

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 693**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18 (2006.01)

H04L 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2012 PCT/CN2012/072153**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO13097347**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2012 E 12863173 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 2797252**

54 Título: **Método y dispositivo para enviar información de acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida**

30 Prioridad:

31.12.2011 CN 201110458299

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

05.11.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YANG, WEIWEI;
DAI, BO;
LIANG, CHUNLI;
YU, BIN y
XIA, SHUQIANG**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 791 693 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para enviar información de acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y, en particular, a un método y aparato para enviar información de acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK).

10 Antecedentes

El documento CN 102 064 921 se refiere a un método de envío de información de respuesta y un terminal de usuario, utilizado para resolver el problema de que la información de respuesta ACK/NACK (acuse de recibo/acuse de recibo negativo) no se puede enviar en un PUSCH (canal compartido de enlace físico) en una situación de agregación de portadoras.

Una trama de radio en un sistema de evolución a largo plazo (LTE) incluye una estructura de trama de un modo dúplex por división de frecuencia (FDD) y una estructura de trama de un modo dúplex por división de tiempo (TDD). Como se muestra en la figura 1, en la estructura de trama del modo FDD, una trama de radio de 10 ms está compuesta por veinte ranuras con una longitud de 0,5 ms y números de serie de 0-19, y las ranuras 2i y 2i + 1 constituyen una subtrama i con la longitud de 1 ms (donde, 0 ≤ i ≤ 9). Como se muestra en la figura 2, en la estructura de trama del modo TDD, una trama de radio de 10 ms está compuesta de dos semitramas con una longitud de 5 ms, donde una semitrama incluye 5 subtramas con una longitud de 1 ms, y la subtrama i se define como la combinación de dos ranuras 2i y 2i + 1 con una longitud de 0,5 ms (donde, 0 ≤ i ≤ 9). Las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente admitidas por cada subtrama son las que se muestran en la Tabla 1, donde "D" representa subtramas dedicadas a la transmisión de enlace descendente, "U" representa subtramas dedicadas a la transmisión de enlace ascendente, "S" representa subtramas especiales utilizadas en los tres dominios de ranura de tiempo piloto de enlace descendente (DwPTS), período de protección (GP) y ranura de tiempo piloto de enlace ascendente (UpPTS).

Tabla 1 Tabla esquemática de configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente compatibles con cada subtrama

Configuración de enlace ascendente-enlace descendente	Período del punto de conmutación de enlace ascendente	Número de subtrama n.º									
		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

Se puede ver en la tabla anterior que el TDD de la evolución a largo plazo (LTE) admite períodos de conmutación de enlace ascendente y enlace descendente de 5 ms y 10 ms. Si el período del punto de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente es de 5 ms, existirían subtramas especiales en dos semitramas; y si el período del punto de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente es de 10 ms, las subtramas especiales solo existirían en la primera semitrama; la subtrama n.º 0 y la subtrama n.º 5 y el DwPTS se utilizan siempre para la transmisión de enlace descendente; y la UpPTS y subtramas que siguen a las subtramas especiales están dedicadas a la transmisión de enlace ascendente.

En el sistema TDD de LTE, dado que las subtramas de enlace ascendente y descendente no están en correspondencia uno a uno, es decir, la información de HARQ-ACK de una pluralidad de subtramas de enlace descendente debe enviarse en el canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH)/Canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) de una subtrama de enlace ascendente, donde el conjunto de subtramas de enlace descendente asociadas con la subtrama de enlace ascendente constituye una ventana de agrupamiento. Se definen dos métodos para enviar la información de HARQ-ACK: uno es un método de agrupamiento HARQ-ACK y el otro es un método de multiplexación HARQ-ACK. Si el UE (Equipo de usuario) emplea el método de agrupamiento o multiplexación para enviar la información de HARQ-ACK está configurado por la capa alta.

El principio básico del método de agrupamiento es llevar a cabo una operación Y lógica (agrupamiento en el dominio del tiempo) en la información de HARQ-ACK de los flujos de palabras de código correspondientes a las respectivas subtramas de enlace descendente que necesitan enviarse en la subtrama de enlace ascendente, para obtener la información de HARQ-ACK de 1/2 bit. Cuando un UE no tiene PUSCH para enviar en una subtrama actual, el UE empleará un formato de la/lb para enviar la información de HARQ-ACK de 1/2 bit en el PUCCH; y cuando el UE tiene

PUSCH para enviar en una trama actual, el UE envía la información de acuse de recibo de 1/2 bit en el PUSCH después de realizar cierta codificación de canal y entrelazado de canales en la información de acuse de recibo de 1/2 bit. El principio básico del método de multiplexación es utilizar diferentes canales PUCCH y diferentes símbolos modulados en cada canal para representar diferentes estados de información de las subtramas de enlace descendente que deben enviarse en la subtrama de enlace ascendente, y si hay una pluralidad de bloques de transporte en las subtramas de enlace descendente, luego, en primer lugar, la lógica espacial Y (también conocida como agrupamiento de dominio espacial) se lleva a cabo en la información de HARQ-ACK enviada por la pluralidad de bloques de transporte de las subtramas de enlace descendente, luego se realiza la selección de canal y, después, se usa el formato 1b de PUCCH para enviar la información de HARQ-ACK. Cuando el UE no tiene PUSCH para enviar en una subtrama actual, el UE empleará el formato 1b con selección de canal para enviar la pluralidad de piezas de información de HARQ-ACK en el PUCCH; y cuando el UE tiene PUSCH para enviar en una subtrama actual, entonces el UE multiplexa una pluralidad de información de acuse de recibo de bits con datos después de cierto mapeo desde los estados HARQ-ACK a los bits correspondientes, la codificación de canal, el entrelazado de canal se realiza la información del acuse de recibo del bit y, después, los envía en el PUSCH.

El proceso de codificación cuando la información de HARQ-ACK se transmite en el PUSCH incluye: primero calcular el número Q'_{ACK} de los símbolos que se deben codificar de acuerdo con la fórmula

$$Q'_{ACK} = \min \left(\left[\frac{O \cdot M_{sc}^{PUSCH-inicial} \cdot N_{simb}^{PUSCH-inicial} \cdot \beta_{desplazamiento}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C-1} K_r} \right], 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right);$$

donde O representa el número de bits de la información de control de enlace ascendente que se enviará; M_{sc}^{PUSCH} representa el ancho de banda para la transmisión PUSCH en una subtrama actual, y este valor se expresa como el número de portadoras; $M_{sc}^{PUSCH-inicial}$ representa el número de símbolos, excepto los utilizados para la Señal de referencia de desmodulación (DMRS) y la Señal de referencia de sondeo (SRS) en la transmisión PUSCH inicial; $M_{sc}^{PUSCH-inicial}$ representa el ancho de banda en la transmisión PUSCH inicial, y este valor se expresa como el número de portadoras; C representa el número correspondiente de bloques de código después de que los bloques de transporte están sujetos a CRC y división de los bloques de código; K_r representa el número de bits correspondiente a cada bloque de código del bloque de transporte; para un bloque de transporte idéntico, C , K_r y $M_{sc}^{PUSCH-inicial}$ se obtienen de un PDCCH inicial; cuando no hay PDCCH inicial con formato de DCI 0, $M_{sc}^{PUSCH-inicial}$ y K_r podría obtenerse de las siguientes dos maneras: (1) cuando el PUSCH inicial emplea una programación semiestática, se pueden obtener del PDCCH configurado por la última programación semiestática; (2) cuando el PUSCH se activa mediante una autorización de respuesta de acceso aleatorio, se obtienen de la autorización de respuesta de acceso aleatorio correspondiente al mismo bloque de transporte. $\beta_{desplazamiento}^{PUSCH}$ representa

$\beta_{desplazamiento}^{HARQ-ACK}$ o $\beta_{desplazamiento}^{RI}$ el valor lo configura la capa hih. Posteriormente, la codificación del canal se lleva a cabo en la información de HARQ-ACK, y los bits de la información codificada de HARQ-ACK se repiten, hasta una longitud objetivo $Q_{ACK} = Q'_{ACK} \cdot Q_m$ se satisface. Los bits de la información codificada se registran respectivamente como $[q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, q_2^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}]$, una secuencia de modulación de codificación correspondiente $[q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, q_2^{ACK}, \dots, q_{Q'_{ACK}-1}^{ACK}]$ se genera de acuerdo con un orden de modulación, y $[q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, q_2^{ACK}, \dots, q_{Q'_{ACK}-1}^{ACK}]$ y los datos codificados y/u otra información de control de enlace ascendente codificada se transmiten después del entrelazado de canales.

Para satisfacer los requisitos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones Avanzadas (ITU-Avanzada), el sistema Evolución a largo plazo avanzada (LTE-A), como el estándar de evolución LTE, necesita soportar un mayor ancho de banda del sistema (hasta 100 MHz) y debe ser compatible con los estándares existentes de LTE. Sobre la base de un sistema LTE existente, podría obtenerse un mayor ancho de banda combinando los anchos de banda del sistema LTE y dicha técnica se denomina técnica de agregación de portadoras (CA). La técnica podría mejorar la eficiencia del espectro de un sistema IMT-Avanzado, aliviar la escasez de recursos del espectro y, por lo tanto, optimizar la utilización de los recursos del espectro. El ancho de banda del sistema LTE que utiliza la agregación de portadoras podría considerarse como una portadora de componentes (CC), cada portadora de componentes también podría denominarse una célula, es decir, un espectro podría agregarse mediante n portadoras de componentes (n

células). Los recursos de un terminal R10 (equipo de usuario, UE) se componen de n células/portadoras de componentes en el dominio de frecuencia, donde una célula se llama célula primaria (célulaP), y las células restantes se denominan células secundarias (célulasS). Para el TDD, las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio agregadas son las mismas.

5 En LTE-A TDD, cuando la información de HARQ-ACK se envía en el PUCCH, se definen dos formas de envío: el formato PUCCH 1b con selección de canal y el formato PUCCH 3.

10 También se define en LTE-A que, cuando se emplean las configuraciones 1-6 de enlace ascendente y descendente y el número de células en servicio configuradas es mayor que 1, o cuando se emplean las configuraciones 1-6 de enlace ascendente y enlace descendente, el número de las células en servicio configuradas son iguales a 1 y la configuración emplea el formato 3 de PUCCH, el valor DAI en el formato 0/4 de DCI es W_{DAI}^{UL} , y el valor específico es como se muestra en la Tabla 2. Si no se transmite PUSCH o no hay PDCCH que indique la emisión de SPS de enlace descendente y se transmite el formato 0/4 de DCI correspondiente, $W_{DAI}^{UL} = 4$. Tabla 2 Valores W_{DAI}^{UL} correspondientes de AI en el formato 0/4 de DCI

DAI, Bit alto, bit bajo	W_{DAI}^{UL}
0, 0	1
0, 1	2
1, 0	3
1, 1	4

Cuando la información de HARQ-ACK se transmite a través del PUSCH y se configura para emplear el formato 3 de PUCCH para transmitir la información de HARQ-ACK enviada, para la configuración 0 de enlace ascendente y

20 descendente TDD o la transmisión PUSCH no se realiza de acuerdo con el formato 0/4 de DCI, $B_c^{DL} = M$, donde B_c^{DL} es el número de subtramas de enlace descendente para las cuales el UE necesita enviar el HARQ-ACK para la célula en servicio c, y M es el número de subtramas de enlace descendente en una ventana de agrupamiento; para las configuraciones TDD de enlace ascendente y enlace descendente {1, 2, 3, 4, 6} y la transmisión PUSCH realizada de acuerdo con el formato 0/4 de DCI, $B_c^{DL} = W_{DAI}^{UL}$; y para la configuración 5 de enlace ascendente y descendente TDD y la transmisión PUSCH realizada de acuerdo con el formato 0/4 de DCI, $B_c^{DL} = W_{DAI}^{UL} + 4 \lceil (U - W_{DAI}^{UL}) / 4 \rceil$, donde U representa el U_c máximo de todas las células en servicio, U_c se refiere al número acumulativo del PDCCH que indica la emisión de SPS y el PDSCH recibido en la célula en servicio c, y si el UE no recibe el PDSCH o el PDCCH que indica la emisión de SPS de enlace descendente y $W_{DAI}^{UL} = 4$, el UE no transmitirá el HARQ-ACK en el PUSCH.

30 En la versión posterior, cuando se admite la agregación de portadores, las configuraciones de enlace ascendente y descendente de las células en servicio agregadas podrían ser diferentes, es decir, el número de subtramas de enlace descendente para las cuales la información de HARQ-ACK necesita enviarse para las células en servicio respectivas son diferentes, en cuyo caso, si la solución existente de transmitir información de HARQ-ACK en el PUSCH todavía se utiliza, se provocaría la transmisión de cierta información de HARQ-ACK no válida. Como se muestra en la figura 3, suponiendo que $W_{DAI}^{UL} = 4$, la información de HARQ-ACK transmitida a través del PUSCH de acuerdo con la solución de transmisión de información de HARQ-ACK existente es de 8 bits, pero la información de HARQ-ACK que realmente necesita enviarse es de solo 5 bits y 3 bits de información de HARQ-ACK no válida se transmiten a una estación base, lo que afecta el rendimiento de la información y los datos de HARQ-ACK.

Sumario

45 La presente invención proporciona un método y un aparato para enviar información de acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida, a fin de resolver al menos el problema en las técnicas relacionadas que cuando las configuraciones de enlace ascendente y descendente de las células en servicio agregadas son diferentes, el rendimiento de la información de HARQ-ACK y los datos empeoran cuando los HARQ-ACK se transmiten a través de un PUSCH. La invención se define únicamente por las reivindicaciones adjuntas. Cualquier otra referencia a realizaciones que no caigan dentro del alcance de la materia objeto reivindicada debe interpretarse como ejemplos para comprender la invención.

50 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para enviar información de acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta.

5 El terminal que determina el número de subtramas de enlace descendente para que las células en servicio envíen la información de HARQ-ACK incluye: cuando la transmisión de PUSCH se basa en un formato 0/4 de DCI, el terminal determina el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI.

10 El terminal que determina el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y descendente de las células en servicio y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI incluye: si las configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente de las células en servicio son {1, 2, 3, 4, 6}, luego obteniendo el número de subtramas de enlace descendente calculando de acuerdo con la siguiente fórmula:

$B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$, donde B_c^{DL} es el número de subtramas de enlace descendente, min representa tomar un valor mínimo, M_c es el número de subtramas de enlace descendente dentro de una ventana de agrupamiento correspondiente a la subtrama de enlace ascendente especificada, y W_{DAI}^{UL} es el valor de la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI.

15 El terminal que determina el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y descendente de las células en servicio y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI incluye: si las configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente de las células en servicio son {5}, entonces obtener el número de subtramas de enlace descendente calculando de acuerdo con la siguiente fórmula:

20 $B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL} + 4 \lceil (U - W_{DAI}^{UL}) / 4 \rceil, M_c)$, donde B_c^{DL} es el número de subtramas de enlace descendente, min representa tomar un valor mínimo, M_c es el número de subtramas de enlace descendente dentro de una ventana de agrupamiento correspondiente a la subtrama de enlace ascendente especificada, U es un valor máximo de U_c de todas las células en servicio, U_c es un número acumulativo de PDCCH que indica la emisión de SPS y el PDSCH recibido por el terminal en una ventana de agrupamiento, y W_{DAI}^{UL} es el valor de la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI.

25 El método incluye además: si el terminal no recibe ningún PDSCH o ningún PDCCH que indique la emisión de SPS de enlace descendente en la ventana de agrupamiento de todas las células en servicio y $W_{DAI}^{UL} = 4$, luego no envía la información de HARQ-ACK en el PUSCH.

30 El terminal que determina el número de subtramas de enlace descendente para que las células en servicio envíen la información de HARQ-ACK incluye: cuando la transmisión de PUSCH no se basa en la señalización de un formato 0/4 de DCI, el terminal determina el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio.

35 El número de subtramas de enlace descendente se obtiene calculando de acuerdo con la siguiente fórmula: $B_c^{DL} = M_c$, donde B_c^{DL} representa el número de subtramas de enlace descendente y M_c es el número de subtramas de enlace descendente dentro de una ventana de agrupamiento correspondiente a la subtrama de enlace ascendente especificada.

40 El método incluye además: si el terminal no recibe ningún PDSCH o ningún PDCCH que indique la emisión de SPS de enlace descendente en la ventana de agrupamiento de todas las células en servicio, no se envía después la información de HARQ-ACK en el PUSCH.

45 El terminal que determina el número de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número determinado de las subtramas de enlace descendente incluye: el terminal que determina una secuencia de bits de la información de HARQ-ACK que se va a enviar de acuerdo con el número de subtramas de enlace descendente; y el terminal determina el número de símbolos modulados codificados requeridos para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con la secuencia de bits determinada.

50 El terminal que determina la secuencia de bits de la información de HARQ-ACK que se va a enviar de acuerdo con el número de subtramas de enlace descendente incluye: el terminal que determina el número de bits de la información de HARQ-ACK que se va a enviar; y el terminal que mapea la información de HARQ-ACK que se va a enviar a la secuencia de bits de acuerdo con el número de bits.

55 El número de bits se obtiene calculando de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$N = \sum_{c=0}^{N_{células}^{DL}-1} (B_c^{DL} \cdot k_c)$$

donde N representa el número de bits, $N_{células}^{DL}$ representa el número de células en servicio configuradas, B_c^{DL} representa el número de subtramas de enlace descendente para que las células en servicio realicen la información de HARQ-

ACK, y k_c representa el máximo del número de bloques de transporte soportados por un PDSCH correspondiente a la transmisión de enlace descendente de las células en servicio.

5 El terminal que mapea la información de HARQ-ACK que se va a enviar a la secuencia de bits de acuerdo con el número de bits incluye: si el número de bits no es mayor que 20, el terminal que mapea la información de HARQ-ACK a la secuencia de bits de acuerdo con un orden de las palabras de código primero, subtramas de enlace descendente luego y, a continuación, las células en servicio.

10 El terminal que mapea la información de HARQ-ACK que se va a enviar a la secuencia de bits de acuerdo con el número de bits incluye: si el número de bits es mayor que 20, entonces el terminal que lleva a cabo el agrupamiento del dominio espacial en la información de HARQ-ACK y que mapea la información de HARQ-ACK a la secuencia de bits según una orden de las subtramas de enlace descendente primero y luego las células en servicio.

15 El terminal que mapea la información de HARQ-ACK que se va a enviar a la secuencia de bits de acuerdo con el número de bits incluye: el terminal que lleva a cabo el agrupamiento del dominio espacial en la información de HARQ-ACK de las células en servicio de acuerdo con una prioridad de las células en servicio, y que mapea la información de HARQ-ACK con la secuencia de bits de acuerdo con un orden de palabras de código primero, luego las subtramas de enlace descendente y , a continuación, las células en servicio.

20 El terminal que lleva a cabo el agrupamiento del dominio espacial en la información de HARQ-ACK de las células en servicio de acuerdo con la prioridad de las células en servicio incluye: el terminal que determina la prioridad de las células en servicio de acuerdo con el número correspondiente de la información de HARQ-ACK de configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de cada una de las células en servicio; y el terminal que lleva a cabo el agrupamiento del dominio espacial en las células en servicio una por una según la prioridad de las células en servicio.

30 El terminal que lleva a cabo el agrupamiento del dominio espacial en la información de HARQ-ACK de las células en servicio de acuerdo con la prioridad de las células en servicio incluye: el terminal que determina la prioridad de las células en servicio de acuerdo con el número correspondiente de la información de HARQ-ACK de las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de cada una de las células en servicio; y el terminal que lleva a cabo el agrupamiento del dominio espacial en los PDSCH uno por uno de acuerdo con la prioridad de las células en servicio.

35 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para enviar información de acuse de recibo (HARQ-ACK) de solicitud de repetición automática híbrida de acuerdo con la reivindicación 15 adjunta.

40 El primer módulo de determinación está además configurado para, cuando la transmisión de PUSCH se basa en un formato 0/4 de DCI, determina el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI.

45 El primer módulo de determinación se configura además para, cuando la transmisión PUSCH no se basa en un formato 0/4 de DCI, determinar el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio.

50 El segundo módulo de determinación incluye: una primera unidad de determinación, configurada para determinar una secuencia de bits de la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número de subtramas de enlace descendente; y una segunda unidad de determinación, configurada para determinar el número de los símbolos modulados codificados requeridos para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con la secuencia de bits determinada.

55 En la presente invención, un terminal determina el número de subtramas de enlace descendente para las células en servicio para enviar la información de HARQ-ACK y determina el número de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número determinado de subtramas de enlace descendente , y luego mapea la información de HARQ-ACK al PUSCH de una subtrama de acuerdo con el número determinado de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la información de HARQ-ACK y envía la información de HARQ-ACK. La solución resuelve el problema en las técnicas relacionadas que, cuando las configuraciones de enlace ascendente y descendente de las células en servicio agregadas son diferentes, el rendimiento de la información y los datos de HARQ-ACK es deficiente cuando los HARQ-ACK se transmiten a través de un PUSCH, evita el envío de información no válida de HARQ-ACK cuando las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente son diferentes, por lo tanto, aumenta la eficiencia del envío de información de HARQ-ACK, mejora el rendimiento de la información de HARQ-ACK, y cuando la información de HARQ-ACK y los datos codificados se transmiten después de ser entrelazados en el canal, mejora el rendimiento de los datos al aumentar la eficiencia del envío de la información de HARQ-ACK.

65 **Descripción breve de los dibujos**

Los dibujos, proporcionados para una mayor comprensión de la presente invención y que forman parte de la memoria descriptiva, se usan para explicar la presente invención junto con realizaciones de la presente invención en lugar de limitar la presente invención. En los dibujos:

- 5 la figura 1 es un diagrama esquemático de una estructura de trama en un sistema FDD de acuerdo con tecnologías relevantes;
 la figura 2 es un diagrama esquemático de una estructura de trama en un sistema TDD de acuerdo con tecnologías relevantes;
 10 la figura 3 es un diagrama esquemático que muestra el número de subtramas de enlace descendente de una célula en servicio en el modo de transmisión de enlace descendente 1 de acuerdo con tecnologías relevantes;
 La figura 4 es un diagrama de flujo de un método para enviar información de HARQ-ACK de acuerdo con una realización de la presente invención;
 la figura 5 es un diagrama esquemático que muestra el número de subtramas de enlace descendente de una célula en servicio en el modo de transmisión 4 de acuerdo con una realización de la presente invención;
 15 la figura 6 es otro diagrama esquemático que muestra el número de subtramas de enlace descendente de una célula en servicio en el modo de transmisión 4 según una realización de la presente invención;
 la figura 7 es un diagrama esquemático preferido de mapeo de información de HARQ-ACK a una secuencia de bits de acuerdo con una realización de la presente invención;
 20 la figura 8 es un diagrama esquemático preferido para llevar a cabo el agrupamiento de dominios espaciales en la célula en servicio de información de HARQ-ACK por célula en servicio de acuerdo con una realización de la presente invención;
 la figura 9 es un diagrama esquemático preferido para llevar a cabo el agrupamiento del dominio espacial en la información de HARQ-ACK PDSCH por PDSCH de acuerdo con una realización de la presente invención;
 25 la figura 10 es un diagrama de estructura de un aparato para enviar información de HARQ-ACK de acuerdo con una realización de la presente invención;
 la figura 11 es un diagrama de estructura de un aparato para enviar información de HARQ-ACK de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

30 Descripción detallada de las realizaciones

La presente invención se describe a continuación con referencia a los dibujos y realizaciones adjuntas con detalle. Cabe destacar que las realizaciones de la presente invención y las características de las realizaciones se pueden combinar entre sí si no hay conflicto.

35 En cada una de las siguientes realizaciones, la comunicación podría lograrse mediante conexión inalámbrica o conexión por cable o una combinación de las mismas, y no está limitada por la presente invención.

40 Realización 1

La figura 4 es un diagrama de flujo de un método para enviar información de HARQ-ACK de acuerdo con una realización de la presente invención y como se muestra en la figura 4, el método para enviar información de HARQ-ACK incluye:

- 45 S402: cuando un terminal está configurado para emplear un formato 3 de PUCCH para transmitir información de HARQ-ACK y la información de HARQ-ACK se transmite a través de un PUSCH, el terminal determina el número de subtramas de enlace descendente para que las células sirvan para enviar la información de HARQ-ACK;
 S404: el terminal determina el número de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número determinado de subtramas de enlace descendente;
 50 S406: el terminal mapea la información de HARQ-ACK que se enviará al PUSCH de una subtrama de enlace ascendente especificada de acuerdo con el número de símbolos modulados codificados y envía la información de HARQ-ACK.

Ya sea que el terminal esté o no configurado para emplear un formato 3 de PUCCH para transmitir información de HARQ-ACK y la información de HARQ-ACK se transmite a través del PUSCH, las etapas de procesamiento anteriores podrían emplearse para enviar la información de HARQ-ACK, logrando el envío de la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número de subtramas de enlace descendente, evitando el envío de información de HARQ-ACK no válida cuando las configuraciones de enlace ascendente y descendente son diferentes, y resolviendo así el problema de que el método de transmisión de información de HARQ-ACK existente transmitiría información de HARQ-ACK no válida cuando las configuraciones de enlace ascendente y descendente de las células en servicio son diferentes, lo que aumenta la eficiencia del envío de información de HARQ-ACK, mejora el rendimiento de la información de HARQ-ACK, y cuando la información de HARQ-ACK y los datos codificados se transmiten después de ser entrelazados en el canal, mejorando el rendimiento de los datos al aumentar la eficiencia del envío de información de HARQ-ACK.

65 Existen varios métodos para determinar el número de subtramas de enlace descendente, por ejemplo, el número de

subtramas de enlace descendente puede acordarse previamente u obtenerse desde el exterior, y en una implementación preferida de la presente invención, cuando la transmisión del PUSCH se basa en formato 0/4 de DCI, el número de subtramas de enlace descendente podría determinarse de la siguiente manera: el terminal determina el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y descendente de las células en servicio y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI .

Como se ha mencionado anteriormente, el número de subtramas de enlace descendente podría determinarse de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI: cuando las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio son {1, 2 , 3, 4, 6}, el número de subtramas de enlace descendente podría, pero sin limitaciones, obtenerse calculando de acuerdo con la siguiente fórmula: $B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$, donde B_c^{DL} es el número de subtramas de enlace descendente, min representa tomar un valor mínimo, M_c es el número de subtramas de enlace descendente dentro de una ventana de agrupamiento correspondiente a la subtrama de enlace ascendente especificada, y W_{DAI}^{UL} es el valor de la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI.

Como se ha mencionado anteriormente, el número de subtramas de enlace descendente podría determinarse de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI: cuando las configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente de las células en servicio son {5}, el número de subtramas de enlace descendente podría, pero sin

limitaciones, calcular mediante la siguiente fórmula: $B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil \frac{U - W_{DAI}^{UL}}{4} \right\rceil, M_c)$, donde B_c^{DL} es el número de subtramas de enlace descendente, min representa tomar un valor mínimo, M_c es el número de subtramas de enlace descendente en una ventana de agrupamiento correspondiente a una subtrama de enlace ascendente especificada, U es el valor máximo del U_c de todas las células en servicio, U_c es el número acumulativo del PDCCH que indica la emisión de SPS y el PDSCH recibido por un terminal en la ventana de agrupamiento (aquí, en la ventana de agrupamiento de una sola célula en servicio), y W_{DAI}^{UL} es el valor de la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI.

Sobre la base de la realización anterior, si el terminal no recibe el PDSCH o el PDCCH que indica la emisión de SPS de enlace descendente en la ventana de agrupamiento y $W_{DAI}^{UL} = 4$, entonces, el terminal no envía información de HARQ-ACK en el PUSCH, evitando enviar información de HARQ-ACK no válida y, por lo tanto, aumentando la eficiencia del envío de información de HARQ-ACK.

En otra implementación preferida de la presente invención, cuando la transmisión PUSCH no se basa en la señalización del formato 0/4 de DCI, el terminal anterior determina el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio.

Como se ha mencionado anteriormente, el número de subtramas de enlace descendente podría determinarse de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente de las células en servicio: el número de subtramas de enlace descendente podría obtenerse, pero sin limitaciones, calculando de acuerdo con la siguiente fórmula: $B_c^{DL} = M_c$, donde B_c^{DL} representa el número de subtramas de enlace descendente y M_c es el número de subtramas de enlace descendente en la ventana de agrupamiento correspondiente a la subtrama de enlace ascendente especificada.

Sobre la base de la realización anterior, si el terminal no recibe el PDSCH o el PDCCH que indica la emisión de SPS de enlace descendente en la ventana de agrupamiento, el terminal no envía información de HARQ-ACK en el PUSCH, evitando enviar información de HARQ-ACK no válida y, por tanto, aumentando la eficiencia del envío de información de HARQ-ACK.

En una realización preferida de la presente invención, se proporciona un método para determinar el número de símbolos modulados codificados requeridos para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número determinado de subtramas de enlace descendente. Específicamente, el método para determinar el número de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número determinado de las subtramas de enlace descendente incluye: el terminal determina una secuencia de bits de la información de HARQ-ACK que se va a enviar de acuerdo con el número de subtramas de enlace descendente y determina el número de símbolos modulados codificados requeridos para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con la secuencia de bits determinada. Mediante los procesos anteriores, la secuencia de bits de la información de HARQ-ACK se puede determinar de acuerdo con el número determinado de subtramas de enlace descendente y, por lo tanto, se puede determinar el número de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la información de HARQ-ACK.

Existen varios métodos para mapear información de HARQ-ACK a una secuencia de bits. En una realización preferida de la presente invención, se proporciona un método para determinar una secuencia de bits de la información de HARQ-ACK que se va a enviar de acuerdo con el número de subtramas de enlace descendente: un terminal determina el número de bits de la información de HARQ-ACK que se va a enviar; y el terminal mapea la información de HARQ-ACK que se va a enviar a una secuencia de bits de acuerdo con el número determinado de bits. Mediante los procesos anteriores, la información de HARQ-ACK que se va a enviar se puede mapear a una secuencia de bits.

Según las realizaciones anteriores, la presente realización proporciona un método específico para calcular el número de bits, por ejemplo, el número de bits N podría obtenerse, pero sin limitaciones, calculando de acuerdo con la

$$N = \sum_{c=0}^{N_{\text{células}}^{DL}-1} (B_c^{DL} \cdot k_c),$$

siguiente fórmula: donde N representa el número de bits, $N_{\text{células}}^{DL}$ representa el número de

células en servicio configuradas, B_c^{DL} representa el número de subtramas de enlace descendente para que las células en servicio envíen la información de HARQ-ACK, k_c representa el máximo del número de bloques de transporte soportados por un PDSCH correspondiente a la transmisión de enlace descendente de las células en servicio. Además, cuando el número máximo de bloques de transporte admitidos por un PDSCH correspondiente al modo de transmisión es 1, $k_c = 1$, y cuando el número máximo de bloques de transporte soportados por un PDSCH correspondiente al modo de transmisión es 2, $k_c = 2$. En la presente realización, el número de bits puede determinarse de acuerdo con el número de células en servicio, el número de bloques de transporte y el número de subtramas de enlace descendente y, por lo tanto, cuando las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente son diferentes, la información de HARQ no válida no se enviará, lo que mejora la validez de la información de HARQ-ACK.

En una implementación preferida de la presente invención, se proporciona un método preferido para mapear la información de HARQ-ACK que se va a enviar a una secuencia de bits de acuerdo con el número de bits. Específicamente, el método para mapear la información de HARQ-ACK que se va a enviar a una secuencia de bits de acuerdo con el número de bits incluye:

- cuando el número de bits (N) no es mayor que 20, un terminal mapea la información de HARQ-ACK a una secuencia de bits de acuerdo con el orden de las palabras de código primero, las subtramas de enlace descendente después y, a continuación, las células en servicio;
- cuando el número de bits (N) es mayor que 20, el terminal lleva a cabo el agrupamiento del dominio espacial en la información de HARQ-ACK y mapea la información de HARQ-ACK a una secuencia de bits de acuerdo con el orden de las subtramas de enlace descendente primero, y luego las células en servicio; o el terminal lleva a cabo un agrupamiento de dominio espacial en la información de HARQ-ACK de las células en servicio de acuerdo con la prioridad de las células en servicio y mapea la información de HARQ-ACK a una secuencia de bits de acuerdo con el orden de las palabras de código primero, las subtramas de enlace descendente después y, a continuación, las células en servicio. En la presente realización, se proporcionan diferentes métodos para mapear información de HARQ-ACK a una secuencia de bits para diferentes números de bits, seleccionando de este modo diferentes métodos para mapear información de HARQ-ACK a una secuencia de bits de acuerdo con diferentes números de bits, para mejorar la puesta en práctica de la presente invención.

Sobre la base de las realizaciones anteriores, la presente invención proporciona un método preferido para llevar a cabo el agrupamiento de dominios espaciales en la información de HARQ-ACK de las células en servicio de acuerdo con la prioridad de las células en servicio. Específicamente, el método para llevar a cabo el agrupamiento de dominios espaciales en la información de HARQ-ACK de las células en servicio de acuerdo con la prioridad de las células en servicio incluye: un terminal determina la prioridad de las células en servicio de acuerdo con el número de información de HARQ-ACK correspondiente a las configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente de cada célula en servicio; y llevar a cabo el agrupamiento de dominios espaciales en las células en servicio una por una según la prioridad; o, el terminal determina la prioridad de las células en servicio de acuerdo con el número de información de HARQ-ACK correspondiente a las configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente de cada célula en servicio; y llevar a cabo el agrupamiento de dominios espaciales en los PDSCH uno por uno de acuerdo con la prioridad de las células en servicio. En la presente realización, el agrupamiento de dominios espaciales podría llevarse a cabo en la información de HARQ-ACK en las células en servicio una por una de acuerdo con la prioridad de las células en servicio, o el agrupamiento de dominios espaciales podría llevarse a cabo en los PDSCH uno por uno de acuerdo con la prioridad, y podrían seleccionarse diferentes métodos para llevar a cabo el agrupamiento de dominios espaciales en la información de HARQ-ACK de acuerdo con diferentes necesidades, mejorando la flexibilidad de la presente invención al tiempo que aumenta la eficiencia del envío de información de HARQ-ACK.

Debe observarse que las realizaciones anteriores y las realizaciones preferidas de las mismas podrían aplicarse a las situaciones de agregación de portadores de componentes de diferentes configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente.

El método anterior para enviar información de HARQ-ACK se describe en ejemplos específicos a continuación, el método para enviar información de HARQ-ACK es aplicable, pero sin limitaciones, a la siguiente situación.

5 Como se muestra en la figura 3, se supone que la configuración emplea el formato 3 de PUCCH para transmitir información de HARQ-ACK y se necesita la transmisión en el PUSCH, la transmisión en el PUSCH se realiza de acuerdo con el formato 0/4 de DCI, $W_{DAI}^{UL} = 4$, y el modo de transmisión de enlace descendente de la célula en servicio n.º 0 y la célula en servicio n.º 1 es 1, es decir, el número máximo correspondiente de bloques de transporte soportados por el PDSCH es 1, las configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente de la célula en servicio n.º 0 es la configuración 0, y las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de la célula en servicio n.º 1 es la configuración 2.

10 El UE determina el número de subtramas de enlace descendente para que la célula en servicio c envíe la información de HARQ-ACK de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente de las células en servicio configuradas y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI. Para la célula en servicio n.º 0, el número de subtramas de enlace descendente en la ventana de agrupamiento es 1, $W_{DAI}^{UL} = 4$, a continuación $B_0^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_0) = 1$, y para la célula en servicio n.º 1, el número de subtramas de enlace descendente en la ventana de agrupamiento es 4, $W_{DAI}^{UL} = 4$, a continuación $B_1^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_1) = 4$. De acuerdo con el número de subtramas de enlace descendente para las células en servicio configuradas para enviar la información de HARQ-ACK, el UE calcula el número de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la información de HARQ-ACK, mapea la información de HARQ-ACK al PUSCH de un subtrama n y envía la información de HARQ-ACK.

$$N = \sum_{c=0}^1 (B_c^{DL} * 1) = 5$$

20 Específicamente, el UE determina el número de $N = 5$ de la información de HARQ-ACK que se va a enviar de acuerdo con el número de células en servicio configuradas $N_{células}^{DL} = 2$, el número de subtramas de enlace descendente B_c^{DL} para lo cual la información de HARQ-ACK necesita ser enviada por la célula en servicio c y el modo de transmisión de la célula en servicio c, y debido a que $N = 5 < 20$, el terminal mapea la información de HARQ-ACK para enviarla a una secuencia de bits de la información de HARQ-ACK de acuerdo con el orden de las subtramas de enlace descendente primero y las células en servicio después, y el UE calcula el número de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la secuencia de bits de la información de HARQ-ACK y envía la información de HARQ-ACK en el PUSCH.

30 Además, el método anterior para enviar información de HARQ-ACK se describe en ejemplos específicos a continuación, el método para enviar información de HARQ-ACK es aplicable, pero sin limitaciones, a la siguiente situación.

35 Como se muestra en la figura 5, se supone que la configuración emplea el formato PUCCH 3 para transmitir información de HARQ-ACK y se necesita la transmisión en el PUSCH, la transmisión PUSCH se realiza de acuerdo con el formato 0/4 de DCI, $W_{DAI}^{UL} = 4$, y el modo de transmisión de enlace descendente de la célula en servicio n.º 0 y la célula en servicio n.º 1 es 4, es decir, el número máximo correspondiente de bloques de transporte soportados por un PDSCH es 2, las configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente de la célula en servicio n.º 0 es la configuración 0, y las configuraciones de enlace ascendente y descendente de la célula en servicio n.º 1 es la configuración 2.

40 El UE determina el número de subtramas de enlace descendente para que la célula en servicio c envíe la información de HARQ-ACK de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente de las células en servicio configuradas y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI. Para la célula en servicio n.º 0, el número de subtramas de enlace descendente en la ventana de agrupamiento es 1, $W_{DAI}^{UL} = 4$, después $B_0^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_0) = 1$, y para la célula en servicio n.º 1, el número de subtramas de enlace descendente en la ventana de agrupamiento es 4, $W_{DAI}^{UL} = 4$, a continuación $B_1^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_1) = 4$.

50 De acuerdo con el número de subtramas de enlace descendente para las células en servicio configuradas para enviar la información de HARQ-ACK, el UE calcula el número de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la información de HARQ-ACK, mapea la información de HARQ-ACK al PUSCH de un subtrama n y envía la

$$N = \sum_{c=0}^1 (B_c^{DL} * 2) = 10$$

información de HARQ-ACK. Específicamente, el UE determina el número de bits $N = 10$ de la información de HARQ-ACK que se va a enviar de acuerdo con el número de células en servicio configuradas $N_{células}^{DL} = 2$, el número de subtramas de enlace descendente B_c^{DL} para la célula en servicio c reenvía la información de HARQ-ACK y el modo de transmisión de la célula en servicio c y dado que $N = 10 < 20$, el terminal mapea la

información de HARQ-ACK para enviarla a una secuencia de bits de la información de HARQ-ACK de acuerdo con el orden de las Palabras de código y primero y las subtramas de enlace descendente después, y el UE calcula el número de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la secuencia de bits de la información de HARQ-ACK y envía la información de HARQ-ACK en el PUSCH

5 Sobre la base de cada una de las realizaciones preferidas anteriores, la presente realización describe diferentes métodos para llevar a cabo el agrupamiento de dominios espaciales en la información de HARQ-ACK entre los métodos anteriores para enviar información de HARQ-ACK mediante ejemplos específicos y la presente invención es aplicable, pero sin limitaciones, a la siguiente situación.

10 Como se muestra en la figura 6, se supone que la configuración emplea el formato PUCCH 3 para transmitir información de HARQ-ACK y se necesita la transmisión en el PUSCH, la transmisión PUSCH se realiza de acuerdo con el formato 0/4 de DCI, $W_{DAI}^{UL}=4$, y el modo de transmisión de enlace descendente de la célula en servicio n.º 0 y la célula en servicio n.º 1 es 4, es decir, el número máximo correspondiente de bloques de transporte soportados por un PDSCH es 2, las configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente de la célula en servicio n.º 0 es la configuración 2, y las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de la célula en servicio n.º 1 es la configuración 5; el UE determina el número de subtramas de enlace descendente para que la célula en servicio c envíe la información de HARQ-ACK de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio configuradas y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI. Para la célula en servicio n.º 0, el número de subtramas de enlace descendente en la ventana de agrupamiento es 4, $W_{DAI}^{UL}=4$, y el número acumulativo de PDSCH recibidos por el UE es $U_0 = 4$, entonces $B_0^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_0) = 4$, y para la célula en servicio n.º 1, el número de subtramas de enlace descendente en la ventana de agrupamiento es 9, el número acumulativo de PDSCH recibidos por el UE es $U_0 = 9$ y $W_{DAI}^{UL}=4$, a continuación $U = 9$ $B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL} + 4 \lceil (U - W_{DAI}^{UL}) / 4 \rceil, M_c) = 9$.

25 De acuerdo con el número de subtramas de enlace descendente para las células en servicio configuradas para enviar la información de HARQ-ACK, el UE calcula el número de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la información de HARQ-ACK, mapea la información de HARQ-ACK al PUSCH de una subtrama n y envía la

$$N = \sum_{c=0}^1 (B_c^{DL} * k_c) = 26$$

información de HARQ-ACK. Específicamente, el UE determina el número de bits de la información de HARQ-ACK que se va a enviar de acuerdo con el número de células en servicio configuradas

30 $N_{células}^{DL}=2$, el número de subtramas de enlace descendente B_c^{DL} para lo cual la información de HARQ-ACK necesita ser realimentada para la célula en servicio c y el modo de transmisión de la célula en servicio c, y debido a que $N = 22 > 20$, el terminal mapea la información de HARQ-ACK para enviarla a una secuencia de bits de la información de HARQ-ACK después de el agrupamiento del dominio espacial de acuerdo con el orden de las subtramas de enlace descendente primero, y las células en servicio después. O, como se muestra en la figura. 7, la prioridad se determina según las configuraciones de enlace ascendente y descendente de las células en servicio configuradas y se lleva a cabo el agrupamiento de dominio espacial y luego el HARQ-ACK se asigna a una secuencia de bits de acuerdo con el orden de palabras de código primero, subtramas de enlace descendente luego, y células en servicio. Dado que el número correspondiente de HARQ-ACK de la célula en servicio n.º 1 es máximo, el agrupamiento de dominios espaciales se lleva a cabo en toda la información de HARQ-ACK de los PDSCH correspondientes a dos bloques de transporte en la célula en servicio n.º 1. O, como se muestra en la figura 8, el agrupamiento de dominio espacial se realiza en primer lugar en la información de HARQ-ACK de los PDSCH correspondientes a dos bloques de transporte en la célula en servicio n.º 1 uno por uno, hasta satisfacer que los números de bits de todos la información de HARQ-ACK es inferior a 20, como se muestra en la figura 9.

45 Realización 2

Sobre la base de las figuras 3-9, la presente realización proporciona un aparato preferido para enviar información de HARQ-ACK para lograr el método anterior. El aparato para enviar información de HARQ-ACK podría ubicarse en un terminal, como se muestra en la figura 10, el aparato anterior para enviar información de HARQ-ACK incluye:

50 un primer módulo 100 de determinación, configurado para, cuando un terminal está configurado para emplear un formato 3 de PUCCH para transmitir información de HARQ-ACK y la información de HARQ-ACK se transmite a través del PUSCH, determinar el número de subtramas de enlace descendente para que las células reenvíen la información de HARQ-ACK;

55 un segundo módulo 102 de determinación, que está en conexión de comunicación con el primer módulo 100 de determinación y configurado para determinar el número de símbolos modulados codificados requeridos para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número determinado de subtramas de enlace descendente; y

un módulo 104 de envío, que está en conexión de comunicación con el segundo módulo 102 de determinación anterior, y configurado para mapear la información de HARQ-ACK necesita enviarse al PUSCH de una subtrama de acuerdo con el número de símbolos modulados codificados determinados por el segundo módulo 102 de determinación anterior y envíe la información de HARQ-ACK.

5 En la presente invención, un terminal determina el número de subtramas de enlace descendente para las células en servicio para enviar la información de HARQ-ACK y determina el número de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número determinado de subtramas de enlace descendente, y luego mapea la información de HARQ-ACK al PUSCH de una subtrama de acuerdo con el número determinado de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la información de HARQ-ACK y envía la información de HARQ-ACK. En virtud de la presente realización, la información de HARQ-ACK se puede enviar de acuerdo con el número de subtramas de enlace descendente, evitando el envío de información de HARQ-ACK no válida cuando las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente son diferentes, lo que resuelve el problema que tendría la forma de transmisión de información de HARQ-ACK existente transmite información de HARQ-ACK no válida cuando las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio son diferentes en las técnicas relacionadas, lo que aumenta la eficiencia del envío de información de HARQ-ACK, mejora el rendimiento de la información de HARQ-ACK y cuando la información de HARQ-ACK y los datos codificados se transmiten después de ser entrelazados s en el canal, mejorando el rendimiento de los datos aumentando la eficiencia del envío de información de HARQ-ACK.

20 Además, el primer módulo 100 de determinación anterior también está configurado para, cuando la transmisión PUSCH se basa en el formato 0/4 de DCI, determinar el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI, de modo que la información de HARQ-ACK se pueda enviar de acuerdo con el número determinado de subtramas de enlace descendente para aumentar la eficiencia de la información de HARQ-ACK

25 Sobre la base de las realizaciones anteriores, el primero módulo 100 de determinación anterior también está configurado para, cuando la transmisión PUSCH no se basa en la señalización del formato 0/4 de DCI, determinar el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio.

30 Sobre la base de cada una de las realizaciones preferidas anteriores, el segundo módulo 102 de determinación anterior, como se muestra en la figura 11, incluye: una primera unidad 1020 de determinación, configurada para determinar una secuencia de bits de la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número de subtramas de enlace descendente; una segunda unidad 1022 de determinación, que está en comunicación con la primera unidad 1020 de determinación y configurada para determinar el número de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con la secuencia de bits determinada. En la presente realización, la secuencia de bits de la información de HARQ-ACK se puede determinar de acuerdo con el número determinado de subtramas de enlace descendente, de modo que se puede determinar el número de símbolos modulados codificados necesarios para enviar la información de HARQ-ACK, y cuando las configuraciones de enlace descendente y de enlace descendente son diferentes, no se enviaría información de HARQ-ACK no válida, como resultado, se puede aumentar la eficiencia del envío de la información de HARQ-ACK.

45 En otra realización, también se proporciona un software para ejecutar las soluciones técnicas de las realizaciones anteriores y las implementaciones preferidas.

50 En otra realización, también se proporciona un medio de almacenamiento con el software anterior almacenado en el mismo, y el medio de almacenamiento incluye, pero sin limitaciones, un disco óptico, disquete, disco duro, almacenamiento borrrable, etc.

55 Obviamente, los expertos en la materia deben saber que cada uno de los módulos o etapas mencionadas de la presente invención puede realizarse mediante dispositivos informáticos universales; los módulos o pasos pueden centrarse en un único dispositivo informático o distribuirse en la red formada por múltiples dispositivos informáticos; selectivamente, pueden realizarse mediante los códigos de programa que puede ejecutar el dispositivo informático; de ese modo, los módulos o etapas pueden almacenarse en el dispositivo de almacenamiento y ejecutarse mediante el dispositivo informático; y, en algunas circunstancias, las etapas mostradas o descritas se pueden ejecutar en diferentes órdenes, o se pueden fabricar independientemente como cada módulo de circuito integrado, o se pueden fabricar múltiples módulos o pasos para ser un solo módulo de circuito integrado, para así ser realizados. De esta manera, la presente invención no se limita a ninguna combinación particular de hardware y software.

60 Las descripciones anteriores son solo la realización preferible de la presente invención, que no se usan para restringir la presente invención, para los expertos en la técnica, la presente invención puede tener diversos cambios y variaciones. El alcance de la protección está definido por las reivindicaciones adjuntas de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para enviar información de acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida, de HARQ-ACK, que comprende:

5 cuando un terminal está configurado para emplear un canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, formato 3 para transmitir información de HARQ-ACK y la información de HARQ-ACK se transmite a través de un canal compartido de enlace físico, PUSCH, el terminal que determina el número de subtramas de enlace descendente para servir células para enviar la información de HARQ-ACK (S402);
 10 el terminal que determina el número de símbolos modulados codificados requerido para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número determinado de las subtramas de enlace descendente (S404);
 el terminal que mapea la información de HARQ-ACK que se va a enviar al PUSCH de una subtrama de enlace ascendente especificada de acuerdo con el número de símbolos modulados codificados,
 15 y enviar la información de HARQ-ACK (S406);

caracterizado por que el terminal que determina el número de subtramas de enlace descendente para que las células en servicio envíen la información de HARQ-ACK comprende: cuando la transmisión PUSCH se basa en un formato 0/4 de DCI, el terminal que determina el número de subtramas de enlace descendente según las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI; y
 20 donde el terminal que determina el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI comprende:
 si las configuraciones de enlace ascendente y descendente de las células en servicio son {1, 2, 3, 4, 6}, se obtiene el número de subtramas de enlace descendente calculando de acuerdo con la siguiente fórmula:
 25 $B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$, donde B_c^{DL} es el número de subtramas de enlace descendente, \min representa tomar un valor mínimo, M_c es el número de subtramas de enlace descendente dentro de una ventana de agrupamiento correspondiente a la subtrama de enlace ascendente especificada, y W_{DAI}^{UL} es el valor de la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI.

30 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el terminal que determina el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI comprende:
 si las configuraciones de enlace ascendente y descendente de las células en servicio son {5}, entonces, se obtiene el número de subtramas de enlace descendente calculando de acuerdo con la siguiente fórmula:
 35 $B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL} + 4 \lfloor (U - W_{DAI}^{UL}) / 4 \rfloor, M_c)$, donde B_c^{DL} es el número de subtramas de enlace descendente, \min representa tomar un valor mínimo, M_c es el número de subtramas de enlace descendente dentro de una ventana de agrupamiento correspondiente a la subtrama de enlace ascendente especificada, U es un valor máximo de U_c de todas las células en servicio, U_c es un número acumulativo de PDCCH que indica la emisión de
 40 SPS y el PDSCH recibido por el terminal en una ventana de agrupamiento, y W_{DAI}^{UL} es el valor de la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** comprende además:
 si el terminal no recibe ningún PDSCH o PDCCH que indique la emisión de SPS de enlace descendente en la
 45 ventana de agrupamiento de todas las células en servicio y $W_{DAI}^{UL} = 4$, entonces, no envía la información de HARQ-ACK en el PUSCH.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el terminal que determina el número de subtramas de enlace descendente para que las células en servicio envíen la información de HARQ-ACK comprende:
 50 cuando la transmisión PUSCH no se basa en la señalización de un formato 0/4 de DCI, el terminal que determina el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el número de subtramas de enlace descendente se obtiene calculando de acuerdo con la siguiente fórmula: $B_c^{DL} = M_c$, donde B_c^{DL} representa el número de subtramas de enlace descendente y M_c es el número de subtramas de enlace descendente dentro de una ventana de agrupamiento correspondiente a la subtrama de enlace ascendente especificada.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** comprende además:
 60 si el terminal no recibe ningún PDSCH o ningún PDCCH que indique la emisión de SPS del enlace descendente en la ventana de agrupamiento de todas las células en servicio, entonces no envía la información de HARQ-ACK en el PUSCH.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el terminal que determina el número de los símbolos modulados codificados requeridos para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número determinado de las subtramas de enlace descendente comprende:

5 el terminal que determina una secuencia de bits de la información de HARQ-ACK que se debe enviar de acuerdo con el número de las subtramas de enlace descendente; y
 el terminal que determina el número de los símbolos modulados codificados requerido para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con la secuencia de bits determinada.

10 8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el terminal que determina la secuencia de bits de la información de HARQ-ACK a que se va a enviar de acuerdo con el número de las subtramas de enlace descendente comprende:

15 el terminal que determina el número de bits de la información de HARQ-ACK que se va a enviar; y
 el terminal que mapea la información de HARQ-ACK que se va a enviar a la secuencia de bits de acuerdo con el número de bits.

9. El método según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el número de bits se obtiene calculando de acuerdo con la siguiente fórmula: $N = \sum_{c=0}^{N_{células}^{DL}}^{-1} (B_c^{DL} \cdot k_c)$, donde N representa el número de bits, $N_{células}^{DL}$ representa

20 el número de células en servicio configuradas, B_c^{DL} representa el número de subtramas de enlace descendente para que las células en servicio realicen la información de HARQ-ACK, y k_c representa el máximo del número de bloques de transporte soportados por un PDSCH correspondiente a la transmisión de enlace descendente de las células en servicio.

25 10. El método según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el terminal que mapea la información de HARQ-ACK que se va a enviar a la secuencia de bits de acuerdo con el número de bits comprende:
 si el número de bits es mayor que 20, entonces el terminal que mapea la información de HARQ-ACK a la secuencia de bits de acuerdo con un orden de palabras de código primero, luego las subtramas de enlace descendente y, después, las células en servicio.

30 11. El método según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el terminal que mapea la información de HARQ-ACK que se va a enviar a la secuencia de bits de acuerdo con el número de bits comprende:
 si el número de bits es mayor que 20, entonces el terminal que lleva a cabo el agrupamiento del dominio espacial en la información de HARQ-ACK y que mapea la información de HARQ-ACK a la secuencia de bits de acuerdo con una
 35 orden de las subtramas de enlace descendente primero y, después, las células en servicio.

12. El método según la reivindicación 11, **caracterizado por que** el terminal que mapea la información de HARQ-ACK que se va a enviar a la secuencia de bits de acuerdo con el número de bits comprende:
 el terminal que lleva a cabo el agrupamiento del dominio espacial en la información de HARQ-ACK de las células en
 40 servicio de acuerdo con una prioridad de las células en servicio, y que mapea la información de HARQ-ACK con la secuencia de bits de acuerdo con un orden de palabras de código primero, luego las subtramas de enlace descendente y, a continuación, las células en servicio.

45 13. El método de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** el terminal que lleva a cabo el agrupamiento del dominio espacial en la información de HARQ-ACK de las células en servicio de acuerdo con la prioridad de las células en servicio comprende:
 el terminal que determina la prioridad de las células en servicio de acuerdo con el número correspondiente de la información de HARQ-ACK de configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de cada una de las
 50 células en servicio; y el terminal que lleva a cabo el agrupamiento del dominio espacial en las células en servicio una por una según la prioridad de las células en servicio.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** el terminal que lleva a cabo el agrupamiento del dominio espacial en la información de HARQ-ACK de las células en servicio de acuerdo con la prioridad de las células en servicio comprende:

55 el terminal que determina la prioridad de las células en servicio de acuerdo con el número correspondiente de la información de HARQ-ACK de las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de cada una de las células en servicio; y el terminal que lleva a cabo el agrupamiento del dominio espacial en los PDSCH uno por uno de acuerdo con la prioridad de las células en servicio.

60 15. Un aparato para enviar información de acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ-ACK, ubicada en un terminal, que comprende:

un primer módulo de determinación (100), configurado para, cuando un terminal está configurado para emplear un canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, formato 3 para transmitir información de HARQ-ACK y

la información de HARQ-ACK se transmite a través de un canal compartido de enlace físico, PUSCH, determinar el número de subtramas de enlace descendente para que las células en servicio envíen la información de HARQ-ACK;

5 un segundo módulo de determinación (102), configurado para determinar el número de símbolos modulados codificados requerido para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número determinado de las subtramas de enlace descendente; y

un módulo de envío (104), configurado para mapear la información de HARQ-ACK que se va a enviar al PUSCH de una subtrama de enlace ascendente especificada de acuerdo con el número de símbolos modulados codificados y enviar la información de HARQ-ACK;

10 **caracterizado por que** el primer módulo de determinación (100) está además configurado para, cuando la transmisión de PUSCH se basa en un formato 0/4 de DCI, determinar el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI.

15 donde la determinación del número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio y la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI comprende:

si las configuraciones de enlace ascendente y descendente de las células en servicio son {1, 2, 3, 4, 6}, se obtiene el número de subtramas de enlace descendente calculando de acuerdo con la siguiente fórmula:

20 $B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$, donde B_c^{DL} es el número de subtramas de enlace descendente, min representa tomar un valor mínimo, M_c es el número de subtramas de enlace descendente dentro de una ventana de agrupamiento correspondiente a la subtrama de enlace ascendente especificada, y W_{DAI}^{UL} es el valor de la señalización DAI en el formato 0/4 de DCI.

25 16. El aparato de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado por que** el primer módulo de determinación (100) está configurado además para, cuando la transmisión PUSCH no se basa en un formato 0/4 de DCI, determinar el número de subtramas de enlace descendente de acuerdo con las configuraciones de enlace ascendente y enlace descendente de las células en servicio.

30 17. El aparato de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado por que** el segundo módulo de determinación (102) comprende:

una primera unidad de determinación (1020), configurada para determinar una secuencia de bits de la información de HARQ-ACK de acuerdo con el número de las subtramas de enlace descendente; y

35 una segunda unidad de determinación (1022), configurada para determinar el número de símbolos modulados codificados requeridos para enviar la información de HARQ-ACK de acuerdo con la secuencia de bits determinada.

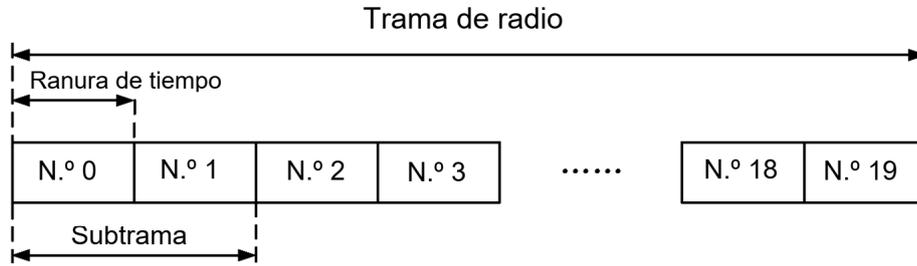


Fig. 1

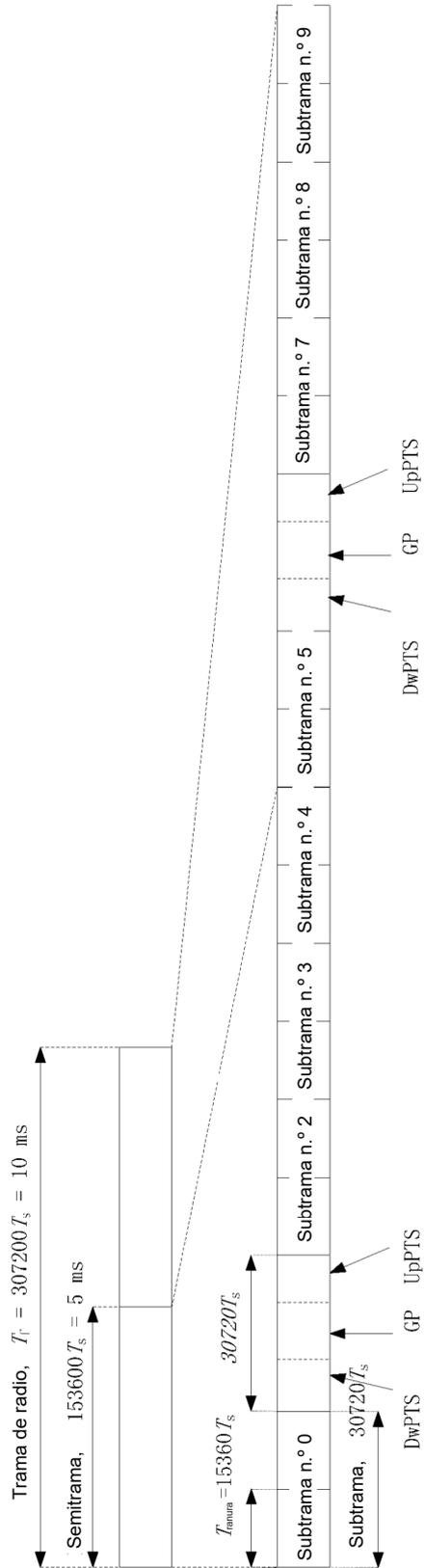


Fig. 2

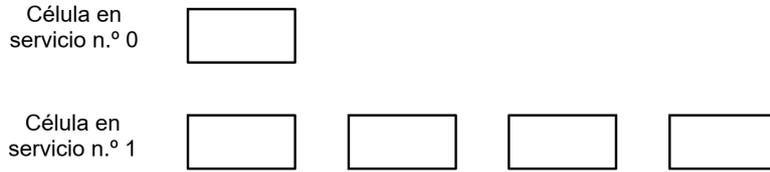


Fig. 3

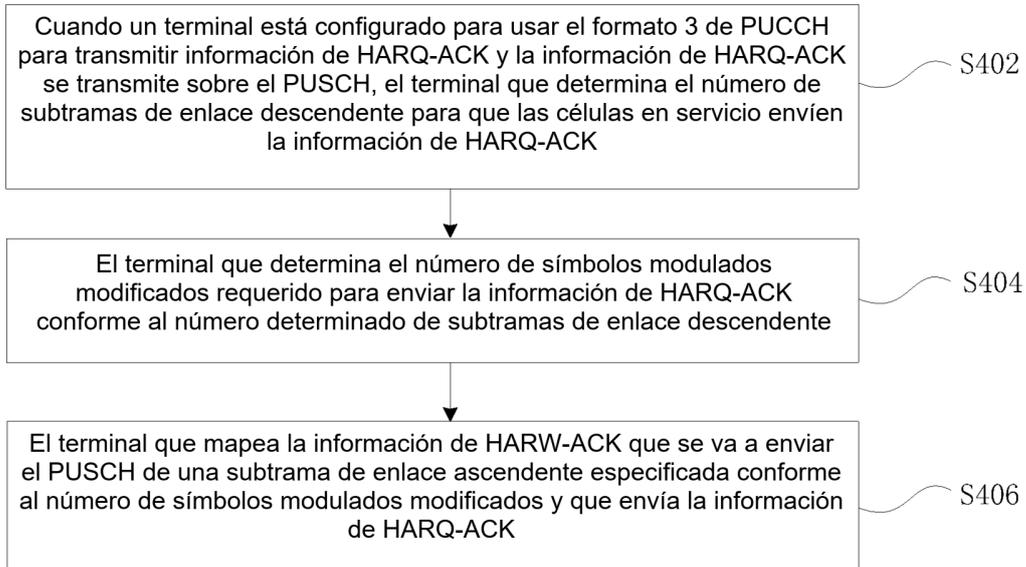


Fig. 4

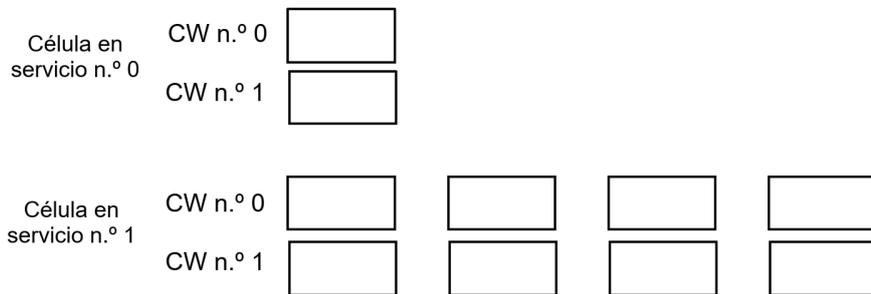


Fig. 5

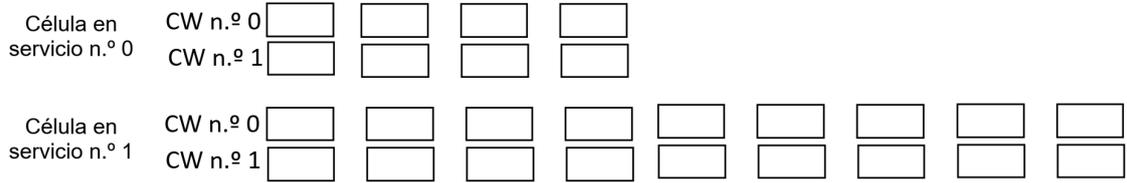


Fig. 6

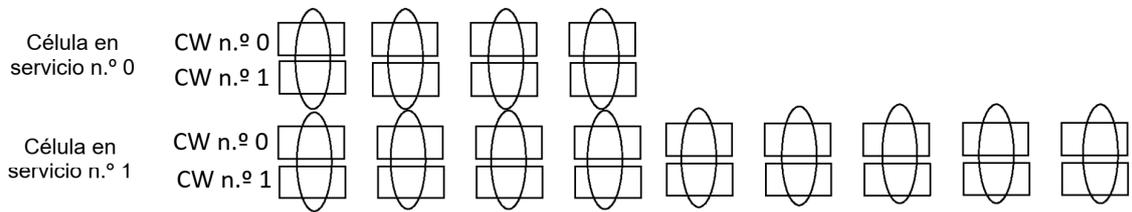


Fig. 7

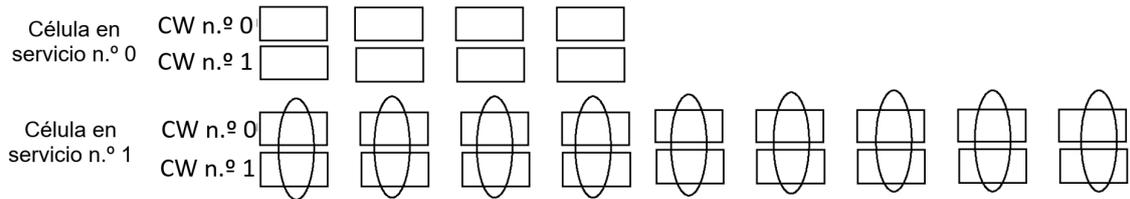


Fig. 8

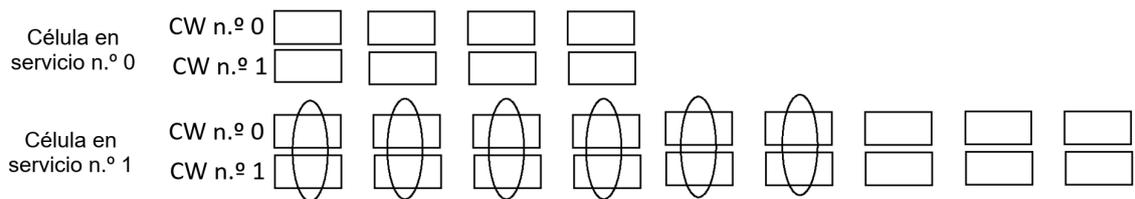


Fig. 9

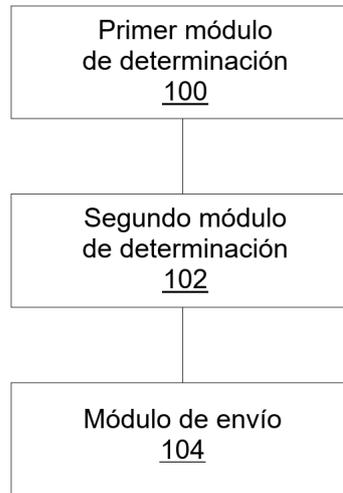


Fig. 10

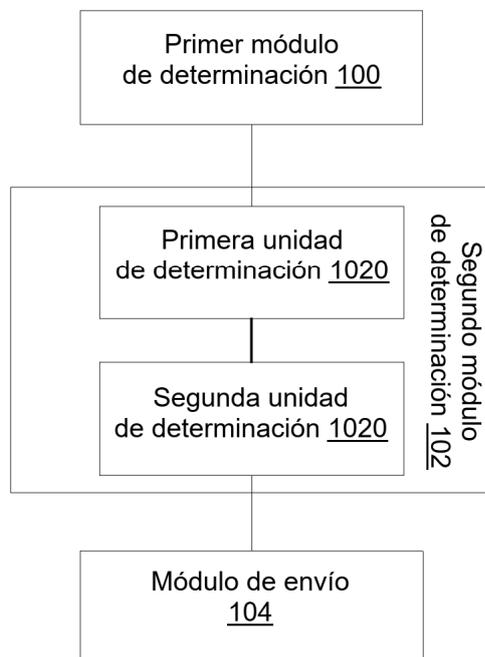


Fig. 11