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado, y coloca, en una ubicación trasera, un libro de códigos secundario correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente con una cantidad de bits mayor de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado. De esta forma, el dispositivo de red de acceso 201 también analiza sintácticamente el libro de códigos de HARQ-ACK según una misma regla, y por lo tanto un bit de HARQ-ACK se puede aprender con precisión.

7. En la etapa S305, el terminal 202 genera la información de control de enlace ascendente realizando codificación de canal sobre el libro de códigos de HARQ-ACK generado.

25 El terminal 202 realiza codificación de canal sobre el libro de códigos de HARQ-ACK después de generar el libro de códigos. En esta realización de la presente invención, no está limitado el tipo de codificación de canal, y la codificación de canal puede ser diversas codificaciones de canal tales como codificación de bloques lineal, codificación convolucional o Turbo codificación. Si se usa la codificación de bloques lineal, tal como codificación Reed Muller (RM, Reed Muller), normalmente no necesita ser añadida antes de la codificación una comprobación de redundancia cíclica (en inglés, Cyclic Redundancy Check, CRC). Si se usa codificación convolucional o la Turbo codificación, se puede añadir antes de la codificación una CRC e, indudablemente, puede no ser añadida antes de la codificación una CRC. Esto no se limita en esta realización de la presente invención.

30 Opcionalmente, el terminal 202 puede usar diferentes maneras de codificación y maneras de añadir CRC según un tamaño de libro de códigos. Por ejemplo, cuando el tamaño de libro de códigos es mayor que un umbral preestablecido, se usa codificación convolucional, y en este caso, se añade una CRC; cuando el tamaño de libro de códigos es menor o igual que el umbral preestablecido, se usa el código RM y, en este caso, puede no ser añadida

una CRC.

8. Etapa S306. El terminal 202 envía la información de control de enlace ascendente al dispositivo de red de acceso 201.

5 El sistema LTE se usa como ejemplo. El terminal 202 puede enviar, en un PUCCH o un PUSCH, la información de control de enlace ascendente generada en la etapa S305.

Después de realizar la codificación de canal y antes de enviar la información de control de enlace ascendente, el terminal 202 además necesita correlacionar la información de HARQ-ACK codificada con un recurso físico. El recurso físico puede ser un recurso de PUCCH o un recurso de PUSCH. En la presente memoria, el recurso de PUCCH se usa como ejemplo para describir cómo el terminal 202 determina el recurso físico.

10 Opcionalmente, el terminal 202 puede determinar el recurso de PUCCH según la información de indicación de recursos. El terminal 202 obtiene un conjunto de recursos de PUCCH, y el conjunto de recursos de PUCCH incluye un recurso de PUCCH de al menos un formato de PUCCH. El terminal 202 determina el recurso de PUCCH a partir del conjunto de recursos de PUCCH según la información de indicación de recursos.

15 Específicamente, el terminal 202 puede recibir señalización de capa alta tal como señalización RRC por adelantado, y obtener el conjunto de recursos de PUCCH configurado por el dispositivo de red de acceso 201 para el terminal 202, y el conjunto incluye al menos dos recursos de PUCCH. Los recursos de PUCCH incluidos en el conjunto pueden estar en el mismo formato, por ejemplo, un formato de PUCCH (por ejemplo, un formato 3) en el sistema LTE en un modo de CA actual o un nuevo formato de PUCCH (por ejemplo, un formato de PUCCH 4 que se basa en una estructura de canal de PUCCH); o se pueden incluir al menos dos formatos de PUCCH, por ejemplo, el formato 3 y el formato 4 anteriores, o al menos dos nuevos formatos.

20 Entonces, el terminal 202 determina un primer recurso de PUCCH a partir del conjunto de recursos de PUCCH según la información de indicación de recursos. La información de indicación de recursos puede incluir un canal de control de enlace descendente usado para programar actualmente un canal de datos de enlace descendente, y puede incluir específicamente un bit u otra combinación de estado implícita en el canal de control, tal como un bit recién añadido, o un campo de control de potencia de transmisión (en inglés, Transmit Power Control, TPC) actual reutilizado.

25 Opcionalmente, se pueden usar diferentes formatos de PUCCH para diferentes tamaños de libro de código, para transportar los HARQ-ACK, por ejemplo, el formato 4 se usa para un tamaño de libro de códigos mayor que un umbral, y el formato 3 se usa para un tamaño de libro de códigos menor o igual que el umbral. Específicamente, se puede establecer una correspondencia entre diferentes estados de la información de indicación de recursos y diferentes formatos de PUCCH, y entonces el formato de PUCCH y el recurso de PUCCH se determinan según la información de indicación de recursos. Alternativamente, se establece una relación entre información de indicación de recursos, un tamaño de libro de códigos y un formato de PUCCH, y entonces el recurso de PUCCH y el formato de PUCCH se determinan según la información de indicación de recursos recibida y el tamaño de libro de códigos determinado.

9. Etapa S307. El dispositivo de red de acceso 201 recibe la información de control de enlace ascendente, obtiene el libro de códigos de HARQ-ACK y determina el estado de recepción de los datos de enlace descendente.

40 Después de recibir la información de control de enlace descendente enviada por el terminal 202, el dispositivo de red de acceso 201 obtiene el libro de códigos de HARQ-ACK después de realizar la decodificación de canal de una manera de codificación de canal igual que la usada por el terminal 202.

Si el terminal 202 combina una pluralidad de libros de códigos secundarios en un libro de códigos de HARQ-ACK por medio de puesta en cascada cuando se genera el libro de códigos de HARQ-ACK, el dispositivo de red de acceso 201 también analiza sintácticamente, de una manera en cascada igual que la usada por el terminal 202, la pluralidad de libros de código secundarios incluidos en el libro de códigos de HARQ-ACK.

45 Opcionalmente, el dispositivo de red de acceso 201 determina, según la regla de división aprendida previamente que es del conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y que es igual que la del terminal 202, la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente en cada subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y analiza sintácticamente el libro de códigos de HARQ-ACK, de modo que un HARQ-ACK que se realimenta por el terminal 202 para cada subtrama de enlace descendente se aprenda con precisión y, además, se determine el estado de recepción de datos de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente por el terminal 202.

## Realización 2

Para una estructura de un sistema de comunicaciones inalámbricas proporcionado en la Realización 2, se hace referencia a la FIG. 2B.

5 En la Realización 2, un conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente no se divide en subconjuntos, un terminal 202 realimenta un HARQ-ACK solamente para una subtrama de enlace descendente programada por un dispositivo de red de acceso 201, y el terminal 202 determina si la información de programación de enlace descendente no se detecta, de modo que el terminal 202 rellene un NACK para un HARQ-ACK en una ubicación no detectada, para generar un libro de códigos de HARQ-ACK coherente con el entendido por el dispositivo de red de acceso 201.

Un proceso de programación de enlace descendente, transmisión de datos de enlace descendente y realimentación de información de HARQ-ACK entre el dispositivo de red de acceso 201 y el terminal 202 se describe a continuación con referencia a la FIG. 4. El proceso incluye las siguientes etapas:

10 S401: El dispositivo de red de acceso 201 envía información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y una información de indicación al terminal 202.

S402. El terminal 202 recibe la información de programación de enlace descendente y la información de indicación.

S403. El dispositivo de red de acceso 201 envía, en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente enviada en la etapa S401.

15 S404. El terminal 202 determina, según la información de programación de enlace descendente y la información de indicación que se reciben en la etapa S402, una subtrama de enlace descendente programada por el dispositivo de red de acceso 201, por ejemplo, el terminal 202 determina, según la información de programación de enlace descendente recibida, una subtrama de enlace descendente programada por la información de programación de enlace descendente recibida, y determina, según la información de indicación, una subtrama de enlace descendente que se programa por el dispositivo de red de acceso 201 según la información de programación de enlace descendente no detectada por el terminal 202, para determinar una subtrama de enlace descendente programada realmente por el dispositivo de red de acceso 201, es decir, una subtrama de enlace descendente programada instantáneamente por el dispositivo de red de acceso 201; y recibe, en la subtrama de enlace descendente determinada programada por el dispositivo de red de acceso 201, datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente.

20

25

S405. El terminal 202 genera un libro de códigos de HARQ-ACK según un estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y genera información de control de enlace ascendente codificando el libro de códigos de HARQ-ACK generado.

30 S406. El terminal 202 envía la información de control de enlace ascendente generada al dispositivo de red de acceso 201.

S407. El dispositivo de red de acceso 201 obtiene el libro de códigos de HARQ-ACK después de decodificar la información de control de enlace ascendente recibida, y determina, según el libro de códigos de HARQ-ACK obtenido, el estado de recepción de los datos de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  que se programa en un conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

35

Se puede aprender después de comparar la FIG. 4 y la FIG. 3 que, en las etapas mostradas en la FIG. 4, en la etapa S401, el dispositivo de red de acceso 201 envía no solamente la información de programación de enlace descendente sino también la información de indicación al terminal 202, y en la etapa S402, el terminal 202 recibe no solamente la información de programación de enlace descendente sino también la información de indicación anterior enviada por el dispositivo de red de acceso 201. Para una implementación específica de la información de indicación, se hace referencia a descripciones posteriores.

40

En la etapa S405, el terminal 202 necesita determinar, según la información de programación de enlace descendente recibida y la información de indicación, la subtrama de enlace descendente programada por el dispositivo de red de acceso 201, y generar, según el estado de recepción de los datos de enlace descendente y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente, el libro de códigos de HARQ-ACK para la subtrama de enlace descendente programada por el dispositivo de red de acceso 201.

45

En la etapa S407, el dispositivo de red de acceso 201 obtiene el libro de códigos de HARQ-ACK después de decodificar la información de control de enlace ascendente recibida. En este caso, el dispositivo de red de acceso 201 necesita analizar sintácticamente el libro de códigos de HARQ-ACK según la subtrama de enlace descendente programada en lugar del conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, para obtener el estado de recepción de los datos de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente programada.

50

La etapa S401 y la etapa S403 se pueden completar en una misma etapa. Por ejemplo, para un sistema LTE, el dispositivo de red de acceso 201 envía, en una misma subtrama de enlace descendente usada para enviar la información de programación de enlace descendente, los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente. En este caso, la etapa S402 y la etapa S404 también se

55

pueden completar en una misma etapa. El terminal 202 puede recibir datos de enlace descendente en una subtrama de enlace descendente según la información de programación de enlace descendente recibida en la misma subtrama de enlace descendente.

5 Además, para enviar la información de programación de enlace descendente en una subtrama de enlace descendente  $m$  y programar el terminal para recibir datos de enlace descendente que están en una subtrama de enlace descendente  $m+1$ , el dispositivo de red de acceso 201 puede usar una manera mostrada en la FIG. 4: enviar la información de programación antes de enviar los datos de enlace descendente. Por consiguiente, el terminal 202 recibe la información de programación de enlace descendente primero, y luego recibe los datos de enlace descendente según la información de programación de enlace descendente recibida. Alternativamente, un caso en el que la información de programación de enlace descendente se envía en una subtrama de enlace descendente  $m$  en una portadora 1 y el terminal se programa para recibir datos de enlace descendente que están en una subtrama de enlace descendente  $m$  en una portadora 2 es equivalente a que la información de programación de enlace descendente y los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente se envíen y reciban en una subtrama de enlace descendente en un mismo momento, pero la información de programación de enlace descendente y los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente están en diferentes portadoras.

Además, la información de indicación se puede enviar junto con la información de programación de enlace descendente, o se puede enviar por separado, por ejemplo, enviar usando señalización separada. Una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  puede corresponder a una información de indicación, o una pluralidad de subtramas de enlace descendente puede corresponder a una información de indicación.

En la Realización 2, el libro de códigos de HARQ-ACK generado por el terminal 202 incluye solamente el HARQ-ACK para la subtrama de enlace descendente programada por el dispositivo de red de acceso 201. Por lo tanto, se reduce un tamaño del libro de códigos de HARQ-ACK, y en comparación con realimentar los HARQ-ACK para todas las subtramas de enlace descendente en el conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, se reduce la ocupación del canal de control de enlace ascendente tal como un PUCCH y se mejora la eficiencia de transmisión de datos. Cuando se analiza sintácticamente el libro de códigos de HARQ-ACK, el dispositivo de red de acceso 201 necesita analizar sintácticamente solamente el HARQ-ACK para la subtrama de enlace descendente programada, de modo que se reduzca la carga de procesamiento del dispositivo de red de acceso 201.

La información de indicación se describe en detalle a continuación.

En la Realización 2, el libro de códigos de HARQ-ACK generado por el terminal 202 incluye solamente el HARQ-ACK para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  programada por el dispositivo de red de acceso 201, es decir, el libro de códigos de HARQ-ACK se genera para el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente anterior.

Como se muestra en la FIG. 5A a la FIG. 5D, se configuran diez portadoras para el terminal 202, y cada portadora es una configuración de TDD 2. En este caso, un conjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente asociado con la subtrama de enlace ascendente 2 en una portadora componente primaria de enlace ascendente incluye todas las subtramas de enlace descendente 4, 5, 6 y 8 en todas las diez portadoras.

Se supone que, en un escenario de programación específica, un conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente que se programa realmente para el terminal 202 incluye subtramas 4 en las portadoras 1 a 7, subtramas 5 en la portadora 1, la portadora 3 y la portadora 5, subtramas 6 en las portadoras 1 a 6, y subtramas 8 en las portadoras 1 a 5 y, en este caso, estas subtramas de enlace descendente programadas realmente actualmente forman el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente. Se puede aprender que el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente es un subconjunto del conjunto anterior de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

En este caso, en la Realización 2, un libro de códigos de HARQ-ACK que necesita ser transmitido en la subtrama de enlace ascendente 2 en la portadora componente primaria de enlace ascendente se determina según el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, es decir, el tamaño de libro de códigos de HARQ-ACK en este caso es 21. Se supone en la presente memoria que cada subtrama de enlace descendente corresponde a un bit de HARQ-ACK.

El terminal 202 puede identificar con precisión el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente según la información de indicación, de modo que el dispositivo de red de acceso 201 y el terminal 202 tengan una comprensión coherente del libro de códigos de HARQ-ACK. Opcionalmente, el objetivo anterior se puede implementar usando la información de indicación. La información de indicación se puede transportar en un canal de control de enlace descendente, y el canal de control de enlace descendente puede ser el canal de control de enlace descendente anterior usado para programar el canal de datos de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente, es decir, el canal de control de enlace descendente usado para enviar información de programación de enlace descendente de la subtrama de enlace descendente.



Opcionalmente, la información de indicación puede incluir la primera información de indicación y la segunda información de indicación. Se puede hacer referencia a la primera información de indicación como “indicador de índice de índice de asignación de enlace descendente (en inglés, Downlink Assignment Index, DAI)”, y se puede hacer referencia a la segunda información de indicación como “indicador final de DAI”.

- 5 Las dos informaciones de indicación anteriores pueden ser bits recién añadidos o bits existentes reutilizados en el canal de control de enlace descendente actual, o pueden ser indicadores implícitos que no son bits, por ejemplo, un código de aleatorización o una combinación de algunos estados de algunos bits. Alternativamente, el indicador final de DAI se puede transportar en un canal de control separado.

- 10 A continuación, cada canal de control de enlace descendente incluye un indicador de índice de DAI de dos bits y un indicador final de DAI de dos bits como ejemplo, para describir en detalle cómo determinar, usando estos dos campos de DAI, el libro de códigos de HARQ-ACK que se determina en base al conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

- 15 Los valores del indicador de índice de DAI en los canales de control de enlace descendente respectivos se pueden acumular sucesivamente según una secuencia de portadoras antes de subtramas (indudablemente, no se excluye otra secuencia a condición de que la secuencia esté predefinida). Se debería observar que debido a que hay actualmente solamente un índice de DAI de dos bits, se requiere un recuento cíclico. Por ejemplo, se puede usar una regla  $[(X-1) \bmod 4]+1$ , es decir,  $X=1$ ,  $X=5$  y  $X=9$  todos correspondientes a un valor 1 del indicador de índice de DAI (que, por ejemplo, se representa por un estado '00'), y  $X$  es un valor de recuento acumulado real.

- 20 De esta forma, si el terminal 202 no detecta algunos canales de control de enlace descendente, por ejemplo, el terminal 202 recibe sucesivamente canales de control de enlace descendente cuyos índices de DAI son 1 y 4, el terminal 202 puede aprender que dos canales de control de enlace descendente, entre los canales de control de enlace descendente cuyos índices de DAI son 1 y 4, cuyos índices de DAI son, respectivamente, 2 y 3 no se detectan. De esta forma, cuando se determina el libro de códigos de HARQ-ACK, el terminal 202 puede poner dos bits 0 en las ubicaciones de bits de HARQ-ACK asociadas con las subtramas de enlace descendente correspondientes a los dos canales de control de enlace descendente no detectados anteriores, es decir, rellenar los NACK.

- 30 No obstante, si solamente se usa el indicador de índice de DAI, aunque se puede encontrar que no se detecta un canal de control de enlace descendente entre dos canales de control de enlace descendente recibidos, no se puede encontrar un canal de control de enlace descendente no detectado que está al final. Por ejemplo, se supone que el dispositivo de red de acceso 201 programa cuatro canales de control de enlace descendente en total, y los valores de los indicadores de índices de DAI son sucesivamente 1, 2, 3 y 4, pero el terminal 202 recibe solamente tres canales de control de enlace descendente cuyos valores de los indicadores de índices de DAI son 1, 2 y 3. En este caso, el terminal 202 no puede encontrar que no se detecta el último canal de control de enlace descendente.

- 35 Para resolver un problema de que no se detecte el último canal de control de enlace descendente, se puede introducir opcionalmente el indicador final de DAI. Indudablemente, este método no es un método único para determinar que no se detecta el último canal de control de enlace descendente. Por ejemplo, si el UE deja de determinar que no se detecta la última información de control de enlace descendente, falla la comprobación CRC del dispositivo de red de acceso 201 y, por lo tanto, el dispositivo de red de acceso 201 puede determinar que es incorrecto el libro de códigos de HARQ-ACK realimentado por el terminal 202. Una vez que falla la comprobación CRC del dispositivo de red de acceso 201, el dispositivo de red de acceso 201 considera que cada bit de HARQ-ACK en el libro de códigos de HARQ-ACK actualmente realimentado por el terminal 202 es un NACK, y el dispositivo de red de acceso 201 inicia posteriormente una programación de retransmisión de capa física. Además, la comprobación CRC asegura que el dispositivo de red de acceso 201 no detecta incorrectamente un NACK del terminal 202 como un ACK, para evitar un evento de error grave de que un NACK se determine incorrectamente como un ACK. El evento de error causa pérdida de paquetes de capa física, es decir, el dispositivo de red de acceso 201 considera que el terminal 202 recibe correctamente datos de enlace descendente que realmente no se reciben correctamente y, por lo tanto, el dispositivo de red de acceso 201 inicia posteriormente una retransmisión de capa más alta tal como una retransmisión de capa de Control de Enlace de Radio (RLC, en inglés, Radio Link Control) en lugar de una retransmisión de capa física. En comparación con la retransmisión de capa física, la retransmisión de capa más alta reduce extremadamente la eficiencia de utilización de recursos de un sistema.

- 50 Se debería observar que, en el método anterior en el que el dispositivo de red de acceso 201 determina, con referencia a CRC y al indicador de índice de DAI, que el libro de códigos de HARQ-ACK es incorrecto, una vez que el dispositivo de red de acceso 201 determina que el libro de códigos de HARQ-ACK es incorrecto, necesita ser iniciada una programación de retransmisión de todas las subtramas de enlace descendente realimentadas según el libro de códigos de HARQ-ACK. Los datos de enlace descendente que están en una subtrama de enlace descendente y que se reciben correctamente por el terminal 202 también necesitan ser retransmitidos. Por lo tanto, la eficiencia de transmisión de datos no es alta aún en algún sentido. Por lo tanto, opcionalmente, el terminal 202 puede determinar, según un indicador final de DAI descrito a continuación, que no se detecta la última información de programación de enlace descendente. Este método mejora significativamente la eficiencia de transmisión de datos en comparación con el método de uso del CRC y el indicador de índice de DAI.

Se describen a continuación implementaciones opcionales del indicador final de DAI.

Implementación opcional 1

5 Como se muestra en la FIG. 5A, el indicador final de DAI se usa para indicar una cantidad total de PDSCH programados en una subtrama actual en el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente. En un modo de CA, el PDSCH programado en la subtrama actual puede incluir cada subtrama de enlace descendente en portadoras agregadas que tiene un mismo número de subtrama que la subtrama actual. Una regla de módulo específico de un valor de una cantidad de DAI total es coherente con la del indicador de índice de DAI, es decir,  $[(X-1) \bmod 4]+1$ .

Implementación opcional 2

10 Como se muestra en la FIG. 5B, el indicador final de DAI se usa para indicar una cantidad total de PDSCH programados en una subtrama actual y una subtrama o subtramas previas en el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

15 Además, se puede usar además un método de programación predictiva. Por ejemplo, los denominadores en la FIG. 5B se cambian a 1. En este caso, el indicador final de DAI se usa para indicar una cantidad total de PDSCH programados en el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, pero el dispositivo de red de acceso 201 necesita realizar predicción durante la programación. Por ejemplo, en un momento de programación de una subtrama 4, si las subtramas 5, 6 y 8 necesitan ser programadas y una cantidad de subtramas programadas precisa necesita ser predicha debido a que los valores de una cantidad de DAI total en estos canales de control de enlace descendente necesitan ser coherentes. Tal programación predictiva causa una complejidad de implementación específica.

20 Para la implementación opcional 1 y 2, se debería observar que la segunda información de indicación puede estar en cada información de programación de enlace descendente usada para programar la subtrama de enlace descendente; o la segunda información de indicación no necesita estar en la información de programación de enlace descendente usada para programar la subtrama de enlace descendente, y solamente necesita ser asegurado que haya al menos una segunda información de indicación en una pluralidad de subtramas que tienen un número de subtrama específico, o solamente necesita ser asegurado que haya al menos una segunda información de indicación en una pluralidad de subtramas de enlace descendente programadas en un conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

Implementación opcional 3

30 Como se muestra en la FIG. 5C, el indicador final de DAI se usa para indicar los últimos X PDSCH en el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, por ejemplo,  $X=3$ . En este caso, los valores de indicadores finales de DAI correspondientes a las tres últimas subtramas se establecen inversamente en 4, 3 y 2, y los valores de otros indicadores finales de DAI son 1.

Implementación opcional 4

35 Como se muestra en la FIG. 5D, el indicador final de DAI se usa para indicar los últimos X PDSCH programados en cada subtrama en el conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, por ejemplo,  $X=3$ . En este caso, los valores de indicadores finales de DAI correspondientes a las tres últimas subtramas en cada subtrama se establecen inversamente en 4, 3 y 2, y los valores de otros indicadores finales de DAI en la subtrama son 1.

40 Además, un indicador de cantidad total de los indicadores finales de DAI puede incluir además una cantidad de canales de control de enlace descendente especiales, y el canal de control de enlace descendente especial se usa para dar instrucciones para liberar un recurso de programación semipersistente y no se usa para programar un PDSCH. Además, un valor de recuento acumulado del indicador de índice de DAI puede incluir además el canal de control de enlace descendente especial.

45 El indicador de índice de DAI y el indicador final de DAI se usan, de modo que incluso si no se detectan algunos canales de control de enlace descendente, el terminal 202 aún puede restaurar con precisión un libro de códigos de HARQ-ACK correspondiente a una subtrama de enlace descendente programada realmente por el dispositivo de red de acceso 201.

50 No obstante, en las soluciones anteriores, se supone que cada subtrama de enlace descendente corresponde a un bit de HARQ-ACK. Si se configuran diferentes modos de transmisión de canal de datos para portadoras, las cantidades de bits de los HARQ-ACK correspondientes a subtramas de enlace descendente en diferentes portadoras pueden ser diferentes.

Por ejemplo, LTE soporta nueve modos de transmisión de canal de datos mostrados en la Tabla 1, y en los modos de transmisión 1, 2, 5, 6 y 7, un PDSCH programado en una subtrama de enlace descendente es un bloque de

transporte único, es decir, cada subtrama de enlace descendente corresponde a un bit de HARQ-ACK, y en los modos de transmisión 3, 4, 8 y 9, un PDSCH programado en una subtrama de enlace descendente puede ser dos bloques de transporte, es decir, cada subtrama de enlace descendente corresponde a dos bits de HARQ-ACK.

5 Como se ha descrito anteriormente, a medida que se desarrollan las tecnologías, en el modo de CA, se pueden usar diferentes modos de transmisión para portadoras configuradas para el terminal 202. El método, proporcionado en la Realización 2, de generación del libro de códigos de HARQ-ACK en base al conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente puede causar un error. Por ejemplo:

10 Como se muestra en la FIG. 6, se supone que ocho portadoras de FDD se configuran para el terminal 202, y una subtrama de enlace descendente se usa como ejemplo. Se supone que una cantidad máxima de bloques de transporte que se pueden programar en cada subtrama de enlace descendente configurada para las portadoras 1 a 8 son sucesivamente {1, 2, 2, 2, 1, 1, 2, 1}, y el dispositivo de red de acceso 201 programa canales de datos de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente en seis portadoras. Según el método en la Reivindicación 2, los valores de indicadores de índice de DAI en canales de control de enlace descendente correspondientes son sucesivamente {1, 2, 3, 4, 1, 2}.

15 Se supone que el terminal 202 no detecta un canal de control de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente en la portadora 4, y el terminal 202 puede encontrar, usando los valores 3 y 1 de dos indicadores de índice de DAI sucesivos, que no se detecta un canal de control de enlace descendente en el que un valor de indicador de índice de DAI es 4, pero el terminal 202 no sabe si el canal de control de enlace descendente no detectado es un canal de control de enlace descendente en una portadora 4 o una portadora 5. La subtrama de enlace descendente en la portadora 4 corresponde a dos bits de HARQ-ACK, y la subtrama de enlace descendente en la portadora 5 corresponde a un bit de HARQ-ACK. Por lo tanto, el terminal 202 no sabe que tiene que rellenar con uno o dos ceros. En consecuencia, el terminal 202 y el dispositivo de red de acceso 201 pueden tener una comprensión incoherente del libro de códigos de HARQ-ACK, y finalmente se causa un error cuando el dispositivo de red de acceso 201 analiza sintácticamente el libro de códigos de HARQ-ACK.

20 En la Realización 2, en el modo de CA, se pueden configurar diferentes modos de transmisión de canal de datos para diferentes portadoras del terminal 202 y, por lo tanto, pueden no ser iguales cantidades máximas de bloques de transporte programados en diferentes subtramas de enlace descendente. En consecuencia, la solución de determinar el libro de códigos de HARQ-ACK en base al conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente es propensa a un error. Por lo tanto, se proporciona una solución en la Realización 3 con referencia a la Realización 1 y la Realización 2.

### Realización 3

35 Un tercer sistema de comunicaciones inalámbricas se proporciona en la Realización 3. Un conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y un terminal 202 determina un subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente en cada subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la información de indicación proporcionada en la Realización 2, y genera un libro de códigos de HARQ-ACK para el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

40 Para una estructura del sistema de comunicaciones inalámbricas proporcionada en la Realización 3, también se hace referencia a la FIG. 2A. Para un proceso de programación de enlace descendente, transmisión de datos de enlace descendente y realimentación de información de HARQ-ACK entre un dispositivo de red de acceso 201 y el terminal 202, se hace referencia a la FIG. 4.

45 En la Realización 3, el dispositivo de red de acceso 201 envía no solamente información de programación de enlace descendente sino también la información de indicación descrita en la Realización 2 al terminal 202. En la Realización 3, el terminal 202 realimenta un HARQ-ACK solamente para una subtrama de enlace descendente programada por el dispositivo de red de acceso 201.

50 Una diferencia entre la Realización 3 y la Realización 2 se encuentra en que, en la Realización 3, el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, N es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes.

55 En la Realización 3, la primera información de indicación, es decir, un indicador de índice de DAI es para un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y una primera información de indicación correspondiente a una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se usa para indicar un número de secuencia, según una secuencia de ajuste, de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en las subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace

descendente  $F(i, j)$ . Por ejemplo, se puede realizar un recuento acumulativo sobre la primera información de indicación en la subtrama de enlace descendente programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

5 Por consiguiente, cuando el terminal 202 genera el libro de códigos de HARQ-ACK, el libro de códigos de HARQ-ACK generado incluye al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario está en una correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que incluye subtramas de enlace descendente en las que se recibe la información de programación de enlace descendente por el terminal 202.

El al menos un libro de códigos secundario se genera de la siguiente manera:

15 El terminal 202 genera, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según un estado de recepción de datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

20 En la Realización 3, además de la primera información de indicación, la información de indicación incluye además una segunda información de indicación, es decir, un indicador final de DAI.

La segunda información de indicación corresponde a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y la segunda información indicación correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente tiene una pluralidad de implementaciones opcionales. Por ejemplo:

Implementación opcional 1

25 La segunda información de indicación se usa para indicar una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas que están en el subconjunto subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y cuyos números de subtramas son  $j$ .

Implementación opcional 2

30 La segunda información de indicación se usa para indicar una cantidad total de una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtramas es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ .

35 Implementación opcional 3

La segunda información de indicación se usa para indicar una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ .

Implementación opcional 4

40 La segunda información indicación se usa para indicar una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada que está en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y cuyo número de subtrama es  $j$ .

Implementación opcional 5

45 La segunda información de indicación se usa para indicar una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada cuya número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ .

50 Implementación opcional 6

La segunda información de indicación se usa para indicar una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente

configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ .

Implementación opcional 7

5 En el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2, y la última excepto X-1 de subtramas de enlace descendente programadas ordenadas según la secuencia de ajuste son, respectivamente,  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a otras subtramas de enlace descendente son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes. X es un número entero positivo mayor que 1.

Implementación opcional 8

15 En el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas, ordenadas según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ . X es un número entero positivo mayor que 1.

Implementación opcional 9

20 En el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según la secuencia de ajuste y cuyos números de subtrama son j son, respectivamente,  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son j son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son j son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas cuyos números de subtrama son j, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes. X es un número entero positivo mayor que 1.

Implementación opcional 10

35 Los valores de la segunda información de indicación correspondientes a subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y cuyos números de subtrama son j son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ .

Implementación opcional 11

40 La segunda información de indicación se usa para indicar una cantidad de bits de un libro de códigos secundario correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y también se puede hacer referencia a la cantidad de bits como tamaño de libro de códigos. El tamaño de libro de códigos es menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente pero es mayor o igual que una cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o una cantidad de bloques de transporte. Cuando el tamaño de libro de códigos es mayor que la cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o la cantidad de bloques de transporte, tanto el UE como una estación base determinan que al menos un NACK se rellena al final del libro de códigos, y una cantidad específica de los NACK de relleno es el tamaño de libro de códigos menos una cantidad de subtramas de enlace descendente que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente y en el cual los datos de enlace descendente se programan realmente o la cantidad de bloques de transporte. Por ejemplo, se configuran diez portadoras para el UE, cada portadora es una configuración de enlace ascendente-enlace descendente de TDD 2, las subtramas 4, 5, 6 y 8 que están en las diez portadoras y que son correspondientes a una subtrama de enlace ascendente 2 se usan como ejemplos, y para cada uno de N grupos, cuando la estación base programa datos de enlace descendente para el UE en la subtrama 4, se estima previamente que una cantidad de subtramas de enlace descendente que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente y en el que los datos de enlace descendente del UE se programan realmente es X. X cumple la siguiente fórmula:  $[(X-1) \bmod 4]+1=2$ . Entonces la estación base realiza programación para el UE en las subtramas 5, 6 y 8, pero, finalmente, debido a una razón específica, una cantidad de subtramas de enlace descendente que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente y en el que la

estación base programa realmente los datos de enlace descendente del UE es 20. La razón incluye una capacidad de canal de control, o que otro UE tiene una prioridad mayor que el UE o programación sobre una portadora no autorizada necesita depender además de un estado de carga en la portadora, o similar. La cantidad de subtramas de enlace descendente programadas realmente finalmente es 20, y el valor real estimado previamente de X se puede determinar finalmente como 22. Por lo tanto, según esta regla, tanto el UE como la estación base interpretan un tamaño de libro de códigos de un libro de códigos de HARQ-ACK en este caso como 22 bits, las ubicaciones de los primeros 20 bits de los 22 bits corresponden a subtramas de enlace descendente en subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente que se programa realmente, y los NACK se rellenan en ubicaciones de los dos últimos bits. Alternativamente, si la estación base determina finalmente que una cantidad de subtramas de enlace descendente que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente y en el que el UE se programa realmente es 16, X puede ser entendido como 18, y los NACK se rellenan en ubicaciones de los dos últimos bits del libro de códigos de HARQ-ACK. En esta realización, la estación base puede estimar previamente un tamaño de libro de códigos de un libro de códigos de HARQ-ACK, y después de programar realmente el UE en un subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, determinar finalmente una ubicación de un bit de HARQ-ACK correspondiente a datos de enlace descendente programados realmente en el libro de códigos de HARQ-ACK, y rellenar un NACK en otra ubicación. Por lo tanto, se evita un problema de programación predictiva, y el análisis sintáctico de X flexible anterior no limita una cantidad de subtramas programadas. Alternativamente, N números de subtramas de enlace descendente programadas realmente se pueden configurar para el UE, donde N es mayor que 1, y entonces una cantidad de DAI total se usa para dar instrucciones para seleccionar dinámicamente uno de los N números como tamaño de libro de códigos de HARQ-ACK actual. En esta solución, puede no ser requerida tampoco una programación predictiva, es decir, un NACK se rellena para el tamaño de libro de códigos seleccionado dinámicamente, pero esta solución no es tan flexible como el método en la realización anterior debido a que una vez que se determina el tamaño de libro de códigos seleccionado dinámicamente, una subtrama de enlace descendente programada realmente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente no se puede determinar al azar.

En este caso, cuando se genera un libro de códigos secundario correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el terminal 202 puede generar, según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

En las descripciones anteriores de la primera información de indicación y la segunda información de indicación, la secuencia de ajuste implicada puede incluir una secuencia entre una portadora y una subtrama, una secuencia de portadoras y una secuencia de subtramas.

La secuencia entre una portadora y una subtrama puede incluir: portadoras antes de subtramas, o subtramas antes de portadoras.

La secuencia de portadoras puede incluir: un orden ascendente de índices de portadoras, o un orden descendente de índices de portadoras. La secuencia de subtramas incluye: un orden ascendente de momentos de subtramas, o un orden descendente de momentos de subtramas.

El conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para subtramas de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes, y las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados en subtramas de enlace descendente en el mismo subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son el mismo. La primera información de indicación y la segunda información de indicación son correspondientes a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente en lugar del conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. De esta forma, el terminal 202 puede determinar con precisión, según la primera información de indicación, opcionalmente, también según la segunda información de indicación, un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente en el que no se detecta la información de programación de enlace descendente, y el terminal 202 también aprende, por adelantado, una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. De esta forma, cuando se determina que la información de programación de enlace descendente no se detecta, se puede rellenar una cantidad de HARQ-ACK correcta.

A continuación, se hace referencia a las descripciones ejemplo en la FIG. 7A y la FIG. 7B. Diez portadoras del terminal 202 se clasifican en dos grupos según los modos de transmisión del canal de datos. Las portadoras {1, 4, 5, 7, 10} son un primer grupo, 20 subtramas de enlace descendente, es decir, las subtramas de enlace descendente 4, 5, 6 y 8 en el primer grupo de portadoras forman un primer subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y un PDSCH que se programa en cada subtrama en un modo de transmisión de canal de datos actual corresponde a un bloque de transporte, es decir, corresponde a un bit de HARQ-ACK. Las portadoras

{2, 3, 6, 8, 9} son un segundo grupo, 20 subtramas de enlace descendente, es decir, las subtramas de enlace descendente 4, 5, 6 y 8 en el segundo grupo de portadoras forman un segundo subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y un PDSCH que se programa en cada subtrama en el modo de transmisión de canal de datos actual corresponde a dos bloques de transporte, es decir, corresponde a dos bits de HARQ-ACK.

- 5 Para el primer subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, las subtramas de enlace descendente programadas realmente son las subtramas 4 y las subtramas 6 en todo el primer grupo de portadoras, las subtramas 5 en las portadoras 1, 4, 5 y 10, y las subtramas 8 en las portadoras 1 y 4. Estas subtramas forman un primer subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

10 Los HARQ-ACK en un primer libro de códigos secundario correspondientes al primer subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente se ordenan según una secuencia de ajuste, y, opcionalmente, ésta se puede identificar por la primera información de indicación, es decir, un indicador de índice de DAI según una secuencia positiva de portadoras antes de subtramas. El indicador de índice de DAI puede estar en cada canal de control de enlace descendente usado para programar el primer subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente. Si existe el canal de control de enlace descendente especial, el indicador de índice de DAI puede estar además en el canal de control de enlace descendente especial. Alternativamente, si existe solamente el canal de control de enlace descendente especial, el indicador de índice de DAI está solamente en el canal de control de enlace descendente especial. Un valor del indicador de índice de DAI se puede contar acumulativamente según la secuencia positiva de portadoras antes de subtramas. La secuencia positiva en la presente memoria puede ser de orden ascendente o de orden descendente específicamente de los índices de portadoras (índice), a los que también se puede hacer referencia como números de secuencia de portadora, y luego un orden ascendente de momentos de subtrama. No se excluye otra manera de disposición de portadoras a condición de que esté predefinida una secuencia.

15

20

25 En la presente memoria, el indicador de índice de DAI puede ocupar dos bits que representan cuatro estados {00, 01, 10, 11}. Si el indicador de índice de DAI se cuenta acumulativamente según la secuencia de ajuste en las subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto subtramas de enlace descendente configuradas previamente, los valores de recuento acumulado pueden ser, respectivamente, {1, 2, 3, 4}. Si un valor excede 4, se puede realizar un recuento cíclico, es decir, {1, 2, 3, 4, 5(1), 6(2), 7(3), ...}. Específicamente, una fórmula  $Y = [(X-1) \bmod 4] + 1$  se puede usar para su representación. X es un valor de recuento en el recuento acumulativo real, por ejemplo, 1 a 7. Y es un valor obtenido después de un módulo cíclico, es decir, corresponde a {1, 2, 3, 4, 1, 2, 3}. Indudablemente, no se excluye otra manera de recuento, por ejemplo, {0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, ...}. El indicador de índice de DAI de dos bits es también un ejemplo específico, y una solución de un indicador de índice de DAI de otra cantidad de bits es similar y no se excluye.

30

35 Como se ha descrito anteriormente, el terminal 202 puede determinar un canal de control de enlace descendente entre dos canales de control de enlace descendente en base al indicador de índice de DAI, pero no puede determinar un canal de control de enlace descendente que está al final. En este caso, se puede usar CRC usada antes de la codificación de canal. Por ejemplo, si el UE deja de determinar que no se detecta el canal de control de enlace descendente que está al final, falla la comprobación CRC del dispositivo de red de acceso 201. Por lo tanto, el dispositivo de red de acceso 201 puede determinar que el libro de códigos de HARQ-ACK realimentado por el terminal 202 es incorrecto, de modo que se realice una retransmisión de capa física.

40 Opcionalmente, el dispositivo de red de acceso 201 puede enviar la segunda información de indicación además de la primera información de indicación, de modo que el terminal pueda determinar si no se detecta el último para varios canales de control de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente programada instantáneamente, o determinar un estado del último para varios canales de control de enlace descendente en cada subtrama.

45 En la presente memoria, el indicador final de DAI de dos bits se usa como ejemplo. En la presente memoria, se supone que el indicador final de DAI está en cada canal de control de enlace descendente usado para programar el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, y puede estar, indudablemente, solamente en algunos de los canales de control de enlace descendente usados para programar canales de datos de enlace descendente. Además, el indicador final de DAI puede estar además en otro canal de control de enlace descendente especial que no se usa para programar estos canales de datos de enlace descendente, por ejemplo, al menos un canal de control de enlace descendente especial tal se envía en cada subtrama o al menos un canal de control de enlace descendente especial tal se envía en cada subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente. No se excluyen estas realizaciones extendidas.

50

55 Como se ha descrito anteriormente, el indicador final de DAI se puede establecer usando una pluralidad de métodos. El indicador final de DAI se puede establecer independientemente en cada subtrama de enlace descendente, o una pluralidad de subtramas de enlace descendente correspondientes a un mismo indicador final de DAI.

Por ejemplo, para la implementación opcional 1 en la Realización 3, el indicador final de DAI se puede establecer independientemente en cada subtrama de enlace descendente, para indicar una cantidad de PDSCH programados en la subtrama actual.

Para la implementación opcional 4 en la Realización 3, el indicador final de DAI se puede establecer independientemente en cada subtrama, para indicar una cantidad de bloques de transporte (en inglés, Transport Block, TB) programados en la subtrama actual.

5 Como se muestra en la FIG. 7A, un indicador final de DAI se establece independientemente en cada subtrama en el primer subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, y un valor del indicador final de DAI representa una cantidad total de canales de datos de enlace descendente programados en la subtrama actual. La cantidad total puede incluir o no un canal de datos de enlace descendente usado para SPS debido a que el canal de datos de enlace descendente usado para SPS no se programa instantáneamente, pero se determinan previamente un periodo y una ubicación de subtrama específica. Por lo tanto, si el canal de datos de enlace descendente usado para SPS se cuenta en el indicador de cantidad total de DAI anterior o no es factible a condición de que se defina una regla. Además, si el canal de control de enlace descendente se toma en consideración. El valor del indicador de cantidad total de DAI también necesita incluir el canal de control de enlace descendente especial, es decir, una cantidad total de canales de datos de enlace descendente en la subtrama actual y una cantidad total de canales de control de enlace descendente necesitan ser tomados en consideración.

15 El valor del indicador final de DAI también se puede establecer específicamente de una manera de módulo cíclico. Un indicador de cantidad total de DAI de dos bits se usa como ejemplo (un método similar se usa para establecer un indicador de cantidad total de DAI de otra cantidad de bits). Se puede usar una fórmula  $Y = [(X-1) \bmod 4] + 1$ . X es un valor real de una cantidad total, por ejemplo, una cantidad total de subtramas 4 es 7; Y es un valor obtenido después de un módulo cíclico, por ejemplo, un valor de la cantidad total de subtramas 4 se establece en 1.

20 En este método, el dispositivo de red de acceso 201 no necesita realizar predicción por adelantado durante la programación, de modo que se reduce la complejidad de programación. Por ejemplo, cuando el dispositivo de red de acceso 201 programa datos en una subtrama n, solamente una cantidad total de canales de datos de enlace descendente programados en la subtrama n actual necesita ser considerado para un indicador de cantidad total de DAI especificado, y una cantidad de subtramas usadas para programación de datos en una subtrama n+1 y ubicaciones de subtramas específicas no necesitan ser predichas durante la programación en la subtrama n. Además, los valores de recuento de subtramas previas se pueden acumular en cada subtrama, y esto se muestra específicamente en un método en la FIG. 5B.

Para otro ejemplo, para la implementación opcional 7, el indicador final de DAI se puede establecer independientemente en cada subtrama, e indica los últimos X-1 PDSCH programados en la subtrama actual.

30 Como se muestra en la FIG. 7B, en el primer subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, los valores de la segunda información de indicación correspondiente a la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas por la secuencia de ajuste son, respectivamente,  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2, la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente F(i, j) y  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes. X es un número entero positivo mayor que 1. Opcionalmente, X es una potencia de orden Y de 2, e Y es una cantidad de bits del indicador final de DAI.

40 Se usa como ejemplo una subtrama 4, y un indicador final de DAI tiene dos bits, es decir, X=4. Los valores de los indicadores finales de DAI correspondientes a la última, la última excepto una y la última excepto dos subtramas son respectivamente  $A_3=4$ ,  $A_2=3$  y  $A_1=2$ , y los valores de los indicadores finales de DAI correspondientes a las otras dos subtramas son ambos  $A_0=1$ .

45 Para otro ejemplo, si se programan solamente dos subtramas en una subtrama 8, los valores de los indicadores finales de DAI correspondientes a la última y la última excepto una subtramas son, respectivamente,  $A_3=4$  y  $A_2=3$ . Opcionalmente, el indicador final de DAI se puede usar para indicar la programación de los últimos X-1 PDSCH en el primer conjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, y un método para determinar un valor del indicador final de DAI es similar al método anterior.

50 Después de que el primer libro de códigos secundario y el segundo libro de códigos secundario se determinen respectivamente según las reglas anteriores para establecer el indicador de índice de DAI y el indicador final de DAI, el terminal 202 pone en cascada los dos libros de códigos secundarios, por ejemplo, dispone el primer libro de códigos secundario antes del segundo libro de códigos secundario, o dispone el segundo libro de códigos secundario antes del primer libro de códigos secundario, para formar el libro de códigos de HARQ-ACK final.

55 Para otro ejemplo, para la implementación opcional 8, los indicadores finales de DAI se establecen en 4, 3, 2, 1, 4, 3, 2, 1, ... según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste.

Se debería señalar que, en la solución de puesta en cascada de libros de códigos secundarios anterior de formación del libro de códigos de HARQ-ACK final usando la pluralidad de libros de códigos secundarios, se logra un efecto más robusto, donde el efecto es que el terminal 202 y el dispositivo de red de acceso 201 tienen una comprensión



coherente del libro de códigos final. Las descripciones específicas son de la siguiente manera:

Como se muestra en la FIG. 8, se usa como ejemplo CA de doce portadoras de FDD. Se supone que cada subtrama de enlace descendente en las portadoras 1, 3, 5, 7, 9 y 11 corresponde a un bit de HARQ-ACK, y cada subtrama de enlace descendente en las portadoras 2, 4, 6, 8, 10 y 12 corresponde a dos bits de HARQ-ACK. Por lo tanto, en base al método anterior, seis subtramas de enlace descendente en las portadoras 1, 3, 5, 7, 9 y 11 forman el primer conjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente anterior, y seis subtramas de enlace descendente en las portadoras 2, 4, 6, 8, 10 y 12 forman el segundo conjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente anterior.

Se supone además que el primer subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente en el que el dispositivo de red de acceso 201 programa realmente el terminal 202 incluye las subtramas de enlace descendente 1, 5, 7 y 9 en el primer conjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el segundo subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente incluye las subtramas de enlace descendente 2, 4, 6 y 8 en el segundo conjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Por lo tanto, los valores de la primera información de indicación son respectivamente 1, 2, 3 y 4 para las subtramas de enlace descendente 1, 5, 7 y 9 en el primer subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y son, respectivamente, 1, 2, 3 y 4 para las subtramas de enlace descendente 2, 4, 6 y 8 en el segundo subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Se supone además que el terminal 202 no detecta información de programación de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente 5 en el primer subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

En base a las suposiciones anteriores, si el libro de códigos de HARQ-ACK final no se forma en de la manera de puesta en cascada de libros de códigos secundarios, sino que los libros de códigos secundarios se combinan en orden ascendente de índices de portadoras o similares, puede haber aún una probabilidad relativamente baja de que el terminal 202 y el dispositivo de red de acceso 201 tengan una comprensión incoherente de una secuencia de bits de HARQ-ACK en el libro de códigos final. Indudablemente, tal probabilidad baja de comprensión incoherente se puede resolver por medio de una retransmisión de capa más alta.

Para las suposiciones anteriores, el terminal 202 puede determinar que una información de programación de enlace descendente en una ubicación entre ubicaciones en las que se detectan valores de la primera información de indicación son 1 y 3 en el primer subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente, pero el terminal 202 no puede determinar si la información de programación de enlace descendente no detectada es correspondiente a la portadora 3 o a la portadora 5. Por lo tanto, cuando el terminal 202 combina libros de códigos secundarios en orden ascendente de números de índice de portadora, hay dos posibilidades. Una primera posibilidad es que una secuencia de bits de HARQ-ACK correspondiente en un libro de códigos obtenido después de la combinación sea correspondiente a {1, 22, 3, 44, 66, 7, 88, 9}, y una segunda posibilidad es que las subtramas de enlace descendente correspondientes a una secuencia de bits de HARQ-ACK correspondiente en un libro de códigos obtenida después de la combinación sean {1, 22, 44, 5, 66, 7, 88, 9}. 1 representa un bit de HARQ-ACK de la portadora 1, 22 representa dos bits de HARQ-ACK en la portadora 2 y así sucesivamente.

Por lo tanto, el dispositivo de red de acceso 201 y el terminal 202 pueden tener una comprensión incoherente del libro de códigos final, pero para la situación anterior, el dispositivo de red de acceso 201 puede aprender también, por adelantado, una subtrama no detectada de la que el terminal 202 puede estar incierto, de modo que el dispositivo de red de acceso 201 pueda obtener con precisión al menos un bit de HARQ-ACK en otra ubicación en el libro de códigos de HARQ-ACK, y no se inicia una retransmisión de capa física en las subtramas de enlace descendente correspondientes a todos los bits de HARQ-ACK en el libro de códigos de HARQ-ACK. Alternativamente, el dispositivo de red de acceso 201 puede elegir evitar tal manera de programación, por ejemplo, el dispositivo de red de acceso 201 realiza programación de subtramas de enlace descendente continua según la secuencia de ajuste en la medida de lo posible.

No obstante, si se usa la manera de poner en cascada los libros de códigos secundarios en base a los grupos, se puede resolver un problema de que el terminal 202 y el dispositivo de red de acceso 201 tengan una comprensión incoherente del libro de códigos de HARQ-ACK final. Específicamente, las suposiciones anteriores se usan aún como ejemplos. Se usa una manera de puesta en cascada de disposición de un libro de códigos secundario en el que cada subtrama corresponde a un bit de HARQ-ACK antes de un libro de códigos secundario en el que cada subtrama corresponde a dos bits de HARQ-ACK, y un libro de códigos de HARQ-ACK final obtenido después de poner en cascada es {1, X, 7, 9, 22, 44, 66, 88}, donde X es 3 o 5. El dispositivo de red de acceso 201 sabe que el dispositivo de red de acceso 201 programa realmente el terminal 202 en el que una de una subtrama 3 o una subtrama 5, y por lo tanto, incluso si el terminal 202 no puede determinar si el libro de códigos de HARQ-ACK es correspondiente a la subtrama 3 o a la subtrama 5, el dispositivo de red de acceso 201 puede determinar si el libro de códigos de HARQ-ACK es correspondiente a la subtrama 3 o a la subtrama 5.

Se debería observar que se usa LTE de TDD como ejemplo para la descripción anterior, pero esta realización de la presente invención también es aplicable a otro sistema de comunicaciones inalámbricas tal como LTE de FDD. Para

5 LTE de FDD, en un conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente asociadas con una subtrama de enlace ascendente, hay solamente una subtrama de enlace descendente en una portadora de enlace descendente. Por lo tanto, una solución de implementación del sistema LTE de FDD en esta realización de la presente invención se puede considerar como un caso especial de una solución de implementación del sistema LTE de TDD.

Además, esta realización de la presente invención también es aplicable al modo de CA anterior de CA de FDD+TDD. En este modo de CA, en un conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente asociadas con una subtrama de enlace ascendente, hay solamente una subtrama en una portadora de FDD, y puede haber una pluralidad de subtramas de enlace descendente en una portadora de TDD según la secuencia de tiempo de HARQ-ACK anterior.

Realización 4

La FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de un terminal según la Realización 4 de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 9, el terminal incluye un módulo de recepción 901, un módulo de procesamiento 902 y un módulo de envío 903.

15 El módulo de recepción 901 se configura para recibir información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente a una subtrama de enlace ascendente.

20  $F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente j en una portadora i configurada para el terminal,  $i \in C$ , C es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y K es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente.

25 El conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, N es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y son diferentes las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

30 El módulo de recepción 901 se configura además para recibir, en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente;

35 El módulo de procesamiento 902 se configura para: generar un libro de códigos de HARQ-ACK según un estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos por el módulo de recepción 901 en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , donde el libro de códigos de HARQ-ACK incluye al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario está en una correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que incluye la subtrama de enlace descendente en el que el terminal recibe los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente; y generar información de control de enlace ascendente codificando el libro de códigos de HARQ-ACK.

El módulo de envío 903 se configura para enviar la información de control de enlace ascendente en la subtrama de enlace ascendente.

45 Opcionalmente, un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario es un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, pero no incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente no programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario.

50 Opcionalmente, un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario; o un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye al menos un bit de relleno y un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, y el bit de relleno puede ser un valor preestablecido tal como un NACK. Se debería observar que independientemente de si se incluye el NACK de relleno, una cantidad de bits del libro de códigos secundario necesita ser menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente al que pertenece un subconjunto de subtramas de

enlace descendente programadas instantáneamente. El bit de relleno se puede situar después de una ubicación de bits de un HARQ-ACK correspondiente a una subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

5 Opcionalmente, el módulo de recepción 901 se configura además para: antes de que el módulo de procesamiento 902 genere el libro de códigos de HARQ-ACK, recibir una primera información de indicación correspondiente a una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. La primera información de indicación se usa para indicar un número de secuencia, según una secuencia de ajuste, de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ .  
10

El módulo de procesamiento 902 se configura específicamente para generar el al menos un libro de códigos secundario de la siguiente manera:

15 generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

20 Opcionalmente, el módulo de recepción 901 se configura además para: antes de que el módulo de procesamiento 902 genere el libro de códigos de HARQ-ACK, recibir una segunda información de indicación correspondiente a cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Para contenido que la segunda información de indicación usa para indicar, se hace referencia a las descripciones de las realizaciones anteriores.

25 Opcionalmente, la segunda información de indicación se usa para indicar una cantidad de bits de un libro de códigos secundario correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y también se puede hacer referencia a la cantidad de bits como tamaño de libro de códigos. El tamaño de libro de códigos es menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente pero que es mayor o igual que una cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o una cantidad de bloques de transporte. Cuando el tamaño de libro de códigos es mayor que la cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o la cantidad de bloques de transporte, tanto el UE como una estación base determinan que al menos un NACK se rellena al final del libro de códigos, y una cantidad específica de los NACK de relleno es el tamaño de libro de códigos menos una cantidad de subtramas de enlace descendente que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente y en el cual los datos de enlace descendente se programan realmente o la cantidad de bloques de transporte. Para descripciones específicas de esta realización, se hace referencia a la Realización 3. Los detalles no se describen en la presente memoria de nuevo.  
30  
35

El módulo de procesamiento 902 se configura específicamente para:

40 generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.  
45

Opcionalmente, el módulo de recepción 901 se configura además para: antes de que el módulo de procesamiento 902 genere el libro de códigos de HARQ-ACK, recibir la segunda información de indicación correspondiente a una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

50 En el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2, y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas según la secuencia de ajuste son, respectivamente,  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a otras subtramas de enlace descendente son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes.  
55

Alternativamente, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas, ordenadas según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ .

Alternativamente, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según la secuencia de ajuste y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente,  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas cuyos números de subtrama son  $j$ , en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes.

Alternativamente, los valores de la segunda información de indicación correspondientes a subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ .

$X$  es un número entero positivo mayor que 1.

El módulo de procesamiento 902 se configura específicamente para:

generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Opcionalmente, para la secuencia de ajuste, se hace referencia a las descripciones anteriores.

Opcionalmente, el al menos un libro de códigos secundario se pone en cascada en el libro de códigos de HARQ-ACK.

Para una solución de implementación opcional de división del conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, se hace referencia a las descripciones de la Reivindicación 1.

Para una implementación opcional en la que el módulo de procesamiento 902 genera libros de códigos secundarios, forma el libro de códigos de HARQ-ACK usando los libros de códigos secundarios generados, y genera la información de control de enlace ascendente realizando codificación de canal, y el módulo de envío 903 envía la información de control de enlace ascendente, se hace referencia al procesamiento realizado por el terminal 202 en la Realización 1 a la Realización 3.

Para una implementación opcional en la que el módulo de recepción 901 recibe la primera información de indicación y la segunda información de indicación y el módulo de procesamiento 902 determina, según la primera información de indicación y la segunda información de indicación, una subtrama de enlace descendente programada por un dispositivo de red de acceso, se hace referencia al procesamiento realizado por el terminal 202 en la Realización 1 a la Realización 3.

Para otra implementación opcional del terminal proporcionado en la Reivindicación 4, se hace referencia al terminal 202 anterior. Una parte repetida no se describe en la presente memoria.

Específicamente, el módulo de procesamiento 902 se configura para realizar una operación de procesamiento realizada por el terminal 202, el módulo de recepción 901 se puede configurar para realizar una operación de recepción realizada por el terminal 202, y el módulo de envío 903 se puede configurar para realizar una operación de envío realizada por el terminal 202.

La FIG. 10 muestra una implementación opcional del terminal. El módulo de procesamiento 902 se puede implementar por un procesador 1002 en la FIG. 10, el módulo de recepción 901 se puede implementar por un receptor 1001 en la FIG. 10, y el módulo de envío 903 se puede implementar por un transmisor 1003 en la FIG. 10. Una arquitectura de bus puede incluir cualquier cantidad de buses y puentes interconectados, y enlazar específicamente diversos circuitos de uno o más procesadores representados por el procesador 1002 y una o más memorias representadas por una memoria 1004. La arquitectura de bus puede enlazar además otros diversos

circuitos tales como un dispositivo periférico, un regulador de voltaje y un circuito de gestión de potencia, que son bien conocidos en la técnica, y por lo tanto no se proporciona ninguna descripción adicional en esta especificación. Una interfaz de bus proporciona una interfaz. El receptor 1001 y el transmisor 1003 se puede implementar por un transceptor que proporciona unidades para comunicar con otros diversos aparatos en un medio de transmisión. Para diferentes terminales, una interfaz de usuario 1005 puede ser además una interfaz que se puede conectar externa o internamente a un dispositivo, y el dispositivo conectado incluye pero no se limita a, un teclado numérico, un visualizador, un altavoz, un micrófono, una palanca de mando, o similares.

La FIG. 11 muestra otra implementación opcional del terminal. El módulo de procesamiento 902 se puede implementar por un procesador 1102 en la FIG. 11, el módulo de recepción 901 se puede implementar por un receptor 1101 en la FIG. 11, y el módulo de envío 903 se puede implementar por un transmisor 1103 en la FIG. 11.

#### Realización 5

La FIG. 12 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red de acceso según la Realización 5 de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 12, el dispositivo de red de acceso incluye un módulo de envío 1203, un módulo de recepción 1201 y un módulo de procesamiento 1202.

El módulo de envío 1203 se configura para: enviar información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  a un terminal, y enviar, al terminal en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente. La subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente a una subtrama de enlace ascendente.

$F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente  $j$  en una portadora  $i$  configurada para el terminal,  $i \in C$ ,  $C$  es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y  $K$  es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente.

El conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente,  $N$  es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y las cantidades de bits de acuses de recibo de solicitud de repetición automática híbrida HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes.

El módulo de recepción 1201 se configura para recibir información de control de enlace ascendente que se envía por el terminal en la subtrama de enlace ascendente y que se usa para realimentar un estado de recepción de los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente.

El módulo de procesamiento 1202 se configura para obtener un libro de códigos de HARQ-ACK decodificando la información de control de enlace ascendente. El libro de códigos de HARQ-ACK obtenido incluye al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario está en una correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que incluye subtramas de enlace descendente en las que los datos de enlace descendente se programan por la información de programación de enlace descendente.

Opcionalmente, un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario es un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, pero no incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente no programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario.

Opcionalmente, un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondientes al libro de códigos secundario; o un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye al menos un bit de relleno y un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, y el bit de relleno puede ser un valor preestablecido tal como un NACK. Se debería observar que independientemente de si se incluye el NACK de relleno, una cantidad de bits del libro de códigos secundario necesita ser menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente al que pertenece un subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente. El bit de relleno se puede situar después de una localización de bits de un HARQ-ACK correspondiente a una subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

Opcionalmente, el módulo de envío 1203 se configura además para: antes de que el módulo de recepción 1201 reciba la información de control de enlace ascendente enviada por el terminal, enviar, para una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, la primera información de indicación correspondiente a la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  al terminal, donde la primera información de indicación se usa para indicar un número de secuencia, según una secuencia de ajuste, de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; y dar instrucciones al terminal para generar el al menos un libro de códigos secundario de la siguiente manera:

generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Opcionalmente, el módulo de envío 1203 se configura además para: antes de que el módulo de procesamiento 1201 reciba la información de control de enlace ascendente enviada por el terminal, recibir una segunda información de indicación al terminal para cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Para contenido que la segunda información de indicación usa para indicar, se hace referencia a las descripciones en las realizaciones anteriores.

Opcionalmente, la segunda información de indicación se usa para indicar una cantidad de bits de un libro de códigos secundario correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y también se puede hacer referencia a la cantidad de bits como tamaño de libro de códigos. El tamaño de libro de códigos es menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente pero es mayor o igual que una cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o una cantidad de bloques de transporte. Cuando el tamaño de libro de códigos es mayor que la cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o la cantidad de bloques de transporte, tanto el UE como una estación base determinan que al menos un NACK se rellena al final del libro de códigos, y una cantidad específica de los NACK de relleno es el tamaño de libro de códigos menos una cantidad de subtramas de enlace descendente que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente y en el que los datos de enlace descendente se programan realmente o la cantidad de bloques de transporte. Para descripciones específicas de esta realización, se hace referencia a la Realización 3. Los detalles no se describen de nuevo en la presente memoria.

Alternativamente, la segunda información de indicación se puede usar para dar instrucciones al terminal para:

generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Opcionalmente, el módulo de envío 1203 se configura además para: antes de que el módulo de recepción 1201 reciba la información de control de enlace ascendente enviada por el terminal, enviar, para una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, una segunda información de indicación correspondiente a la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  al terminal.

En el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas según la secuencia de ajuste son respectivamente  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes.

Alternativamente, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas, ordenadas según una secuencia invertida de la secuencia de

ajuste, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ .

5 Alternativamente, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según la secuencia de ajuste y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente,  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas cuyos números de subtrama son  $j$ , en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes.

10 Alternativamente, los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ .

$X$  es un número entero positivo mayor que 1.

20 La segunda información de indicación se usa para dar instrucciones al terminal para generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Opcionalmente, la secuencia de ajuste incluye:

una secuencia entre una portadora y una subtrama, una secuencia de portadoras y una secuencia de subtramas.

La secuencia entre una portadora y una subtrama incluye: portadoras antes de subtramas, o subtramas antes de portadoras.

30 La secuencia de portadoras incluye: un orden ascendente de índices de portadoras, o un orden descendente de índices de portadoras.

La secuencia de subtramas incluye: un orden ascendente de momentos de subtramas, o un orden descendente de momentos de subtramas.

35 Opcionalmente, el al menos un libro de códigos secundario se pone en cascada en el libro de códigos de HARQ-ACK.

Para una solución de implementación opcional de división del conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, se hace referencia a las descripciones relacionadas de la Reivindicación 1.

40 Para cómo el módulo de procesamiento 1202 genera el libro de códigos de HARQ-ACK realizando decodificación de canal sobre la información de control de enlace ascendente recibida, obtiene cada libro de códigos secundario y determina el estado de recepción de datos de enlace descendente del terminal según el libro de códigos de HARQ-ACK, se hace referencia al procesamiento realizado por el dispositivo de red de acceso 201 en la Realización 1 a la Realización 3.

45 Para cómo el módulo de envío 1203 envía la primera información de indicación y la segunda información de indicación, se hace referencia al procesamiento realizado por el dispositivo de red de acceso 201 en la Realización 1 a la Realización 3.

Para otra implementación opcional del dispositivo de red de acceso proporcionado en la Realización 5, se hace referencia al dispositivo de red de acceso 201 anterior. Una parte repetida no se describe en la presente memoria.

50 Específicamente, el módulo de procesamiento 1202 se configura para realizar una operación de procesamiento realizada por el dispositivo de red de acceso 201, el módulo de recepción 1201 se puede configurar para realizar una operación de recepción realizada por el dispositivo de red de acceso 201, y el módulo de envío 1203 se puede configurar para realizar una operación de envío realizada por el dispositivo de red de acceso 201.

La FIG. 13 muestra una implementación opcional del dispositivo de red de acceso. El módulo de procesamiento 1202 se puede implementar por un procesador 1302 en la FIG. 13, el módulo de recepción 1201 se puede

implementar por un receptor 1301 en la FIG. 13, y el módulo de envío 1203 se puede implementar por un transmisor 1303 en la FIG. 13. Una arquitectura de bus puede incluir cualquier cantidad de buses y puentes interconectados, y enlazan específicamente diversos circuitos de uno o más procesadores representados por el procesador 1302 y una o más memorias representadas por una memoria 1304. La arquitectura de bus puede enlazar además otros diversos circuitos tales como un dispositivo periférico, un regulador de voltaje y un circuito de gestión de potencia, que son bien conocidos en la técnica, y por lo tanto no se proporciona una descripción adicional en esta especificación. Una interfaz de bus proporciona una interfaz. El receptor 1301 y el transmisor 1303 se pueden implementar por un transceptor que proporciona unidades para comunicar con otros diversos aparatos en un medio de transmisión.

La FIG. 14 muestra otra implementación opcional del dispositivo de red de acceso. El módulo de procesamiento 1202 se puede implementar por un procesador 1402 en la FIG. 14, el módulo de recepción 1201 se puede implementar por un receptor 1401 en la FIG. 14, y el módulo de envío 1203 se puede implementar por un transmisor 1403 en la FIG. 14.

#### Realización 6

La FIG. 15 es un diagrama de flujo de un método de envío de información de control de enlace ascendente según la Realización 6 de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 15, el método incluye las siguientes etapas.

S1501. Un terminal recibe información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , donde la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondientes a una subtrama de enlace ascendente.

$F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente  $j$  en una portadora  $i$  configurada para el terminal,  $i \in C$ ,  $C$  es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y  $K$  es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente.

El conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente,  $N$  es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes.

S1502. El terminal recibe, en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente.

S1503. El terminal genera un libro de códigos de HARQ-ACK según un estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , donde el libro de códigos de HARQ-ACK incluye al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario está en correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que incluye la subtrama de enlace descendente en la que el terminal recibe los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente.

S1504. El terminal genera información de control de enlace ascendente codificando el libro de códigos de HARQ-ACK.

S1505. El terminal envía la información de control de enlace ascendente en la subtrama de enlace ascendente.

Opcionalmente, un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario es un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, pero no incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente no programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario.

Opcionalmente, un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario; o un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye al menos un bit de relleno y un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, y el bit de relleno puede ser un valor preestablecido tal como un NACK. Se debería observar que independientemente de si se incluye el NACK de relleno, una cantidad de bits del libro de códigos



secundario necesita ser menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente al que pertenece un subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente. El bit de relleno se puede situar después de una ubicación de bits de un HARQ-ACK correspondiente a una subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

5

Opcionalmente, antes de la generación de un libro de códigos de HARQ-ACK, el método incluye además:

recibir una primera información de indicación correspondiente a una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, donde la primera información de indicación se usa para indicar un número de secuencia, según una secuencia de ajuste, de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente incluyendo la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ .

10

El al menos un libro de códigos secundario se genera de la siguiente manera:

generar, por el terminal para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

15

Opcionalmente, antes de la generación de un libro de códigos de HARQ-ACK, el método incluye además:

recibir una segunda información de indicación correspondiente a cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Para el contenido indicado por la segunda información de indicación, se hace referencia a las descripciones en las realizaciones anteriores.

20

Opcionalmente, la segunda información de indicación se usa para indicar una cantidad de bits de un libro de códigos secundario correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y también se puede hacer referencia a la cantidad de bits como tamaño de libro de códigos. El tamaño de libro de códigos es menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente pero que es mayor o igual que una cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o una cantidad de bloques de transporte. Cuando el tamaño de libro de códigos es mayor que la cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o la cantidad de bloques de transporte, tanto el UE como una estación base determinan que al menos un NACK se rellena al final del libro de códigos, y una cantidad específica de los NACK de relleno es el tamaño de libro de códigos menos una cantidad de subtramas de enlace descendente que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente y en el cual los datos de enlace descendente se programan realmente o la cantidad de bloques de transporte. Para descripciones específicas de esta realización, se hace referencia a la Realización 3. Los detalles no se describen de nuevo en la presente memoria.

25

30

35

La generación, por el terminal según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario correspondiente a cualquier subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente incluye:

40

generar, por el terminal para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

45

Opcionalmente, antes de la generación de un libro de códigos de HARQ-ACK, el método incluye además:

recibir una segunda información de indicación correspondiente a una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

50

En el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2, y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente

55

programadas ordenadas según la secuencia de ajuste son, respectivamente,  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a otras subtramas de enlace descendente son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes.

Alternativamente, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas, ordenadas según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ .

Alternativamente, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según la secuencia de ajuste y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente,  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas cuyos números de subtrama son  $j$ , en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes.

Alternativamente, los valores de la segunda información de indicación correspondientes a subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ .

X es un número entero positivo mayor que 1.

La generación, por el terminal según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario correspondiente a cualquier subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente incluye:

generar, por el terminal para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Opcionalmente, para la secuencia de ajuste, se hace referencia a las descripciones anteriores.

Opcionalmente, el al menos un libro de códigos secundario se pone en cascada en el libro de códigos de HARQ-ACK.

Para una solución de implementación opcional de división del conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, se hace referencia a las descripciones en la Reivindicación 1.

Para una implementación opcional en la que el terminal genera libros de códigos secundarios, forma el libro de códigos de HARQ-ACK usando los libros de códigos secundarios generados, genera la información de control de enlace ascendente realizando codificación de canal, y envía la información de control de enlace ascendente, se hace referencia al procesamiento realizado por el terminal 202 en la Realización 1 a la Realización 3.

Para una implementación opcional en la que el terminal recibe la primera información de indicación y la segunda información de indicación y determina, según la primera información de indicación y la segunda información de indicación, una subtrama de enlace descendente programada por un dispositivo de red de acceso, se hace referencia al procesamiento realizado por el terminal 202 en la Realización 1 a la Realización 3.

Para otra implementación opcional del método de envío de información de control de enlace ascendente proporcionado en la Reivindicación 6, se hace referencia al terminal 202 anterior. Una parte repetida no se describe en la presente memoria.

Realización 7

La FIG. 16 es un diagrama de flujo de un método de recepción de información de control de enlace ascendente según la Realización 7 de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 16, el método incluye las siguientes etapas.

5 S1601. Un dispositivo de red de acceso envía información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  a un terminal, y envía, al terminal en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente, donde la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente a una subtrama de enlace ascendente.

10  $F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente  $j$  en una portadora  $i$  configurada para el terminal,  $i \in C$ ,  $C$  es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y  $K$  es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente.

15 El conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente,  $N$  es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y las cantidades de bits de acusos de recibo de solicitud de repetición automática híbrida HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes.

20 S1602. Recibir información de control de enlace ascendente que se envía por el terminal en la subtrama de enlace ascendente y que se usa para realimentar un estado de recepción de los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente.

25 S1603. Obtener un libro de códigos de HARQ-ACK decodificando la información de control de enlace ascendente recibida, donde el libro de códigos de HARQ-ACK obtenido incluye al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario está en una correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de las subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que incluye subtramas de enlace descendente en las que se envían los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente.

30 Opcionalmente, un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario es un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, pero no incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente no programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario.

35 Opcionalmente, un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario; o un HARQ-ACK incluido en el libro de códigos secundario incluye al menos un bit de relleno y un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, y el bit de relleno puede ser un valor preestablecido tal como un NACK. Se debería observar que independientemente de si se incluye el NACK de relleno, una cantidad de bits del libro de códigos secundario necesita ser menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente al que pertenece un subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas. El bit de relleno se puede situar después de una ubicación de bits de un HARQ-ACK correspondiente a una subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente.

Opcionalmente, antes de la recepción de información de control de enlace ascendente que se envía por el terminal, el método incluye además:

50 enviar, para una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, la primera información de indicación correspondiente a la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  al terminal, donde la primera información de indicación se usa para indicar un número de secuencia, según una secuencia de ajuste, de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; y

55 dar instrucciones al terminal para generar el al menos un libro de códigos secundario de la siguiente manera:

generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción

de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

- 5 Opcionalmente, antes de la recepción de información de control de enlace ascendente que se envía por el terminal, el método incluye además:

enviar una segunda información de indicación al terminal para cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, donde la segunda información de indicación se usa para indicar:

- 10 una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas cuyos números de subtrama son  $j$  y que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o una cantidad total de una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada que está en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y cuyo número de subtrama es  $j$ ; o una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ .

- 30 Opcionalmente, la segunda información de configuración se usa para indicar una cantidad de bits de un libro de códigos secundario correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y también se puede hacer referencia a la cantidad de bits como tamaño de libro de códigos. El tamaño de libro de códigos es menor que una cantidad de bits de un HARQ-ACK correspondiente al subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente pero es mayor o igual que una cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o una cantidad de bloques de transporte. Cuando el tamaño de libro de códigos es mayor que la cantidad de subtramas de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente o la cantidad de bloques de transporte, tanto el UE como una estación base determinan que al menos un NACK se rellena al final del libro de códigos, y una cantidad específica de los NACK de relleno es el tamaño de libro de códigos menos una cantidad de subtramas de enlace descendente que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente programadas instantáneamente y en el que los datos de enlace descendente se programan realmente o la cantidad de bloques de transporte. Para descripciones específicas de esta realización, se hace referencia a la Realización 3. Los detalles no se describen de nuevo en la presente memoria.

- 45 Se dan instrucciones al terminal para generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Opcionalmente, antes de la recepción de información de control de enlace ascendente que se envía por el terminal, el método incluye además:

- 55 enviar, para una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  incluida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, una segunda información de indicación correspondiente a la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  al terminal.

En el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas según la secuencia de ajuste son, respectivamente,  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la

segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes.

Alternativamente, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas, ordenadas según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ .

Alternativamente, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según la secuencia de ajuste y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente,  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto X-2 y la última excepto X-1 de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas cuyos números de subtrama son  $j$ , en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que incluye la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes.

Alternativamente, los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1, A_0\}$ .

X es un número entero positivo mayor que 1.

Se dan instrucciones al terminal para generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

Opcionalmente, para la secuencia de ajuste, se hace referencia a las descripciones anteriores.

Opcionalmente, el al menos un libro de códigos secundario se pone en cascada en el libro de códigos de HARQ-ACK.

Para una solución de implementación opcional de división del conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, se hace referencia a las descripciones en la Reivindicación 1.

Para cómo el dispositivo de red de acceso genera el libro de códigos de HARQ-ACK realizando decodificación de canal sobre la información de control de enlace ascendente recibida, obtiene cada libro de códigos secundario y determina el estado de recepción de datos de enlace descendente del terminal según el libro de códigos de HARQ-ACK, se hace referencia al procesamiento realizado por el dispositivo de red de acceso 201 en la Realización 1 a la Realización 3.

Para cómo el dispositivo de red de acceso envía la primera información de indicación y la segunda información de indicación, se hace referencia al procesamiento realizado por el dispositivo de red de acceso 201 en la Realización 1 a la Realización 3.

Para otra implementación opcional del método de recepción de información de control de enlace ascendente proporcionado en la Realización 7, se hace referencia al dispositivo de red de acceso 201 anterior. Una parte repetida no se describe en la presente memoria.

En conclusión, en esta realización de la presente invención, el conjunto M de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en los N subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente anteriores, la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes. De esta forma, cuando se genera un libro de códigos de ACK/NACK, el terminal realimenta un HARQ-ACK según la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama

de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente. Por lo tanto, cuando el dispositivo de red de acceso analiza sintácticamente, después de recibir la información de control de enlace ascendente generada según el libro de códigos de HARQ-ACK, el libro de códigos de ACK/NACK según la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, se proporciona una solución de realimentación de HARQ-ACK, de modo que se pueda soportar un caso en el que las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para subtramas de enlace descendente en diferentes portadoras a ser agregadas son diferentes.

Los expertos en la técnica deberían entender que las realizaciones de la presente invención se pueden proporcionar como método, sistema o producto de programa de ordenador. Por lo tanto, la presente invención puede usar una forma de realizaciones de hardware solamente, realizaciones de software solamente o realizaciones con una combinación de software y hardware. Además, la presente invención puede ser en forma de un producto de programa de ordenador que se implementa en uno o más medios de almacenamiento utilizables por ordenador (incluyendo, pero no limitado a, una memoria de disco, un CD-ROM, una memoria óptica y similares) que incluyen un código de programa utilizable por ordenador.

La presente invención se describe con referencia a los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques del método, el dispositivo (sistema) y el producto de programa de ordenador según las realizaciones de la presente invención. Se debería entender que se pueden usar instrucciones de programa de ordenador para implementar cada proceso y/o cada bloque en los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques y una combinación de un proceso y/o un bloque en los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques. Estas instrucciones de programa de ordenador se pueden proporcionar para un ordenador de propósito general, un ordenador dedicado, un procesador embebido o un procesador de cualquier otro dispositivo de procesamiento de datos programable para generar una máquina, de modo que las instrucciones ejecutadas por un ordenador o un procesador de cualquier otro dispositivo de procesamiento de datos programable generen un aparato para implementar una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

Estas instrucciones de programa de ordenador se pueden almacenar en una memoria legible por ordenador que puede dar instrucciones al ordenador o a cualquier otro dispositivo de procesamiento de datos programable para trabajar de una manera específica, de modo que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por ordenador generen un artefacto que incluya un aparato de instrucciones. El aparato de instrucciones implementa una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

Estas instrucciones de programa de ordenador se pueden cargar en un ordenador u otro dispositivo de procesamiento de datos programable, de modo que una serie de operaciones y etapas se realicen en el ordenador u otro dispositivo programable, generando por ello procesamiento implementado por ordenador. Por lo tanto, las instrucciones ejecutadas en el ordenador o el otro dispositivo programable proporcionan etapas para implementar una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

Aunque se han descrito algunas realizaciones preferidas de la presente invención, los expertos en la técnica pueden hacer cambios y modificaciones a estas realizaciones una vez que aprendan el concepto inventivo básico. Por lo tanto, las siguientes reivindicaciones se pretenden que sean interpretadas como que cubren las realizaciones preferidas y todos los cambios y modificaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones.

Obviamente, los expertos en la técnica pueden hacer diversas modificaciones y variaciones a las realizaciones de la presente invención sin apartarse del alcance de las realizaciones de la presente invención. De esta forma, la presente invención se pretende que cubra estas modificaciones y variaciones a condición de que caigan dentro del alcance de protección definido por las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

## 1. Un terminal que comprende:

un módulo de recepción (901), configurado para recibir información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , en donde la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondientes a una subtrama de enlace ascendente; en donde

$F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente  $j$  en una portadora  $i$  configurada para el terminal,  $i \in C$ ,  $C$  es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y  $K$  es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente;

el conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente,  $N$  es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ-ACK, que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes; y

el módulo de recepción (901) se configura además para recibir, en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente;

un módulo de procesamiento (902), configurado para: generar un libro de códigos de HARQ-ACK según un estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos por el módulo de recepción (901) en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , en donde el libro de códigos de HARQ-ACK comprende al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario está en correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que comprende la subtrama de enlace descendente en la que el terminal recibe los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente; y generar información de control de enlace ascendente codificando el libro de códigos de HARQ-ACK; y

un módulo de envío, configurado para enviar la información de control de enlace ascendente en la subtrama de enlace ascendente.

2. El terminal según la reivindicación 1, en donde el libro de códigos secundario comprende un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondientes al libro de códigos secundario, pero no comprende un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente no programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario.

3. El terminal según la reivindicación 2, en donde:

el módulo de recepción (901) se configura además para: antes de que el módulo de procesamiento (902) genere el libro de códigos de HARQ-ACK, recibir la primera información de indicación correspondiente a una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  comprendida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, en donde la primera información de indicación se usa para indicar un número de secuencia, según una secuencia de ajuste, de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; y

el módulo de procesamiento (902) se configura específicamente para generar al menos un libro de códigos secundario de la siguiente manera:

generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

4. El terminal según la reivindicación 3, en donde:

el módulo de recepción (901) se configura además para: antes de que el módulo de procesamiento (902) genere el libro de códigos de HARQ-ACK, recibir la segunda información de indicación correspondiente a cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, en donde la segunda información de indicación se usa para indicar:

5 una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y cuyos números de subtrama son  $j$ ; o

10 una cantidad total de una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , en donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o

15 una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o

una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada que está en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y cuyo número de subtrama es  $j$ ; o

20 una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , en donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o

25 una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; y

el módulo de procesamiento (902) se configura específicamente para:

30 generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

35 5. El terminal según la reivindicación 3, en donde:

el módulo de recepción (901) se configura además para: antes de que el módulo de procesamiento (902) genere el libro de códigos de HARQ-ACK, recibir la segunda información de indicación correspondiente a una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  comprendida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente; en donde

40 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de subtramas de enlace descendente programadas ordenadas según la secuencia de ajuste son, respectivamente,  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$ , y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes; o

50 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas, ordenadas según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0\}$ ; o

55 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama



- de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según la secuencia de ajuste y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente,  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son respectivamente  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas cuyos números de subtrama son  $j$ , en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes; o
- los valores de la segunda información de indicación correspondiente a las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0\}$ ; en donde
- $X$  es un número entero positivo mayor que 1; y
- el módulo de procesamiento (902) se configura específicamente para:
- generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits de HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.
6. El terminal según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en donde la secuencia de ajuste comprende:
- una secuencia entre una portadora y una subtrama, una secuencia de portadoras y una secuencia de subtramas; en donde
- la secuencia entre una portadora y una subtrama comprende: portadoras antes de subtramas, o subtramas antes de portadoras;
- la secuencia de portadoras comprende: un orden ascendente de índices de portadoras, o un orden descendente de índices de portadoras; y
- la secuencia de subtramas comprende: un orden ascendente de momentos de subtrama, o un orden descendente de momentos de subtrama.
7. El terminal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el al menos un libro de códigos secundario se pone en cascada en el libro de códigos de HARQ-ACK.
8. El terminal según la reivindicación 7, en donde
- durante la puesta en cascada, un libro de códigos secundario correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente con una cantidad de bits menor de un HARQ-ACK se sitúa antes de un libro de códigos secundario correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente con una cantidad de bits mayor de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado.
9. Un método de envío de información de control de enlace ascendente realizado por un terminal, que comprende:
- recibir (S302, S1501) información de programación de enlace descendente de una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , en donde la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  es una subtrama en un conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente a una subtrama de enlace ascendente; en donde
- $F(i, j)$  representa una subtrama de enlace descendente  $j$  en una portadora  $i$  configurada para un terminal,  $i \in C$ ,  $C$  es un conjunto de todas las portadoras configuradas para el terminal para transmisión de datos de enlace descendente,  $j \in K$ , y  $K$  es un conjunto de subtramas de enlace descendente correspondiente a la subtrama de enlace ascendente; y
- el conjunto  $M$  de subtramas de enlace descendente configuradas previamente se divide en  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente,  $N$  es un número entero mayor o igual que 2, una cantidad de bits de un acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ-ACK, que necesita ser realimentado para cada subtrama de enlace descendente en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un valor predeterminado, y las cantidades de bits de los HARQ-ACK que necesitan ser realimentados para cualquier subtrama de enlace descendente en diferentes subconjuntos de

subtramas de enlace descendente configuradas previamente son diferentes;

recibir (S304, S1502), en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente;

5 generar (S305, S1503) un libro de códigos de HARQ-ACK según un estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y una cantidad de bits de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , en donde el libro de códigos de HARQ-ACK comprende al menos un libro de códigos secundario, el al menos un libro de códigos secundario está en correspondencia uno a uno con al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es al menos uno de los  $N$  subconjuntos de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, y el al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente es un subconjunto que comprende la subtrama de enlace descendente en la que el terminal recibe los datos de enlace descendente programados por la información de programación de enlace descendente;

generar información de control de enlace ascendente codificando el libro de códigos de HARQ-ACK; y

15 enviar (S306, S1505) la información de control de enlace ascendente en la subtrama de enlace ascendente.

10. El método según la reivindicación 9, en donde el libro de códigos secundario comprende un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente programada en un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario, pero no comprende un HARQ-ACK para una subtrama de enlace descendente no programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente correspondiente al libro de códigos secundario.

11. El método según la reivindicación 10, en donde:

antes de la generación de un libro de códigos de HARQ-ACK, el método comprende además:

25 recibir la primera información de indicación correspondiente a una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  comprendida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, en donde la primera información de indicación se usa para indicar un número de secuencia, según una secuencia de ajuste, de la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  en subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; y

el al menos un libro de códigos secundario se genera de la siguiente manera:

30 generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

12. El método según la reivindicación 11, en donde:

antes de la generación de un libro de códigos de HARQ-ACK, el método comprende además:

40 recibir la segunda información de indicación correspondiente a cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente, en donde la segunda información de indicación se usa para indicar:

una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas que están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y cuyos números de subtrama son  $j$ ; o

45 una cantidad total de una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , en donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o

50 una cantidad total de subtramas de enlace descendente programadas en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o

una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada

que está en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y cuyo número de subtrama es  $j$ ; o

5 una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y una subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$ , en donde la subtrama de enlace descendente programada cuyo número de subtrama es  $j$  y la subtrama de enlace descendente antes de la subtrama de enlace descendente cuyo número de subtrama es  $j$  están en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; o

10 una cantidad total de bloques de transporte transmitidos en una subtrama de enlace descendente programada en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ ; y

15 la generación, según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente comprende:

20 generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

13. El método según la reivindicación 11, en donde:

antes de la generación de un libro de códigos de HARQ-ACK, el método comprende además:

25 recibir la segunda información de indicación correspondiente a una subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  comprendida en cada uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente; en donde

30 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas según la secuencia de ajuste son, respectivamente,  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente son, respectivamente,  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes; o

40 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondientes a las subtramas de enlace descendente programadas, ordenadas según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste, en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0\}$ ; o

45 en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según la secuencia de ajuste y cuyos números de subtrama son  $j$  son respectivamente  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$ , los valores de la segunda información de indicación correspondiente a otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son respectivamente  $A_0$ , las otras subtramas de enlace descendente cuyos números de secuencia son  $j$  son subtramas de enlace descendente, distintas de la última, la última excepto una, ..., la última excepto  $X-2$  y la última excepto  $X-1$  de las subtramas de enlace descendente programadas ordenadas cuyos números de subtrama son  $j$ , en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente que comprende la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , y  $A_{X-1}$ ,  $A_{X-2}$ , ...,  $A_1$  y  $A_0$  son valores diferentes; o

55 los valores de la segunda información de indicación correspondiente a las subtramas de enlace descendente programadas que se ordenan según una secuencia invertida de la secuencia de ajuste en el subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente y cuyos números de subtrama son  $j$  son, respectivamente, valores cíclicos de  $\{A_{X-1}, A_{X-2}, \dots, A_1$  y  $A_0\}$ ; en donde

X es un número entero positivo mayor que 1; y

5 la generación, según el número de secuencia indicado por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario correspondiente a cualquier subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente comprende:

10 generar, para uno del al menos un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente según la segunda información de indicación y el número de secuencia que se indica por la primera información de indicación y según el estado de recepción de los datos de enlace descendente recibidos en la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$  y la cantidad de bits del HARQ-ACK que necesita ser realimentado para la subtrama de enlace descendente  $F(i, j)$ , un libro de códigos secundario que corresponde al un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente.

14. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en donde la secuencia de ajuste comprende:

15 una secuencia entre una portadora y una subtrama, una secuencia de portadoras y una secuencia de subtramas; donde

la secuencia entre una portadora y una subtrama comprende: portadoras antes de subtramas, o subtramas antes de portadoras;

20 la secuencia de portadoras comprende: un orden ascendente de índices de portadoras, o un orden descendente de índices de portadoras; y

la secuencia de subtramas comprende: un orden ascendente de momentos de subtramas, o un orden descendente de momentos de subtramas.

15. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en donde el al menos un libro de códigos secundario se pone en cascada en el libro de códigos de HARQ-ACK.

16. El método según la reivindicación 15, en donde

25 durante la puesta en cascada, un libro de códigos secundario correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente con una cantidad de bits menor de un HARQ-ACK se sitúa antes de un libro de códigos secundario correspondiente a un subconjunto de subtramas de enlace descendente configuradas previamente con una cantidad de bits mayor de un HARQ-ACK que necesita ser realimentado.

17. Un aparato para enviar información de control de enlace ascendente, que comprende:

30 un medio de almacenamiento que incluye instrucciones ejecutables; y

un procesador;

en donde las instrucciones ejecutables, cuando se ejecutan por el procesador, hacen que el aparato realice el método de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16.

35 18. Un producto de programa de ordenador, que comprende un código de programa de ordenador que, cuando se ejecuta por una unidad de ordenador, hará que la unidad de ordenador realice el método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16.

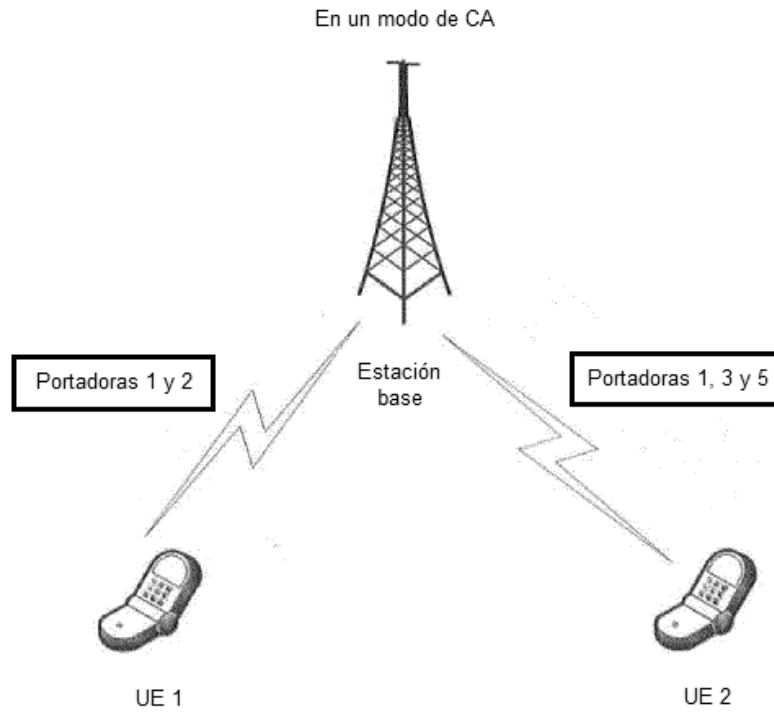


FIG. 1

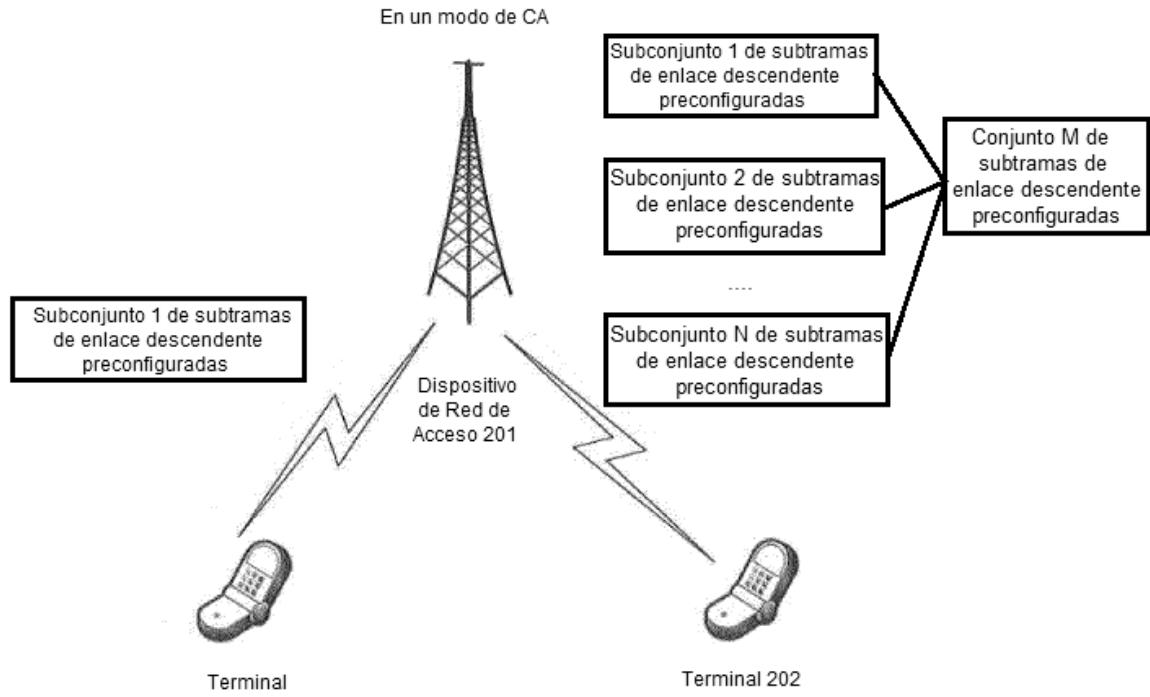


FIG. 2A

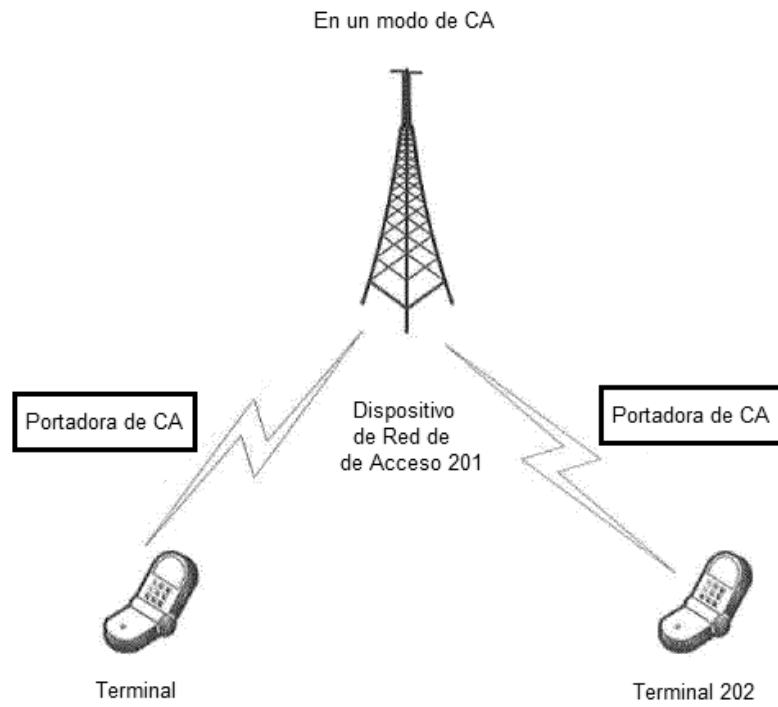


FIG. 2B

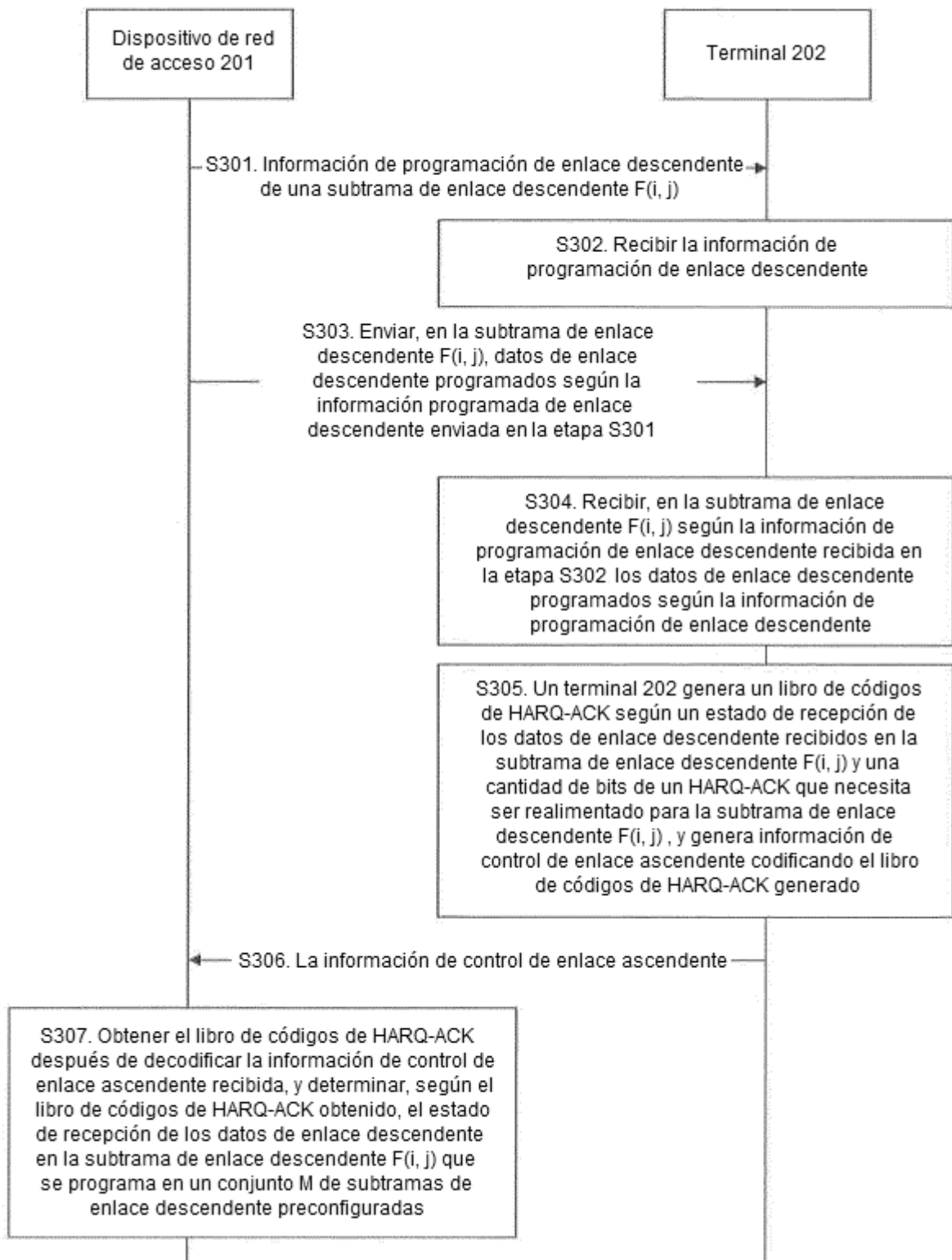


FIG. 3



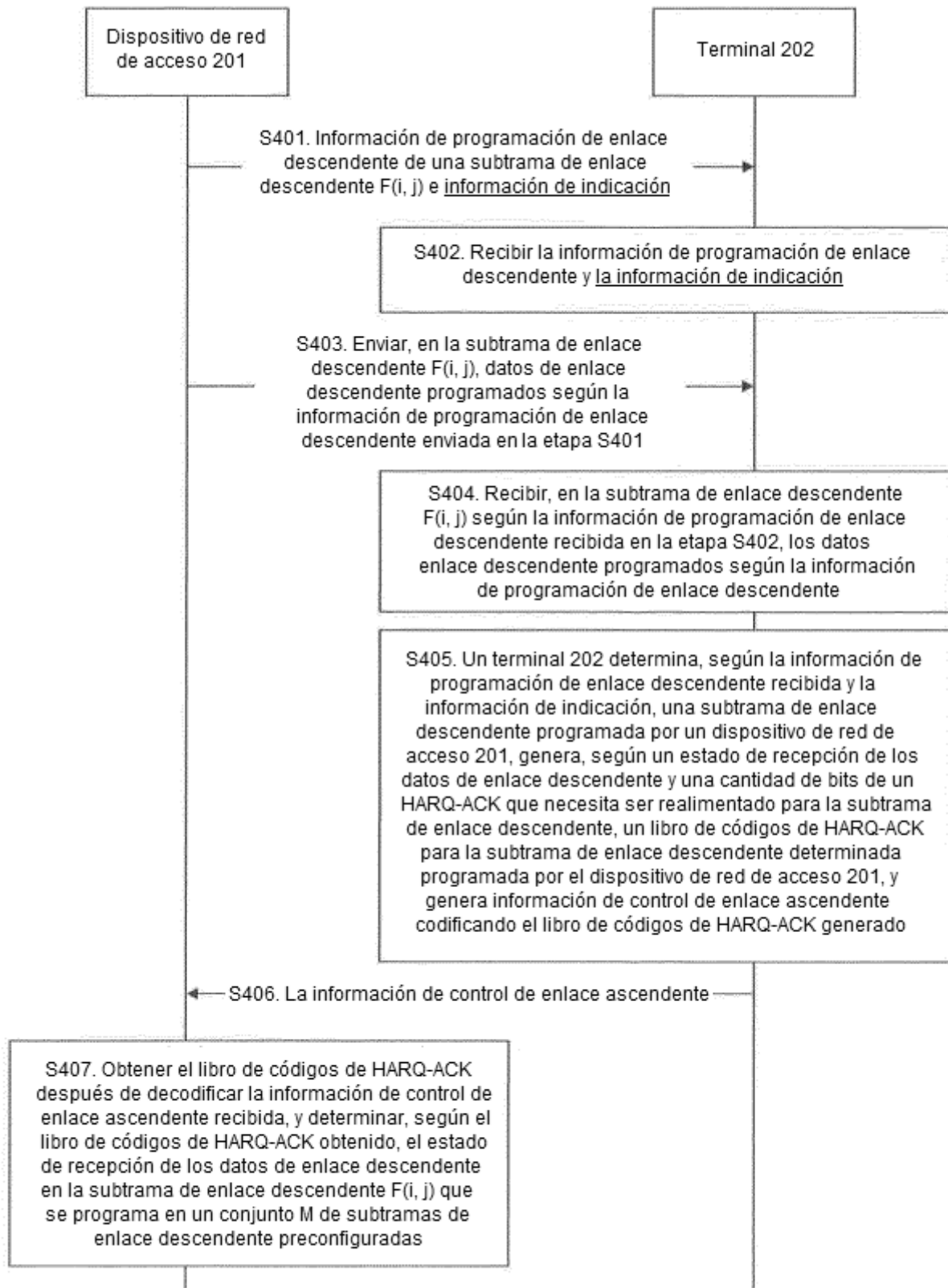


FIG. 4

f/portadora	t/subtrama		Primera información de indicación/segunda información de indicación	
	1/3	4/3	3/2	1/1
2/3	1/3	X	4/2	2/1
3/3	1/3	1/3	1/2	3/1
4/3	X	X	2/2	4/1
1/3	2/3	3/2	1/1	
2/3	X	4/2	X	
3/3	X	X	X	
X	X	X	X	
X	X	X	X	
X	X	X	X	

FIG. 5A

$f/\text{portadora}$	$t/\text{subtrama}$		Primera información de indicación/segunda información de indicación	
	1/3	4/2	3/4	1/1
	2/3	X	4/4	2/1
	3/3	1/2	1/4	3/1
	4/3	X	2/4	4/1
	1/3	2/2	3/4	1/1
	2/3	X	4/4	X
	3/3	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X

FIG. 5B

f/portadora	t/subtrama		Primera información de indicación/segunda información de indicación	
	1/1	4/1	3/1	1/1
	2/1	X	4/1	2/1
	3/1	1/1	1/1	3/2
	4/1	X	2/1	4/3
	1/1	2/1	3/1	1/4
	2/1	X	4/1	X
	3/1	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X

FIG. 5C

f/portadora	t/subtrama		Primera información de indicación/segunda información de indicación	
	1/1	4/2	3/1	1/1
	2/1	X	4/1	2/1
	3/1	1/3	1/1	3/2
	4/1	X	2/2	4/3
	1/2	2/4	3/3	1/4
	2/3	X	4/4	X
	3/4	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X

FIG. 5D

	Portadora 1	Portadora 2	Portadora 3	Portadora 4	Portadora 5	Portadora 6	Portadora 7	Portadora 8
Cantidad de bloques de transporte configurados para una subtrama de enlace descendente	1	2	2	2	1	1	2	1
Valor de un indicador de índice de DAI	1	2	3	X		1	2	

Para rellenar un bit o dos bits

FIG. 6

	t/subtramas 4, 5, 6 y 8				Primera información de indicación/segunda información de indicación				
	→				Primer grupo de portadoras				
Portadora 1 #TB	1	1	1	1	Portadora 1	1/1	2/4	2/1	3/2
Portadora 2 #TB	2	2	2	2	Portadora 4	2/1	3/4	3/1	4/2
Portadora 3 #TB	2	2	2	2	Portadora 5	3/1	4/4	4/1	X
Portadora 4 #TB	1	1	1	1	Portadora 7	4/1	X	1/1	X
Portadora 5 #TB	1	1	1	1	Portadora 10	1/1	1/4	2/1	X
Portadora 6 #TB	2	2	2	2	Portadora 2	1/3	4/2	2/1	X
Portadora 7 #TB	1	1	1	1	Portadora 3	2/3	1/2	X	X
Portadora 8 #TB	2	2	2	2	Portadora 6	3/3	X	X	X
Portadora 9 #TB	2	2	2	2	Portadora 8	X	X	X	X
Portadora 10 #TB	1	1	1	1	Portadora 9	X	X	X	X

Segundo grupo de portadoras

FIG. 7A

	t/subtramas 4, 5, 6 y 8				Primer grupo de portadoras	Primera información de indicación/segunda información de indicación			
	→								
Portadora 1 #TB	1	1	1	1	Portadora 1	1/1	2/1	2/1	3/3
Portadora 2 #TB	2	2	2	2	Portadora 4	2/1	3/2	3/1	4/4
Portadora 3 #TB	2	2	2	2	Portadora 5	3/2	4/3	4/2	X
Portadora 4 #TB	1	1	1	1	Portadora 7	4/3	X	1/3	X
Portadora 5 #TB	1	1	1	1	Portadora 10	1/4	1/4	2/4	X
Portadora 6 #TB	2	2	2	2	Portadora 2	1/2	4/3	2/4	X
Portadora 7 #TB	1	1	1	1	Portadora 3	2/3	1/4	X	X
Portadora 8 #TB	2	2	2	2	Portadora 6	3/4	X	X	X
Portadora 9 #TB	2	2	2	2	Portadora 8	X	X	X	X
Portadora 10 #TB	1	1	1	1	Portadora 9	X	X	X	X
					Segundo grupo de portadoras				

FIG. 7B

		Primer grupo de portadoras	Primera información de indicación
Portadora 1 #TB	1	Portadora 1	1
Portadora 2 #TB	2	Portadora 3	X
Portadora 3 #TB	1	Portadora 5	<del>2</del>
Portadora 4 #TB	2	Portadora 7	3
Portadora 5 #TB	1	Portadora 9	4
Portadora 6 #TB	2	Portadora 11	X
Portadora 7 #TB	1	Portadora 2	1
Portadora 8 #TB	2	Portadora 4	2
Portadora 9 #TB	1	Portadora 6	3
Portadora 10 #TB	2	Portadora 8	4
Portadora 11 #TB	1	Portadora 10	X
Portadora 12 #TB	2	Portadora 12	X

Segundo grupo de portadoras

FIG. 8

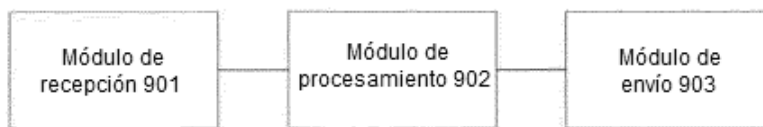


FIG. 9



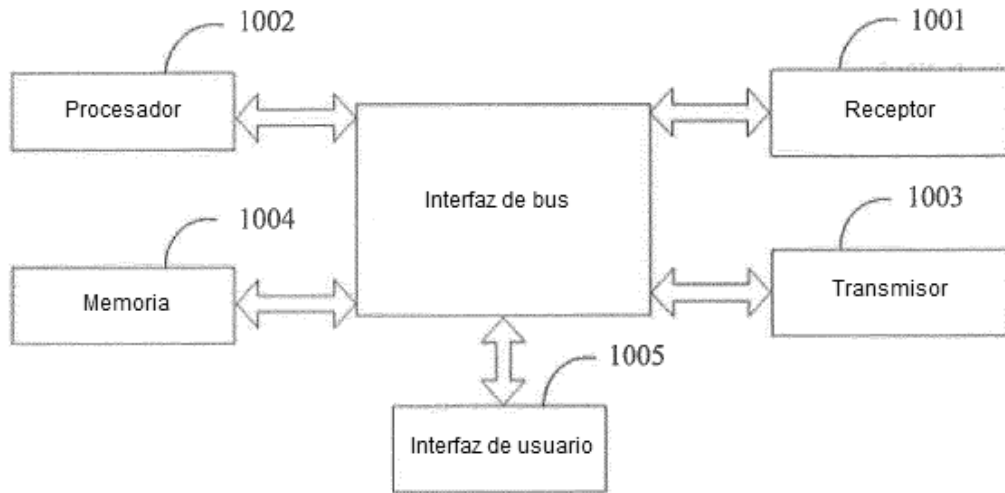


FIG. 10



FIG. 11

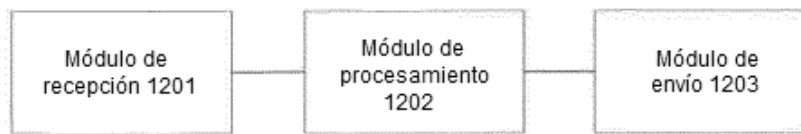


FIG. 12

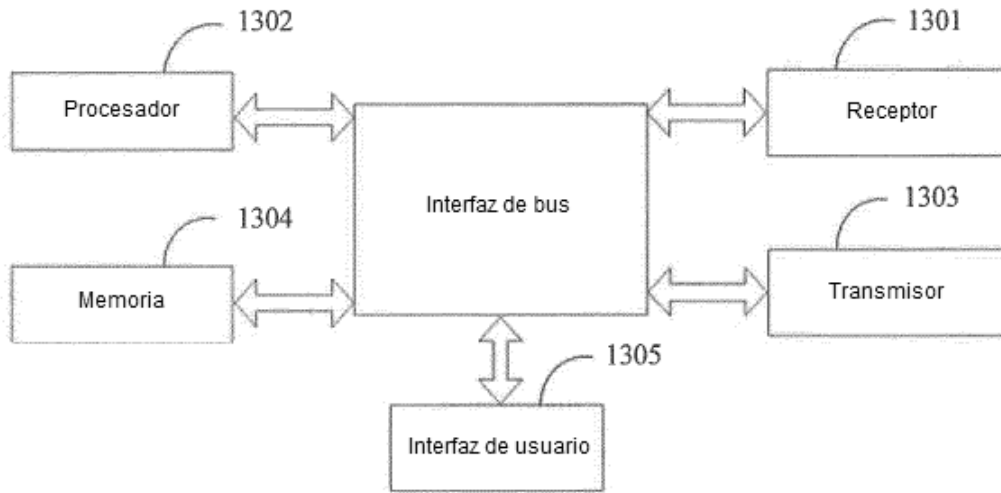


FIG. 13



FIG. 14

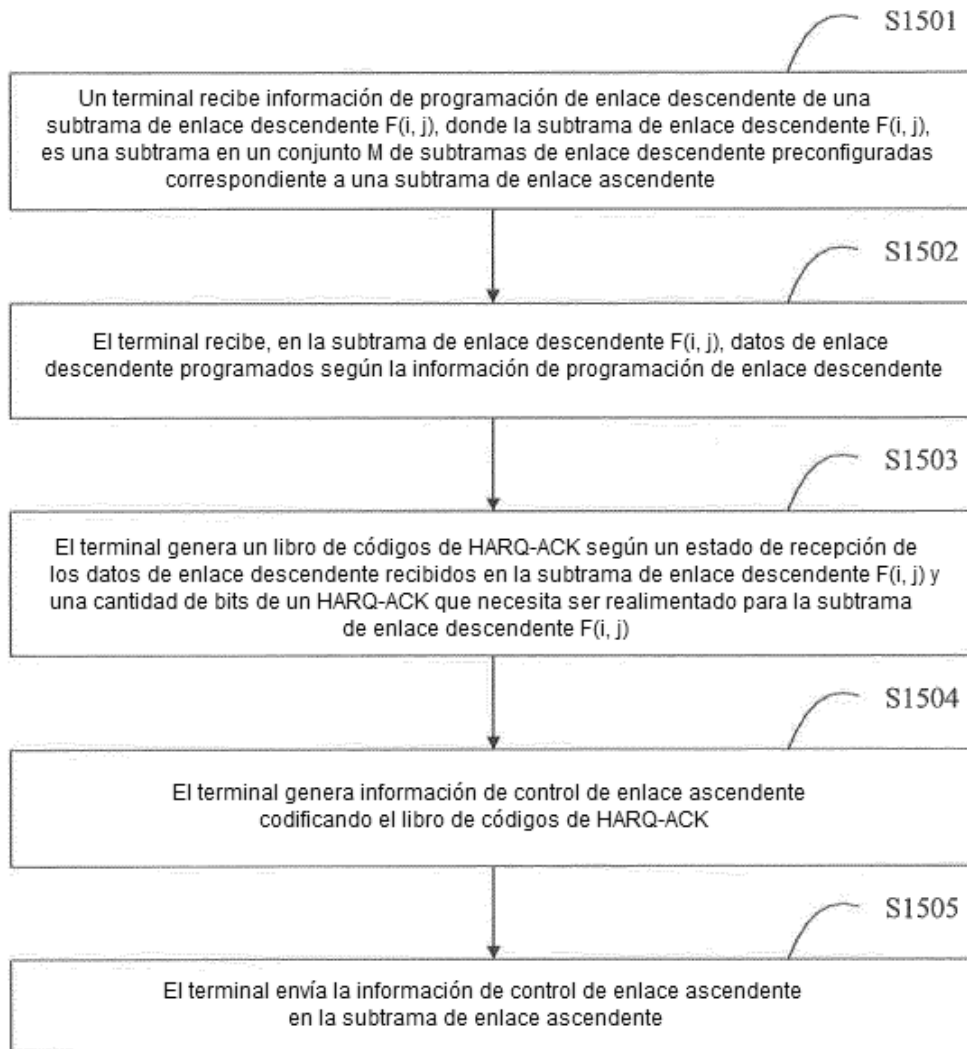


FIG. 15

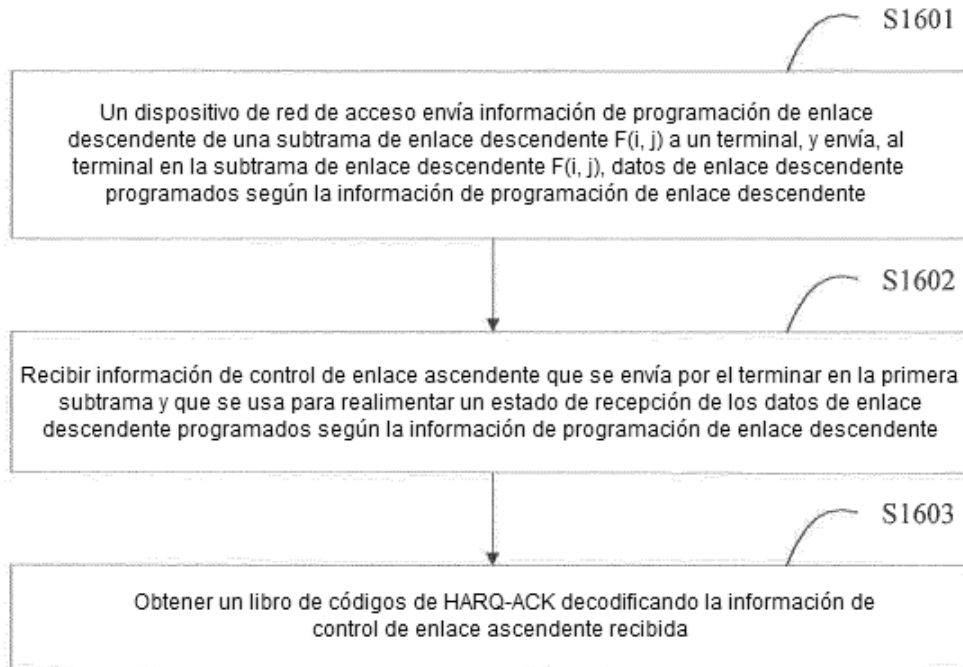


FIG. 16