

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 020**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/04** (2009.01)

**H04L 1/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2012 PCT/CN2012/079848**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.05.2013 WO13063966**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2012 E 12846407 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2775767**

54 Título: **Procedimiento, sistema y dispositivo para transmitir información de retroalimentación**

30 Prioridad:

**02.11.2011 CN 201110341818**

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

**21.07.2017**

73 Titular/es:

**CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS  
TECHNOLOGY (100.0%)  
No. 40 Xueyuan Rd.  
Haidian District Beijing 100191, CN**

72 Inventor/es:

**LIN, YANAN;  
SHEN, ZUKANG y  
GAO, XUEJUAN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 626 020 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**

Procedimiento, sistema y dispositivo para transmitir información de retroalimentación

5 La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente china n.º 201110341818.6 presentada en la Oficina de Patentes de China el 2 de noviembre de 2011, titulada "METHOD, SYSTEM AND DEVICE FOR TRANSMITTING FEEDBACK INFORMATION".

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo técnico de las comunicaciones inalámbricas y, en particular, a un procedimiento, sistema y dispositivo para transmitir información de retroalimentación.

**Antecedentes de la invención**

10 En el sistema de evolución a largo plazo (LTE) actual, solo se permite una portadora, con el máximo ancho de banda de 20 MHz, en una célula, como se muestra en la figura 1A.

15 Para un sistema LTE avanzado (LTE-A), su velocidad máxima se ha mejorado mucho en comparación con la del sistema LTE, y en el sistema LTE-A se requiere una velocidad máxima de enlace descendente de 1 Gbps y una velocidad máxima de enlace ascendente de 500 Mbps. Al parecer, un ancho de banda de 20MHz no cumple con este requisito. La tecnología de agregación de portadoras (CA) se presenta con el fin de que el sistema LTE-A sea capaz de cumplir el requisito, es decir, una pluralidad de portadoras continuas o discontinuas se agregan juntas en la misma célula y, cuando es necesario, sirven al equipo de usuario (UE) simultáneamente para proporcionar las velocidades deseadas, por lo tanto, el sistema LTE-A es un sistema multi-portadora. Para garantizar que el UE del sistema LTE-A sea capaz de operar en cada portadora agregada, cada portadora tiene un ancho de banda de no más de 20MHz. La tecnología CA para el sistema LTE-A se muestra en la figura 1B.

20 En el sistema LTE-A de la figura 1B, se agregan 4 portadoras. Una estación base puede realizar la transmisión de datos en las 4 portadoras simultáneamente con el UE, para mejorar el rendimiento del sistema.

25 Para un sistema de duplexación por división de frecuencia (FDD), un equipo de usuario (UE) recibe datos de enlace descendente en una sub-trama  $n-4$ , y los retroalimenta, en una sub-trama de enlace ascendente  $n$ , indicando si los datos de la sub-trama de enlace descendente necesitan retransmitirse (es decir, acuse de recibo positivo/acuse de recibo negativo (ACK/NACK)). Tras la agregación de la portadora, la información de ACK/NACK correspondiente a una pluralidad de portadoras de enlace descendente en la sub-trama  $n-4$  se retroalimenta simultáneamente en la sub-trama de enlace ascendente  $n$ .

30 Para un sistema de duplexación por división de tiempo (TDD), el UE puede retroalimentar la información de ACK/NACK correspondiente a una pluralidad de sub-tramas de enlace descendente en una sub-trama de enlace ascendente, es decir, después de demodular y decodificar los datos en la sub-trama de enlace descendente  $n-k$ , el UE se retroalimenta, en la sub-trama de enlace ascendente  $n$ , a la estación base que indica (es decir, ACK/NACK) si es necesario retransmitir los datos en la sub-trama de enlace descendente, donde  $k \in K$ , y el valor del conjunto  $K$  se relaciona con las configuraciones de enlace ascendente/enlace descendente del sistema y los números de serie de sub-trama específicos, especialmente mostrados en la tabla 1.

Tabla 1 Disposición sobre retroalimentación de enlace ascendente para transmisión de enlace descendente

Estructuras de configuración de enlace ascendente y enlace descendente	Números de serie de sub-trama									
	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, 6, 4	-	-	-	-	8, 7, 6, 4	-	-
3	-	-	11, 7, 6	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 11, 8, 7	7, 6, 5, 4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 11, 9, 8, 7, 6, 5, 4	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

Una pluralidad de tramas de radio están dispuestas de manera secuencial, es decir, si la última sub-trama en la trama de radio  $a$  es la sub-trama  $k$ , entonces, la primer sub-trama en la trama de radio  $a+1$  es la sub-trama  $k+1$ . En la tabla 1 solo se ofrece el ejemplo de una trama de radio para mostrar las condiciones de  $K$  correspondientes a cada sub-trama de enlace ascendente, donde si  $n-k < 0$ , entonces, esto representa la sub-trama de enlace descendente en la trama de radio anterior.

En el sistema LTE, el UE necesita retroalimentar la información de estado de canal (CSI) a la estación base. La estación base realiza una programación dinámica de enlace descendente usando la CSI retroalimentada por el UE.

Basándose en diferentes mecanismos de activación, la CSI se clasifica en dos tipos: CSI periódica y CSI no periódica. El período de notificación de la CSI periódica y el cambio en el periodo se configuran de manera semi-estática por la estación base a través de la señalización de control de recurso de radio (RRC), y el UE transmite la CSI en una sub-trama de enlace ascendente específica de acuerdo con la información de configuración. En una sub-trama sin transmisión de datos de enlace ascendente, la CSI periódica se transmite usando un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH), y el recurso de PUCCH para transmitir la CSI periódica se configura de manera semi-estática por la estación base.

En un sistema de agregación de portadoras Release-10 (Rel-10) LTE-A, los parámetros de la CSI periódica de diferentes portadoras de componentes se configuran de manera independiente, el UE solo retroalimenta la CSI periódica de una portadoras de componentes en cada sub-trama de notificación, y si hay colisiones de la CSI periódica de una pluralidad de portadoras de componentes, la CSI periódica con la prioridad más alta se retroalimenta de acuerdo con las prioridades predeterminadas.

La CSI no periódica se activa por la estación base a través de una señalización de programación de enlace descendente, el UE notifica la CSI solo después de recibir la señalización de activación, y la CSI no periódica se transmite usando un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH). El UE puede notificar simultáneamente la CSI no periódica de una pluralidad de portadoras de componentes de acuerdo con la condición de activación de la estación base.

En un sistema de Rel-11 LTE-A, la retroalimentación simultánea de la información de ACK/NACK de multi-portadora y la CSI periódica se soportará con el fin de mejorar la eficiencia de transmisión de enlace descendente del sistema y reducir la probabilidad de pérdida de la CSI periódica, sin embargo, en la actualidad, todavía no se ha descubierto el esquema para la retroalimentación simultánea de la ACK/NACK de multi-portadora y la CSI periódica.

El artículo del "BORRADOR 3GPP de ZTE: "Remaining Issues of UL Channel Combinations for Rel-10"; R1-110808, PROYECTO ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIAS MÓVILES; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, n.º Taipéi, Taiwán; 20110221, 15 de febrero de 2011 (15-02-2011), XP050490596, [consultado el 15 de febrero de 2011]" desvela que si la ACK/NACK y la CSI periódica coinciden en la misma trama, y el parámetro de AckNackAndCQI simultáneo es VERDAD, la ACK/NACK y la CSI periódica pueden transmitirse en un formato de PUCCH 3.

El artículo del "BORRADOR 3GPP de CATR: "Consideration on UCI transmission on PUCCH for LTE-A"; R1-105645, PROYECTO ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIAS MÓVILES; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, n.º Xian; 20101011, 5 de octubre de 2010 (05-10-2010), XP050450707, [consultado el 5 de octubre de 2010]" desvela que en el caso de que los bits de ACK/NACK sean superiores a 2 bits e inferiores o iguales a 4 bits, la ACK/NACK y la CQI podrían codificarse conjuntamente, y disminuir la CQI a una baja prioridad para ajustar la capacidad del formato de PUCCH 2.

El artículo del "BORRADOR 3GPP de ZTE: "Multiplexing of periodic CSI and ACK/NACK on PUCCH"; R1-110164, PROYECTO ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIAS MÓVILES; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, n.º Dublín, Irlanda; 20110117, 11 de enero de 2011 (11-01-2011), XP050490101, [consultado el 11 de enero de 2011]" desvela que cuando el parámetro de AckNackAndCQI simultáneo es VERDAD, la ACK/NACK y la CSI periódica se transmitirán en un formato de PUCCH 2/2a/2b.

### **Sumario de la invención**

En las realizaciones de la presente invención se proporciona un procedimiento, un sistema y un dispositivo para transmitir información de retroalimentación, para realizar la retroalimentación simultánea de la ACK/NACK multi-portadora y la CSI periódica.

En una realización de la presente invención se proporciona un procedimiento para enviar información de retroalimentación, que incluye:

determinar, por un equipo de usuario, un recurso de PUCCH, correspondiente a una primera información de retroalimentación en una sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación; y determinar, por el equipo de usuario, una información de retroalimentación que incluye la primera información de

retroalimentación a transmitir de acuerdo con el recurso de PUCCH determinado, y transmitir la información de retroalimentación a través del recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación;

en el que determinar, por el equipo de usuario, la información de retroalimentación a transmitir incluye:

5 si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de gran capacidad, determinar, por el equipo de usuario, la primera información de retroalimentación a transmitir y la segunda información de retroalimentación a transmitir,

en el que el PUCCH de gran capacidad comprende: un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH con una capacidad de carga no inferior a la del formato de PUCCH 3;

o

10 si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de pequeña capacidad o la primera información de retroalimentación se transmite usando el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, determinar la primera información de retroalimentación a transmitir;

en el que el PUCCH de pequeña capacidad comprende: un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b;

15 en el que determinar, por el equipo de usuario, el recurso de PUCCH comprende:

determinar, por el equipo de usuario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con un modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación por un lado de red y los datos de enlace descendente recibidos;

20 en el que determinar, por el equipo de usuario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación por el lado de red y los datos de enlace descendente recibidos comprende:

25 para un sistema de duplexación por división de frecuencia, FDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 3 y los datos de enlace descendente recibidos son un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente o un canal compartido de enlace descendente físico-programación semipersistente, PDSCH-SPS, en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente a un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3;

30 para el sistema de FDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b o el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b;

35 para un sistema de duplexación por división de tiempo, TDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 3, y los datos de enlace descendente recibidos son un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente con un valor de campo de información de índice de asignación de enlace descendente, DAI, en el mismo que es 1 y/o un PDSCH-SPS de enlace descendente en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3;

40 para el sistema de TDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es un modo de combinación de ACK/NACK, el modo de multiplexación de ACK/NACK o el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b.

En una realización de la presente invención se proporciona un procedimiento para recibir información de retroalimentación, que incluye:

50 determinar, por un dispositivo de lado de red, un tipo de información de retroalimentación a transmitir por un equipo de usuario de acuerdo con un recurso de PUCCH correspondiente a una primera información de retroalimentación en una sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación; y recibir, por el dispositivo de lado de red, la información de retroalimentación transmitida por el equipo de usuario de acuerdo con el tipo determinado de la información de retroalimentación en el recurso de PUCCH;

en el que determinar, por el dispositivo de lado de red, el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo de usuario incluye:

5 si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de gran capacidad, determinar, por el dispositivo de lado de red, que la primera información de retroalimentación está incluida en el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo de usuario,

en el que el PUCCH de gran capacidad comprende: un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH con una capacidad de carga no inferior a la del formato de PUCCH 3;

o

10 si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de pequeña capacidad o la primera información de retroalimentación se transmite usando el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, determinar, por el dispositivo de lado de red, que solo se incluya la primera información de retroalimentación en el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo de usuario,

15 en el que el PUCCH de pequeña capacidad comprende: un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b;

en el que el dispositivo de lado de red determina el recurso de PUCCH de acuerdo con la siguiente etapa:

20 determinar, por el dispositivo de lado de red, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con un modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación por el equipo de usuario y los datos de enlace descendente transmitidos al equipo de usuario;

en el que determinar, por el dispositivo de lado de red, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación por el equipo de usuario y los datos de enlace descendente transmitidos al equipo de usuario comprende:

25 para un sistema de duplexación por división de frecuencia, FDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 3 y los datos de enlace descendente transmitidos son un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente o un canal compartido de enlace descendente físico-programación semipersistente de enlace descendente, PDSCH-SPS, en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente a un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3;

30 para el sistema de FDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b o el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b;

35 para un sistema de duplexación por división de tiempo, TDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 3, y los datos de enlace descendente transmitidos son un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente con un valor de campo de información de índice de asignación de enlace descendente, DAI, en el mismo que es 1 y/o un PDSCH-SPS de enlace descendente en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3;

40 para el sistema de TDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es un modo de combinación de ACK/NACK, el modo de multiplexación de ACK/NACK o el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b.

En una realización de la presente invención se proporciona un equipo de usuario para enviar información de retroalimentación, que incluye:

un primer componente de determinación, configurado para determinar un recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación en una sub-trama de notificación periódica de segunda información

de retroalimentación; y

un componente de transmisión, configurado para determinar una información de retroalimentación que incluye la primera información de retroalimentación a transmitir de acuerdo con el recurso de PUCCH determinado, y transmitir la información de retroalimentación a través del recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación;

5 en el que el componente de transmisión está configurado para determinar la primera información de retroalimentación a transmitir y la segunda información de retroalimentación a transmitir si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de gran capacidad;

10 en el que el PUCCH de gran capacidad incluye: un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH con una capacidad de carga no inferior a la del formato de PUCCH 3;

o

15 el componente de transmisión está configurado para determinar la primera información de retroalimentación a transmitir si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de pequeña capacidad o la primera información de retroalimentación se transmite usando el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales;

en el que el PUCCH de pequeña capacidad incluye: un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b;

en el que el primer componente de determinación está configurado para:

20 determinar el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con un modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación por un lado de red y los datos de enlace descendente recibidos;

en el que el primer componente de determinación está configurado para:

25 para un sistema de duplexación por división de frecuencia, FDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 3 y los datos de enlace descendente recibidos son un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente o un canal compartido de enlace descendente físico-programación semipersistente de enlace descendente, PDSCH-SPS, en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente a un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3;

35 para el sistema de FDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b o el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b;

40 para un sistema de duplexación por división de tiempo, TDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 3, y los datos de enlace descendente recibidos son un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente con un valor de campo de información de índice de asignación de enlace descendente, DAI, en el mismo que es 1 y/o un PDSCH-SPS de enlace descendente en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3;

45 para el sistema de TDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es un modo de combinación de ACK/NACK, el modo de multiplexación de ACK/NACK o el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b.

50 En una realización de la presente invención se proporciona un dispositivo de lado de red para recibir información de retroalimentación, que incluye:

un segundo componente de determinación, configurado para determinar un tipo de información de retroalimentación a transmitir por un equipo de usuario de acuerdo con un recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación en una sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación; y

55 un componente de recepción, configurado para recibir la información de retroalimentación transmitida por el equipo de usuario de acuerdo con el tipo determinado de información de retroalimentación en el recurso de PUCCH;

en el que el segundo componente de determinación está configurado para determinar que se incluya la primera

información de retroalimentación en el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo de usuario si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de gran capacidad;

en el que el PUCCH de gran capacidad incluye: un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH con una capacidad de carga no inferior a la del formato de PUCCH 3;

o

el segundo componente de determinación está configurado para determinar que solo se incluya la primera información de retroalimentación en el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo de usuario si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de pequeña capacidad o la primera información de retroalimentación se transmite usando el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales;

en el que el PUCCH de pequeña capacidad incluye: un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b;

en el que el segundo componente de determinación está configurado para:

determinar el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con un modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación para el equipo de usuario y los datos de enlace descendente transmitidos al equipo de usuario;

en el que el segundo componente de determinación está configurado para:

para un sistema de duplexación por división de frecuencia, FDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 3 y los datos de enlace descendente transmitidos son un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente o un canal compartido de enlace descendente físico-programación semipersistente de enlace descendente, PDSCH-SPS, en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente a un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3;

para el sistema de FDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b o el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b;

para un sistema de duplexación por división de tiempo, TDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 3, y los datos de enlace descendente transmitidos son un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente con un valor de campo de información de índice de asignación de enlace descendente, DAI, en el mismo que es 1 y/o un PDSCH-SPS de enlace descendente en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3;

para el sistema de TDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es un modo de combinación de ACK/NACK, el modo de multiplexación de ACK/NACK o el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b.

En una realización de la presente invención se proporciona un sistema para transmitir información de retroalimentación, que incluye:

un equipo de usuario, configurado para determinar un recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación en una sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación, determinar la información de retroalimentación que incluye la primera información de retroalimentación a transmitir de acuerdo con el recurso de PUCCH determinado, y transmitir la información de retroalimentación a través del recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación, en el que la información de retroalimentación incluye la primera información de retroalimentación; y

un dispositivo de lado de red, configurado para determinar un tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo de usuario de acuerdo con el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación en la sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación, y recibir la información de retroalimentación transmitida por el equipo de usuario de acuerdo con el tipo determinado de la información de retroalimentación en el recurso de PUCCH.

El equipo de usuario determina la información de retroalimentación que incluye la primera información de retroalimentación de acuerdo con el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación en la sub-trama de notificación periódica de segunda información y transmite la información de

retroalimentación a través del recurso de PUCCH determinado, realizando simultáneamente de este modo la retroalimentación de la ACK/NACK multi-portadora y la CSI periódica; y además con la premisa de que se garantiza de manera eficaz la eficiencia de la ACK/NACK en el procedimiento de retroalimentación conjunto, se reduce el número de veces que se rechaza la CSI y se mejora el rendimiento de transmisión del enlace descendente del sistema.

#### **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1A es un diagrama esquemático de un sistema de espectro único en la técnica anterior;  
 la figura 1B es un diagrama esquemático de un sistema de agregación de espectro en la técnica anterior;  
 la figura 2 es un diagrama estructural de un sistema para transmitir información de retroalimentación en una realización de la presente invención;  
 la figura 3 es un diagrama esquemático de una primera selección basada en prioridades en una realización de la presente invención;  
 la figura 4 es un diagrama esquemático de una segunda selección basada en prioridades en una realización de la presente invención;  
 la figura 5 es un diagrama estructural de un equipo de usuario en una realización de la presente invención;  
 la figura 6 es un diagrama estructural de un dispositivo de lado de red en una realización de la presente invención;  
 la figura 7 es un diagrama de flujo de un procedimiento para enviar información de retroalimentación en una realización de la presente invención; y  
 la figura 8 es un diagrama de flujo de un procedimiento para recibir información de retroalimentación en una realización de la presente invención.

#### **Descripción detallada de las realizaciones**

Teniendo en cuenta el hecho de que en la técnica anterior aún no se ha descubierto el esquema para la retroalimentación simultánea de una ACK/NACK multi-portadora y una CSI periódica, en la realización de la presente invención, un equipo de usuario determina una información de retroalimentación que incluye una primera información de retroalimentación de acuerdo con un recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación en una sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación, y transmite la información de retroalimentación a través del recurso de PUCCH determinado, realizando de este modo una retroalimentación simultánea de ACK/NACK multi-portadora y CSI periódica.

En una implementación, la primera información de retroalimentación en la realización de la presente invención puede ser una información de retroalimentación para portadoras de enlace descendente, es decir, información de ACK/NACK; y la segunda información de retroalimentación puede ser CSI.

Cabe señalar que la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación en la realización de la presente invención no se limitan a la información de la ACK/NACK y la CSI mencionadas anteriormente, otra información de retroalimentación que necesita transmitirse a través de una sub-trama de notificación para transmitir otra información de retroalimentación también puede ser la primera información de retroalimentación en la realización de la presente invención, y otra información de retroalimentación con la característica de notificación periódica también puede ser la segunda información de retroalimentación en la realización de la presente invención.

Las realizaciones de la presente invención se ilustrarán adicionalmente en detalle a continuación junto con los dibujos adjuntos de la descripción.

En lo sucesivo en la descripción, se realiza en primer lugar una descripción de la cooperación del lado de red y el lado de equipo de usuario y, a continuación, se realiza una descripción de las implementaciones del lado de red y el lado de equipo de usuario, respectivamente, sin embargo, esto no significa que ambos deban cooperar; de hecho, cuando el lado de red y el lado de equipo de usuario se implementan por separado, se resuelven los problemas que existen en el lado de red y el lado de equipo de usuario, respectivamente, aunque el uso combinado de ambos puede dar como resultado mejores efectos técnicos.

Como se muestra en la figura 2, el sistema para transmitir información de retroalimentación en la realización de la presente invención incluye un equipo 10 de usuario y un dispositivo 20 de lado de red.

El equipo 10 de usuario está configurado para determinar un recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación en una sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación, determinar una información de retroalimentación que incluye la primera información de retroalimentación a transmitir (la primera información de retroalimentación en el presente documento representa una pieza de información de retroalimentación que incluye contenidos específicos, por ejemplo, información ACK/NACK y contenidos específicos) de acuerdo con el recurso de PUCCH determinado, y transmitir la información de retroalimentación a través del recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación.

El dispositivo 20 de lado de red está configurado para determinar un tipo de la información de retroalimentación a

transmitir por el equipo 10 de usuario de acuerdo con el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación en la sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación, y recibir la información de retroalimentación transmitida por el equipo de usuario de acuerdo con el tipo determinado de la información de retroalimentación en el recurso de PUCCH.

5 Preferentemente, el dispositivo 20 de lado de red determina que el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo 10 de usuario incluya la primera información de retroalimentación (la primera información de retroalimentación en el presente documento representa un tipo de información de retroalimentación, por ejemplo, la información de ACK/NACK).

10 Preferentemente, el equipo 10 de usuario determina el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con un modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación por el lado de red y los datos de enlace descendente recibidos; en consecuencia, el dispositivo 20 de lado de red determina el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación para el equipo 10 de usuario y los datos de enlace descendente transmitidos al equipo 10 de usuario.

15 En concreto, para el sistema de FDD, si el equipo 10 de usuario está configurado para transmitir la primera información de retroalimentación usando el formato de PUCCH 3 y el equipo 10 de usuario solo recibe un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH)-programación dinámica de enlace descendente o un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente o un canal compartido de enlace descendente físico-programación semipersistente de enlace descendente (PDSCH-SPS) en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente a un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3.

20 Para el sistema de FDD, si el equipo 10 de usuario está configurado para transmitir la primera información de retroalimentación usando el formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b o usando el modo del formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b.

25 Para el sistema de TDD, si el equipo 10 de usuario está configurado para transmitir la primera información de retroalimentación usando el formato de PUCCH 3, y el equipo 10 de usuario solo recibe un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente con el valor de campo de información de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el mismo que es 1 y/o un PDSCH-SPS en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3.

30 Para el sistema de TDD, si el equipo 10 de usuario está configurado para transmitir la primera información de retroalimentación usando un modo de combinación de ACK/NACK, el modo de multiplexación de ACK/NACK o el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b.

35 En una implementación, el equipo 10 de usuario puede determinar si la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación se transmiten simultáneamente; si no, entonces solo se transmite la primera información de retroalimentación, es decir, la información de retroalimentación a transmitir se determina como la primera información de retroalimentación de acuerdo con el recurso de PUCCH determinado.

40 En consecuencia, el dispositivo 20 de lado de red puede determinar si el equipo 10 de usuario transmite la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación simultáneamente; si no, el dispositivo 20 de lado de red determina que el equipo 10 de usuario solo transmita la primera información de retroalimentación.

45 Preferentemente, si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de gran capacidad, en el que el PUCCH de gran capacidad incluye: un formato de PUCCH 2, un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH con una capacidad de carga no inferior a la del formato de PUCCH 3, entonces, el equipo 10 de usuario determina la primera información de retroalimentación a transmitir y la segunda información de retroalimentación a transmitir.

50 En consecuencia, si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es el recurso usado por el PUCCH de gran capacidad, entonces el dispositivo 20 de lado de red determina que la primera información de retroalimentación se incluya en el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo 10 de usuario.

55 Es decir, si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es el recurso usado por el PUCCH de gran capacidad, entonces, puede determinarse que el equipo 10 de usuario transmita

definitivamente la primera información de retroalimentación, y si la segunda información de retroalimentación se transmite de manera simultánea tiene que evaluarse adicionalmente; si se determina que no debe transmitirse la segunda información de retroalimentación, entonces, la información de retroalimentación a transmitir se determina como la primera información de retroalimentación de acuerdo con el recurso de PUCCH determinado; si se determina que debe transmitirse la segunda información de retroalimentación, entonces, la información de retroalimentación a transmitir se determina como la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación de acuerdo con el recurso de PUCCH determinado, y los contenidos específicos para la evaluación se muestran a continuación en la descripción.

Preferentemente, si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de pequeña capacidad o la primera información de retroalimentación se transmite usando el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, en el que el PUCCH pequeña capacidad incluye: un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b, entonces, el equipo 10 de usuario determina que solo se transmita la primera información de retroalimentación, y descarta la segunda información de retroalimentación.

En consecuencia, si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es el recurso usado por el PUCCH de pequeña capacidad o la primera información de retroalimentación se transmite usando el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces, el dispositivo 20 de lado de red determina que solo se incluya la primera información de retroalimentación en el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo 10 de usuario.

Es decir, si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es el recurso usado por el PUCCH de pequeña capacidad o la primera información de retroalimentación se transmite usando el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces, puede determinarse que el equipo 10 de usuario solo transmita la primera información de retroalimentación, y no transmita la segunda información de retroalimentación.

Preferentemente, para facilitar la asignación de recursos en el lado de red, puede añadirse una función de configuración. En concreto, el dispositivo 20 de lado de red puede configurar, como se requiere en primer lugar, si el equipo 10 de usuario puede transmitir simultáneamente la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación; en consecuencia, el equipo 10 de usuario, de acuerdo con la configuración en el lado de red, evalúa adicionalmente si la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación se transmiten simultáneamente cuando se determina que la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación pueden transmitirse simultáneamente, y si el equipo de usuario determina que la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación no pueden transmitirse simultáneamente de acuerdo con la configuración en el lado de red, entonces no hay necesidad de ninguna evaluación y solo es necesario transmitir la primera información de retroalimentación.

Preferentemente, el equipo 10 de usuario puede preprocesar la primera información de retroalimentación después de determinar que la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación se transmitan simultáneamente; en consecuencia, el dispositivo 20 de lado de red determina que el equipo 10 de usuario preprocese la primera información de retroalimentación, cuando se determina que el equipo 10 de usuario necesita transmitir simultáneamente la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación.

El preprocesamiento incluye, pero sin limitarse a, al menos uno de entre un procesamiento de compresión y un procesamiento de codificación.

Procesamiento de compresión: la primera información de retroalimentación se combina para reducir el número de bits de la información de retroalimentación a transmitir.

Procesamiento de codificación: la primera información de retroalimentación se codifica en canal para mejorar la fiabilidad en la transmisión de la primera información de retroalimentación.

Preferentemente, el equipo 10 de usuario determina que es necesario preprocesar la primera información de retroalimentación de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo. En concreto, si se preprocesa la primera información de retroalimentación puede configurarse por el dispositivo 20 de lado de red, o predefinirse por el sistema. Si se soporta una pluralidad de procedimientos de preprocesamiento por el sistema, entonces, el dispositivo 20 de lado de red puede dar instrucciones para que se usen los procedimientos de preprocesamiento a través de una señalización, y varios modos de instrucción se enumeran a continuación:

1: El dispositivo 20 de lado de red da una instrucción, a través de la señalización, en cuanto a si se comprime la primera información de retroalimentación. Si la instrucción es "sí", entonces, se comprime la ACK/NACK de acuerdo con el procedimiento predefinido; y si la instrucción es "no", entonces, no se comprime la ACK/NACK.

2: El dispositivo 20 de lado de red notifica, a través de la señalización, al equipo 10 de usuario el máximo número de bits M de la primera información de retroalimentación que pueden transmitirse. Si el número de bits de la primera información de retroalimentación que se retroalimenta en la práctica  $\leq M$ , entonces, el procesamiento de compresión es innecesario; y si el número de bits de la primera información de retroalimentación que se

retroalimenta en la práctica  $> M$ , entonces, la compresión se realiza de acuerdo con el procedimiento predefinido.

3: Si estos dos modos de preprocesamiento (compresión y codificación) se soportan por el sistema, entonces, se comprime la ACK/NACK de acuerdo con el procedimiento predefinido cuando el dispositivo 20 de lado de red da la instrucción "comprimir" a través de una señalización; y la ACK/NACK se codifica de acuerdo con el procedimiento predefinido cuando el dispositivo 20 de lado de red da la instrucción "codificar" a través de una señalización.

Preferentemente, si el equipo 10 de usuario solo transmite la primera información de retroalimentación (incluyendo la determinación de que solo se transmita la primera información de retroalimentación, puesto que el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es el recurso usado por el PUCCH de pequeña capacidad o que se transmita la primera información de retroalimentación usando el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales; e incluyendo además que el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es el recurso usado por el PUCCH de gran capacidad, pero se determina que solo se transmita la primera información de retroalimentación de acuerdo con una evaluación adicional), entonces el equipo 10 de usuario no necesita preprocesar la primera información de retroalimentación y solo necesita transmitir la primera información de retroalimentación no preprocesada, y el dispositivo 20 de lado de red determina que el equipo de usuario transmita la primera información de retroalimentación no preprocesada. Es decir, el procedimiento de transmisión en este caso es el mismo que cuando la primera información de retroalimentación se transmite de manera independiente.

En una implementación, en caso de que el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación sea el recurso usado por el PUCCH de gran capacidad, se mencionan a continuación varios modos de evaluar si se transmiten simultáneamente la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación.

El primer modo de evaluación: comparación entre el número de bits transmitidos y un umbral.

En concreto, la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada no es superior a un umbral, el equipo 10 de usuario transmite simultáneamente la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada (en consecuencia, el dispositivo 20 de lado de red determina que el equipo 10 de usuario transmita simultáneamente la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada).

Si la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada es superior al umbral, el equipo 10 de usuario solo transmite la primera información de retroalimentación, o una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada, no siendo la suma del número de bits de la parte de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada superior al umbral (en consecuencia, el dispositivo 20 de lado de red determina que el equipo 10 de usuario solo transmita la primera información de retroalimentación, o una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada).

El umbral se determina por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

Preferentemente, el equipo 10 de usuario y el dispositivo 20 de lado de red seleccionan la parte de la segunda información de retroalimentación de acuerdo con la prioridad de información.

En concreto, el equipo 10 de usuario y el dispositivo 20 de lado de red seleccionan información con alta prioridad a partir de la segunda información de retroalimentación a transmitir de acuerdo con el orden de prioridad predefinido y transmiten simultáneamente la información seleccionada y la primera información de retroalimentación preprocesada, y la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación seleccionada y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada no es superior al umbral.

Por ejemplo, puede tenerse en cuenta solo el orden de prioridad. Como se muestra en la figura 3, la segunda información de retroalimentación se divide en tres partes basándose en las prioridades, la parte con la prioridad más alta tiene una longitud de  $S_1$ , la parte con la segunda prioridad tiene una longitud de  $S_2$ , y la parte con la prioridad más baja tiene una longitud de  $S_3$ . Si  $A + S_1 < H$  pero  $A + S_1 + S_2 > H$ , entonces, solo se transmiten simultáneamente la CSI con la primera prioridad y la información de ACK/NACK preprocesada. Durante el procedimiento, si  $S_1 + A > H$ , entonces, no se transmite la segunda información de retroalimentación, y el UE solo transmite la información de ACK/NACK.

Por ejemplo, pueden tenerse en cuenta el orden de prioridad y los tamaños de las diversas partes de la segunda información de retroalimentación. Como se muestra en la figura 4, si  $A + S_1 < H$  y  $A + S_1 + S_2 > H$ , pero  $A + S_1 + S_3 < H$ , entonces, después de una comparación adicional, se transmiten simultáneamente la CSI con las prioridades primera y tercera y la información de ACK/NACK preprocesada.

El segundo modo de evaluación: comparación entre los números de bits transmitidos.

5 En concreto, si el número de bits de la segunda información de retroalimentación a transmitir no es superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse, el equipo 10 de usuario transmite simultáneamente la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada (en consecuencia, el dispositivo 20 de lado de red determina que el equipo 10 de usuario transmita simultáneamente la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada).

10 Si el número de bits de la segunda información de retroalimentación a transmitir es superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse, el equipo 10 de usuario solo transmite la primera información de retroalimentación, o una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada, no siendo el número de bits de la parte de la segunda información de retroalimentación superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse (en consecuencia, el dispositivo 20 de lado de red determina que el equipo 10 de usuario solo transmita la primera información de retroalimentación, o una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada).

15 Preferentemente, el equipo 10 de usuario y el dispositivo 20 de lado de red determinan el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse de acuerdo con la siguiente etapa:

determinar el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo; o

20 tomar un número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH como el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse; o

25 tomar el producto del número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH y una tasa de código de destino de la segunda información de retroalimentación como el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse, determinándose la tasa de código de destino de la segunda información de retroalimentación por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo. Por ejemplo, el número máximo de la CSI transmitida en el PUCCH es  $L$ ,  $L = Y$  o  $L = r_{CSI} \cdot Y$ , y la tasa de código de destino  $r_{CSI}$  de la CSI está configurada por la estación base, siendo  $Y$  el número de bits de codificación para transmitir la CSI en el PUCCH.

30 Preferentemente, para el número de bits de codificación mencionado anteriormente para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH, el equipo 10 de usuario y el dispositivo 20 de lado de red determinan el número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la siguiente etapa:

35 tomar la diferencia de un número de bits de codificación total para transmitir información en el PUCCH y un número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH como el número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH.

Por ejemplo,  $Y = Z - X$ , siendo  $X$  el número de bits de codificación para transmitir la información de ACK/NACK en el PUCCH,  $X$  puede configurarse por la estación base, o determinarse de acuerdo con el número de bits de la información de ACK/NACK preprocesada; y  $Z$  es el máximo número de bits de codificación que el PUCCH es capaz de soportar, y  $Z$  puede configurarse por la estación base a través de una señalización, o predefinirse por el sistema.

40 Preferentemente, para el número de bits de codificación mencionado anteriormente para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH, el equipo 10 de usuario y el dispositivo 20 de lado de red determinan el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la siguiente etapa:

45 determinar el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo; o dividir el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada por la tasa de código de destino de la primera información de retroalimentación y redondear el cociente, y tomar el valor resultante como el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH, determinándose la tasa de código de destino de la primera información de retroalimentación por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo. Por ejemplo,  $X = \lceil A/r_{HARQ} \rceil$ , la estación base notifica al UE de  $r_{HARQ}$  correspondiente a la transmisión de ACK/NACK, que  $X$  es el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH, y  $A$  es el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada.

55 Preferentemente, el equipo 10 de usuario y el dispositivo 20 de lado de red seleccionan la parte de la segunda información de retroalimentación de acuerdo con la prioridad de información.

En concreto, el equipo 10 de usuario y el dispositivo 20 de lado de red seleccionan información con una alta prioridad a partir de la segunda información de retroalimentación a transmitir de acuerdo con el orden de prioridad predefinido y transmiten simultáneamente la información seleccionada y la primera información de retroalimentación preprocesada, y el número de bits de la segunda información de retroalimentación seleccionada no es superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse. El modo de selección específico es similar al del primer modo de evaluación y se omite en el presente documento.

No importa cuál de los modos de evaluación mencionados anteriormente se emplee, el equipo 10 de usuario, después de determinar que la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada se transmiten simultáneamente, puede codificar por separado y, a continuación, transmitir la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada; en consecuencia, el dispositivo 20 de lado de red decodifica de manera independiente la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada; o el equipo 10 de usuario codifica conjuntamente y, a continuación, transmite la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada; en consecuencia, el dispositivo 20 de lado de red decodifica conjuntamente la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada.

En la realización de la presente invención, el dispositivo de lado de red puede ser una estación base (por ejemplo, una estación base macro, una estación base de origen, etc.), también puede ser un dispositivo de RN (nodo de retransmisión), y también pueden ser otros dispositivos de lado de red.

Sobre la base del mismo concepto inventivo, en las realizaciones de la presente invención se proporcionan, además, un dispositivo de lado de red, un equipo de usuario, un procedimiento para enviar información de retroalimentación, y un procedimiento para recibir información de retroalimentación. El principio de los dispositivos y los procedimientos en la resolución de problemas es el mismo que el del sistema para transmitir información de retroalimentación en la realización de la presente invención, por lo tanto, para las implementaciones de los dispositivos y los procedimientos, puede hacerse referencia a la implementación del sistema, y las partes repetidas se omiten en el presente documento.

Como se muestra en la figura 5, un equipo de usuario en la realización de la presente invención incluye un primer componente 500 de determinación y un componente 510 de transmisión.

El primer componente 500 de determinación está configurado para determinar un recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación en una sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación.

El componente 510 de transmisión está configurado para determinar una información de retroalimentación que incluye la primera información de retroalimentación a transmitir de acuerdo con el recurso de PUCCH determinado, y transmitir la información de retroalimentación a través del recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación.

Preferentemente, el primer componente 500 de determinación determina el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con un modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación por el lado de red y los datos de enlace descendente recibidos.

Preferentemente, el componente 510 de transmisión está configurado, además, para determinar la primera información de retroalimentación a transmitir y la segunda información de retroalimentación a transmitir si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de gran capacidad; en el que el PUCCH de gran capacidad incluye: un formato de PUCCH 2, un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH con una capacidad de carga no inferior a la del formato de PUCCH 3.

Preferentemente, el componente 510 de transmisión está configurado, además, para determinar la primera información de retroalimentación a transmitir si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de pequeña capacidad o la primera información de retroalimentación se transmite usando el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales; en el que el PUCCH de pequeña capacidad incluye: un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b.

Preferentemente, el componente 510 de transmisión, antes de determinar la primera información de retroalimentación a transmitir y la segunda información de retroalimentación a transmitir, determina que la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación pueden transmitirse simultáneamente de acuerdo con la configuración en el lado de red.

Preferentemente, el componente 510 de transmisión preprocesa la primera información de retroalimentación antes de que la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación se transmitan simultáneamente.

Preferentemente, el componente 510 de transmisión determina que es necesario preprocesar la primera información de retroalimentación de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

Preferentemente, el componente 510 de transmisión está configurado además para:

- 5 transmitir simultáneamente la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada si la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada no es superior a un umbral; o
- 10 transmitir solo la primera información de retroalimentación, o una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada si la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada es superior al umbral, no siendo la suma del número de bits de la parte de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada superior al umbral;
- en el que el umbral se determina por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

Preferentemente, el componente 510 de transmisión está configurado además para:

- 15 transmitir simultáneamente la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada si el número de bits de la segunda información de retroalimentación a transmitir no es superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse; o
- 20 transmitir solo la primera información de retroalimentación, o una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada si el número de bits de la segunda información de retroalimentación a transmitir es superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse, no siendo el número de bits de la parte de la segunda información de retroalimentación superior al del número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse.

- 25 Preferentemente, el componente 510 de transmisión determina el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse de acuerdo con la siguiente etapa:

- determinar el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo; o
- 30 tomar un número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH como el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse; o
- tomar el producto del número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH y una tasa de código de destino de la segunda información de retroalimentación como el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse, determinándose la tasa de código de destino de la segunda información de retroalimentación por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

- 35 Preferentemente, el componente 510 de transmisión determina el número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la siguiente etapa:

tomar la diferencia de un número de bits de codificación total para transmitir información en el PUCCH y un número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH como el número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH.

- 40 Preferentemente, el componente 510 de transmisión determina el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la siguiente etapa:

- determinar el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo; o
- 45 dividir el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada por la tasa de código de destino de la primera información de retroalimentación y redondear el cociente, y tomar el valor resultante como el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH, determinándose la tasa de código de destino de la primera información de retroalimentación por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

- 50 Preferentemente, el componente 510 de transmisión selecciona la parte de la segunda información de retroalimentación a transmitir de acuerdo con la siguiente etapa:

seleccionar la parte de la segunda información de retroalimentación de acuerdo con la prioridad de información.

Preferentemente, el componente 510 de transmisión codifica por separado y, a continuación, transmite la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada, o codifica conjuntamente y, a continuación, transmite la segunda información de retroalimentación y la primera información de

retroalimentación preprocesada.

Preferentemente, el componente 510 de transmisión transmite la primera información de retroalimentación no preprocesada cuando se transmite solo la primera información de retroalimentación.

5 Como se muestra en la figura 6, en la realización de la presente invención, un dispositivo de lado de red incluye un segundo componente 600 de determinación y un componente 610 de recepción.

El segundo componente 600 de determinación está configurado para determinar un tipo de información de retroalimentación a transmitir por un equipo de usuario de acuerdo con un recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación en una sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación.

10 El componente 610 de recepción está configurado para recibir la información de retroalimentación transmitida por el equipo de usuario de acuerdo con el tipo determinado de la información de retroalimentación en el recurso de PUCCH.

15 Preferentemente, el segundo componente 600 de determinación determina el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con un modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación para el equipo de usuario y los datos de enlace descendente transmitidos al equipo de usuario.

Preferentemente, el segundo componente 600 de determinación está configurado además para:

20 determinar que la primera información de retroalimentación está incluida en el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo de usuario si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de gran capacidad;

en el que el PUCCH de gran capacidad incluye: un formato de PUCCH 2, un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH con una capacidad de carga no inferior a la del formato de PUCCH 3.

Preferentemente, el segundo componente 600 de determinación está configurado además para:

25 determinar que solo se incluya la primera información de retroalimentación en el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo de usuario si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de pequeña capacidad o la primera información de retroalimentación se transmite usando el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales;

en el que el PUCCH de pequeña capacidad incluye: un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b.

30 Preferentemente, el segundo componente 600 de determinación configura que la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación puedan transmitirse simultáneamente por el equipo de usuario.

35 Preferentemente, el segundo componente 600 de determinación determina que la primera información de retroalimentación se preprocese por el equipo de usuario, cuando se determina que es necesario transmitir simultáneamente la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación por el equipo de usuario.

Preferentemente, el segundo componente 600 de determinación está configurado además para:

40 determinar que la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada se transmitan simultáneamente por el equipo de usuario si la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada no es superior a un umbral; o

45 determinar que el equipo de usuario solo transmita la primera información de retroalimentación, o transmita una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada si la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada es superior al umbral, no siendo la suma del número de bits de la parte de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada no es superior al umbral, en el que el umbral se determina por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

Preferentemente, el segundo componente 600 de determinación está configurado además para:

50 determinar que la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada se transmitan simultáneamente por el equipo de usuario si el número de bits de la segunda información de retroalimentación a transmitir no es superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse; o

5 determinar que el equipo de usuario solo transmita la primera información de retroalimentación, o transmita una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada si el número de bits de la segunda información de retroalimentación a transmitir es superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse, no siendo el número de bits de la parte de la segunda información de retroalimentación superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse.

Preferentemente, el segundo componente 600 de determinación determina el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse de acuerdo con la siguiente etapa:

10 determinar el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo; o  
 15 tomar un número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH como el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse; o  
 tomar el producto del número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH y una tasa de código de destino de la segunda información de retroalimentación como el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse, determinándose la tasa de código de destino de la segunda información de retroalimentación por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

Preferentemente, el segundo componente 600 de determinación determina el número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la siguiente etapa:

20 tomar la diferencia de un número de bits de codificación total para transmitir información en el PUCCH y un número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH como el número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH.

Preferentemente, el segundo componente 600 de determinación determina el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la siguiente etapa:

25 determinar el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo; o  
 30 dividir el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada por la tasa de código de destino de la primera información de retroalimentación y redondear el cociente, y tomar el valor resultante como el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH, determinándose la tasa de código de destino de la primera información de retroalimentación por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

Preferentemente, el segundo componente 600 de determinación selecciona la parte de la segunda información de retroalimentación a transmitir de acuerdo con la siguiente etapa: seleccionar la parte de la segunda información de retroalimentación de acuerdo con la prioridad de información.

35 Preferentemente, el segundo componente 600 de determinación, cuando se determina que el equipo de usuario solo transmita la primera información de retroalimentación, determina que el equipo de usuario transmita la primera información de retroalimentación no preprocesada.

Como se muestra en la figura 7, un procedimiento para enviar información de retroalimentación en una realización de la presente invención incluye las siguientes etapas.

40 Etapa 701, un equipo de usuario determina un recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación en una sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación.

Etapa 702, el equipo de usuario determina la información de retroalimentación que incluye la primera información de retroalimentación a transmitir de acuerdo con el recurso de PUCCH determinado, y transmite la información de retroalimentación a través del recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación.

45 Preferentemente, en la etapa 701, el equipo de usuario determina el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con un modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación por el lado de red y los datos de enlace descendente recibidos.

Preferentemente, en la etapa 702, el equipo de usuario determina la primera información de retroalimentación a transmitir y la segunda información de retroalimentación a transmitir si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de gran capacidad;  
 50 en el que el PUCCH de gran capacidad incluye: un formato de PUCCH 2, un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH con una capacidad de carga no inferior a la del formato de PUCCH 3.

Preferentemente, en la etapa 702, el equipo de usuario determina la primera información de retroalimentación a transmitir si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso

usado por un PUCCH de pequeña capacidad o la primera información de retroalimentación se transmite usando el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales; en el que el PUCCH de pequeña capacidad incluye: un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b.

5 Preferentemente, en la etapa 702, el equipo de usuario, antes de determinar la primera información de retroalimentación a transmitir y la segunda información de retroalimentación a transmitir, determina que la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación pueden transmitirse simultáneamente de acuerdo con la configuración en el lado de red.

10 Preferentemente, en la etapa 702, el equipo de usuario preprocesa la primera información de retroalimentación antes de transmitir simultáneamente la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación.

Preferentemente, en la etapa 702, el equipo de usuario, antes de preprocesar la primera información de retroalimentación, determina que es necesario preprocesar la primera información de retroalimentación de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

15 Preferentemente, en la etapa 702, si la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada no es superior a un umbral, el equipo de usuario transmite simultáneamente la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada; o

20 si la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada es superior al umbral, el equipo de usuario solo transmite la primera información de retroalimentación, o una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada, no siendo la suma del número de bits de la parte de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada superior al umbral, en el que el umbral se determina por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

25 Preferentemente, en la etapa 702, si el número de bits de la segunda información de retroalimentación a transmitir no es superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse, el equipo de usuario transmite simultáneamente la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada; o

30 si el número de bits de la segunda información de retroalimentación a transmitir es superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse, el equipo de usuario solo transmite la primera información de retroalimentación, o una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada, no siendo el número de bits de la parte de la segunda información de retroalimentación superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse.

35 Preferentemente, el equipo de usuario determina el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse de acuerdo con la siguiente etapa:

40 el equipo de usuario determina el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo; o

el equipo de usuario toma un número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH como el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse; o

45 el equipo de usuario toma el producto del número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH y una tasa de código de destino de la segunda información de retroalimentación como el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse, determinándose la tasa de código de destino de la segunda información de retroalimentación por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

Preferentemente, el equipo de usuario determina el número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la siguiente etapa:

50 el equipo de usuario toma la diferencia de un número de bits de codificación total para transmitir información en el PUCCH y un número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH como el número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH.

Preferentemente, el equipo de usuario determina el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la siguiente etapa:

55 el equipo de usuario determina el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo; o

- 5 el equipo de usuario divide el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada por la tasa de código de destino de la primera información de retroalimentación y redondea el cociente, y toma el valor resultante como el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH, determinándose la tasa de código de destino de la primera información de retroalimentación por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.
- Preferentemente, el equipo de usuario selecciona la parte de la segunda información de retroalimentación a transmitir de acuerdo con la siguiente etapa:
- el equipo de usuario selecciona la parte de la segunda información de retroalimentación de acuerdo con la prioridad de información.
- 10 Preferentemente, en la etapa 702, el equipo de usuario codifica por separado y, a continuación, transmite la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada; o el equipo de usuario codifica conjuntamente y, a continuación, transmite la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada.
- 15 Preferentemente, en la etapa 702, el equipo de usuario transmite la primera información de retroalimentación no preprocesada si solo se transmite la primera información de retroalimentación.
- Como se muestra en la figura 8, un procedimiento para recibir información de retroalimentación en una realización de la presente invención incluye las siguientes etapas.
- Etapa 801, un dispositivo de lado de red determina un tipo de información de retroalimentación a transmitir por un equipo de usuario de acuerdo con un recurso de PUCCH correspondiente a una primera información de retroalimentación en una sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación.
- 20 Etapa 802, el dispositivo de lado de red recibe la información de retroalimentación transmitida por el equipo de usuario de acuerdo con el tipo determinado de la información de retroalimentación en el recurso de PUCCH.
- Preferentemente, en la etapa 801, el dispositivo de lado de red determina el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con un modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación para el equipo de usuario y los datos de enlace descendente transmitidos al equipo de usuario.
- 25 Preferentemente, en la etapa 801, el dispositivo de lado de red determina que la primera información de retroalimentación se incluya en el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo de usuario si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de gran capacidad;
- 30 en el que el PUCCH de gran capacidad incluye: un formato de PUCCH 2, un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH con una capacidad de carga no inferior a la del formato de PUCCH 3.
- Preferentemente, en la etapa 801, el dispositivo de lado de red determina que solo se incluya la primera información de retroalimentación en el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo de usuario si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de pequeña capacidad o la primera información de retroalimentación se transmite usando el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales;
- 35 en el que el PUCCH de pequeña capacidad incluye: un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b.
- Preferentemente, en la etapa 801, el dispositivo de lado de red, antes de determinar el tipo de la información de retroalimentación del equipo de usuario de acuerdo con el recurso de PUCCH, configura que la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación puedan transmitirse simultáneamente por el equipo de usuario.
- 40 Preferentemente, el dispositivo de lado de red determina que la primera información de retroalimentación se preprocese por el equipo de usuario, cuando se determina que es necesario transmitir simultáneamente la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación por el equipo de usuario.
- 45 Preferentemente, antes de que el dispositivo de lado de red reciba la información de retroalimentación transmitida por el equipo de usuario,
- si la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada no es superior a un umbral, el dispositivo de lado de red determina que la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada se transmitan simultáneamente por el equipo de usuario;
- 50 si la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada es superior al umbral, el dispositivo de lado de red determina que el equipo de usuario solo transmita la primera información de retroalimentación, o transmita una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada, no siendo la suma del
- 55

número de bits de la parte de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada superior al umbral, en el que el umbral se determina por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

- 5 Preferentemente, antes de que el dispositivo de lado de red reciba la información de retroalimentación transmitida por el equipo de usuario,
- si el número de bits de la segunda información de retroalimentación a transmitir no es superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse, el dispositivo de lado de red determina que la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada se transmitan simultáneamente por el equipo de usuario; o
- 10 si el número de bits de la segunda información de retroalimentación a transmitir es superior al número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse, el dispositivo de lado de red determina que el equipo de usuario solo transmita la primera información de retroalimentación, o transmita una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada, no siendo el número de bits de la parte de la segunda información de retroalimentación superior al número de bits de la segunda
- 15 información de retroalimentación que puede transmitirse.

Preferentemente, en la etapa 801, el dispositivo de lado de red determina el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse de acuerdo con la siguiente etapa:

- el dispositivo de lado de red determina el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo; o
- 20 el dispositivo de lado de red toma un número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH como el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse; o
- el dispositivo de lado de red toma el producto del número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH y una tasa de código de destino de la segunda información de retroalimentación como el número de bits de la segunda información de retroalimentación que puede transmitirse, determinándose la tasa de código de destino de la segunda información de retroalimentación por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.
- 25

Preferentemente, en la etapa 801, el dispositivo de lado de red determina el número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la siguiente etapa:

- 30 el dispositivo de lado de red toma la diferencia de un número de bits de codificación total para transmitir información en el PUCCH y un número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH como el número de bits de codificación para transmitir la segunda información de retroalimentación en el PUCCH.

Preferentemente, en la etapa 801, el dispositivo de lado de red determina el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la siguiente etapa:

- 35 el dispositivo de lado de red determina el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo; o
- el dispositivo de lado de red divide el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada por una tasa de código de destino de la primera información de retroalimentación y redondea el cociente, y toma el valor resultante como el número de bits de codificación para transmitir la primera información de retroalimentación en el PUCCH, determinándose la tasa de código de destino de la primera información de retroalimentación por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.
- 40

Preferentemente, en la etapa 801, el dispositivo de lado de red selecciona la parte de la segunda información de retroalimentación a transmitir de acuerdo con la siguiente etapa:

- 45 el dispositivo de lado de red selecciona la parte de la segunda información de retroalimentación de acuerdo con la prioridad de información.

Preferentemente, el dispositivo de lado de red, antes de recibir la información de retroalimentación transmitida por el equipo de usuario, determina que la primera información de retroalimentación no preprocesada se transmita por el equipo de usuario, cuando se determina que solo se transmita la primera información de retroalimentación por el

50 equipo de usuario.

La figura 7 y la figura 8 pueden combinarse en un flujo para formar un procedimiento para transmitir información de retroalimentación, es decir, las etapas 701 y 702 se ejecutan en primer lugar y, a continuación, se ejecuta la etapa 802, no existiendo una secuencia necesaria para la etapa 801, ni para las etapas 701 y 702, excepto garantizar que todas estas etapas se ejecuten antes de la etapa 802.

5 Los expertos en la materia apreciarán que las realizaciones de la invención pueden realizarse como un procedimiento, un sistema o un producto de programa informático. Por lo tanto, la invención puede realizarse en forma de una realización de todo hardware, una realización de todo software o una realización de software y hardware en combinación. Además, la invención puede realizarse en forma de un producto de programa informático realizado en uno o más medios de almacenamiento utilizables en ordenador (incluyendo, pero sin limitarse a, una memoria de disco, un CD-ROM, una memoria óptica, etc.) en los que se contienen códigos de programas utilizables en ordenador.

10 La invención se ha descrito en un diagrama de flujo y/o un diagrama de bloques del procedimiento, el dispositivo (sistema) y el producto de programa informático de acuerdo con las realizaciones de la invención. Se apreciará que los flujos y/o los bloques respectivos en el diagrama de flujo y/o el diagrama de bloques y las combinaciones de los flujos y/o los bloques en el diagrama de flujo y/o el diagrama de bloques pueden incorporarse en las instrucciones de programa informático. Estas instrucciones de programa informático pueden cargarse en un ordenador de propósito general, un ordenador de propósito específico, un procesador integrado o un procesador de otro dispositivo de procesamiento de datos programable para producir una máquina, de manera que las instrucciones ejecutadas en el ordenador o el procesador del otro dispositivo de procesamiento de datos programable crean medios para realizar las funciones especificadas en el flujo(s) del diagrama de flujo y/o el bloque(s) del diagrama de bloques.

15 Estas instrucciones de programa informático también pueden almacenarse en una memoria legible por ordenador capaz de dirigir el ordenador o el otro dispositivo de procesamiento de datos programable para operar de una manera específica, de manera que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por ordenador crean un artículo de fabricación que incluye medios de instrucción que realizan las funciones especificadas en el flujo(s) del diagrama de flujo y/o el bloque(s) de diagrama de bloques.

20 Estas instrucciones de programa informático también pueden cargarse en el ordenador o el otro dispositivo de procesamiento de datos programable, de manera que se realizan una serie de etapas operativas en el ordenador o el otro dispositivo de procesamiento de datos programable para crear un procedimiento implementado por ordenador, de manera que las instrucciones ejecutadas en el ordenador o el otro dispositivo de procesamiento de datos programable proporcionan etapas para realizar las funciones especificadas en el flujo(s) del diagrama de flujo y/o el bloque(s) del diagrama de bloques.

25 Aunque se han descrito las realizaciones preferidas de la invención, los expertos en la materia que se benefician del concepto inventivo subyacente pueden hacer modificaciones y variaciones adicionales de estas realizaciones. Por lo tanto, debe interpretarse que las reivindicaciones adjuntas comprenden las realizaciones preferidas y todas las modificaciones y variaciones que entran en el ámbito de la invención.

30 Es evidente que los expertos en la materia pueden hacer diversas modificaciones y variaciones en la invención sin alejarse del ámbito de la invención. Por lo tanto, también se pretende que la invención comprenda estas modificaciones y variaciones en la misma siempre que las modificaciones y variaciones entren en el ámbito de las reivindicaciones adjuntas a la invención y sus equivalentes.

35

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para transmitir información de retroalimentación, comprendiendo el procedimiento:

determinar (701), por un equipo de usuario, un recurso de canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, correspondiente a una primera información de retroalimentación en una sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación; y  
 determinar (702), por el equipo de usuario, una información de retroalimentación que incluye la primera información de retroalimentación a transmitir de acuerdo con el recurso de PUCCH determinado, y transmitir la información de retroalimentación a través del recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación;

en el que determinar, por el equipo de usuario, la información de retroalimentación a transmitir comprende:

si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de gran capacidad, determinar, por el equipo de usuario, la primera información de retroalimentación a transmitir y la segunda información de retroalimentación a transmitir, en el que el PUCCH de gran capacidad comprende: un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH con una capacidad de carga no inferior a la del formato de PUCCH 3;

o  
 si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de pequeña capacidad o la primera información de retroalimentación se transmite usando el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, determinar la primera información de retroalimentación a transmitir;

en el que el PUCCH de pequeña capacidad comprende: un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b;

**caracterizado porque**

determinar, por el equipo de usuario, el recurso de PUCCH comprende:

determinar, por el equipo de usuario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con un modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación por un lado de red y los datos de enlace descendente recibidos;

en el que determinar, por el equipo de usuario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación por el lado de red y los datos de enlace descendente recibidos comprende:

para un sistema de duplexación por división de frecuencia, FDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 3 y los datos de enlace descendente recibidos son un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente o un canal compartido de enlace descendente físico-programación semipersistente, PDSCH-SPS, en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente a un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3;

para el sistema de FDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b o el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b;

para un sistema de duplexación por división de tiempo, TDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 3, y los datos de enlace descendente recibidos son un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente con un valor de campo de información de índice de asignación de enlace descendente, DAI, en el mismo que es 1 y/o un PDSCH-SPS de enlace descendente en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3;

para el sistema de TDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es un modo de combinación de ACK/NACK, el modo de multiplexación de ACK/NACK o el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b.

2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que antes de que el equipo de usuario determine la primera información de retroalimentación a transmitir y la segunda información de retroalimentación a transmitir, el procedimiento comprende además:

determinar, por el equipo de usuario, que la primera información de retroalimentación y la segunda información

de retroalimentación pueden transmitirse simultáneamente de acuerdo con la configuración en el lado de red.

3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que antes de que el equipo de usuario transmita simultáneamente la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación, el procedimiento comprende además:

5 preprocesar, por el equipo de usuario, la primera información de retroalimentación; en el que antes de que el equipo de usuario preprocese la primera información de retroalimentación, el procedimiento comprende además:

10 determinar, por el equipo de usuario, que es necesario preprocesar la primera información de retroalimentación de acuerdo con la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo; y en el que la transmisión por el equipo de usuario comprende:

15 si la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada no es superior a un umbral, transmitir simultáneamente, por el equipo de usuario, la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada;

20 si la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada es superior al umbral, transmitir, por el equipo de usuario, solo la primera información de retroalimentación, o una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada, en el que la suma del número de bits de la parte de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada no es superior al umbral, en el que el umbral se determina por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el equipo de usuario selecciona la parte de la segunda información de retroalimentación a transmitir de acuerdo con la siguiente etapa:

25 seleccionar, por el equipo de usuario, la parte de la segunda información de retroalimentación de acuerdo con la prioridad de información.

5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que transmitir simultáneamente, por el equipo de usuario, la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada comprende:

30 codificar por separado y, a continuación, transmitir, por el equipo de usuario, la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada; o codificar conjuntamente y, a continuación, transmitir, por el equipo de usuario, la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada.

6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 3, en el que transmitir, por el equipo de usuario, la primera información de retroalimentación solo comprende:

35 transmitir, por el equipo de usuario, la primera información de retroalimentación no preprocesada.

7. Un procedimiento para transmitir información de retroalimentación, comprendiendo el procedimiento:

40 determinar (801), por un dispositivo de lado de red, un tipo de información de retroalimentación a transmitir por un equipo de usuario de acuerdo con un recurso de PUCCH correspondiente a una primera información de retroalimentación en una sub-trama de notificación periódica de segunda información de retroalimentación; y recibir (802), por el dispositivo de lado de red, la información de retroalimentación transmitida por el equipo de usuario de acuerdo con el tipo determinado de la información de retroalimentación en el recurso de PUCCH;

en el que determinar, por el dispositivo de lado de red, el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo de usuario comprende:

45 si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de gran capacidad, determinar, por el dispositivo de lado de red, que la primera información de retroalimentación se incluya en el tipo de la información de retroalimentación a transmitir por el equipo de usuario,

50 en el que el PUCCH de gran capacidad comprende: un formato de PUCCH 3 o un formato de PUCCH con una capacidad de carga no inferior a la del formato de PUCCH 3;

o si el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso usado por un PUCCH de pequeña capacidad o la primera información de retroalimentación se transmite usando el modo del formato de PUCCH 1b con selección de canales, determinar, por el dispositivo de lado de red, que solo se incluya la primera información de retroalimentación en el tipo de la información de retroalimentación a transmitir

por el equipo de usuario;

en el que el PUCCH de pequeña capacidad comprende: un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b;  
**caracterizado porque**

el dispositivo de lado de red determina el recurso de PUCCH de acuerdo con la siguiente etapa:

5            determinar, por el dispositivo de lado de red, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con un modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación para el equipo de usuario y los datos de enlace descendente transmitidos al equipo de usuario;

10           en el que determinar, por el dispositivo de lado de red, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación de acuerdo con el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación para el equipo de usuario y los datos de enlace descendente transmitidos al equipo de usuario comprende:

15           para un sistema de duplexación por división de frecuencia, FDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es un formato de PUCCH 3 y los datos de enlace descendente transmitidos son un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente o un canal compartido de enlace descendente físico-programación semipersistente, PDSCH-SPS, en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente a un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3;

20           para el sistema de FDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es un formato de PUCCH 1a o un formato de PUCCH 1b o el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b;

25           para un sistema de duplexación por división de tiempo, TDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es el formato de PUCCH 3, y los datos de enlace descendente transmitidos son un PDCCH-programación dinámica de enlace descendente con un valor de campo de información de índice de asignación de enlace descendente, DAI, en el mismo que es 1 y/o un PDSCH-SPS de enlace descendente en una portadora principal, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b; de lo contrario, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 3;

30           para el sistema de TDD, si el modo de transmisión configurado de la primera información de retroalimentación es un modo de combinación de ACK/NACK, el modo de multiplexación de ACK/NACK o el modo de formato de PUCCH 1b con selección de canales, entonces, el recurso de PUCCH correspondiente a la primera información de retroalimentación es un recurso correspondiente al formato de PUCCH 1a o el formato de PUCCH 1b.

35           8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que antes de que el dispositivo de lado de red determine el tipo de la información de retroalimentación del equipo de usuario de acuerdo con el recurso de PUCCH, el procedimiento comprende además:

              configurar, por el dispositivo de lado de red, que la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación pueden transmitirse simultáneamente por el equipo de usuario.

40           9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que antes de que el dispositivo de lado de red reciba la información de retroalimentación transmitida por el equipo de usuario, el procedimiento comprende además:

              determinar, por el dispositivo de lado de red, que la primera información de retroalimentación se preprocesa por el equipo de usuario, cuando se determine que es necesario transmitir simultáneamente la primera información de retroalimentación y la segunda información de retroalimentación por el equipo de usuario;

45           y en el que antes de que el dispositivo de lado de red reciba la información de retroalimentación transmitida por el equipo de usuario, el procedimiento comprende además:

              si la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada no es superior a un umbral, determinar, por el dispositivo de lado de red, que la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada se transmitan simultáneamente por el equipo de usuario; o

50           si la suma del número de bits de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada es superior al umbral, determinar, por el dispositivo de lado de red, que el equipo de usuario solo transmita la primera información de retroalimentación, o una parte de la segunda información de retroalimentación y la primera información de retroalimentación preprocesada, en el que la suma del número de bits de la parte de la segunda información de retroalimentación y el número de bits de la primera información de retroalimentación preprocesada no es

superior al umbral,  
en el que el umbral se determina por la configuración en el lado de red o provisiones de protocolo.

10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el dispositivo de lado de red selecciona la parte de la segunda información de retroalimentación a transmitir de acuerdo con la siguiente etapa:
  - 5 seleccionar, por el dispositivo de lado de red, la parte de la segunda información de retroalimentación de acuerdo con la prioridad de información.
11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 o 9, en el que antes de que el dispositivo de lado de red reciba la información de retroalimentación transmitida por el equipo de usuario, el procedimiento comprende además:
  - 10 determinar, por el dispositivo de lado de red, que la primera información de retroalimentación no preprocesada se transmita por el equipo de usuario, cuando se determina que solo se transmita la primera información de retroalimentación por el equipo de usuario.
12. Un equipo de usuario para implementar el procedimiento para transmitir información de retroalimentación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6.
- 15 13. Un dispositivo de lado de red para implementar el procedimiento para transmitir información de retroalimentación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-11.

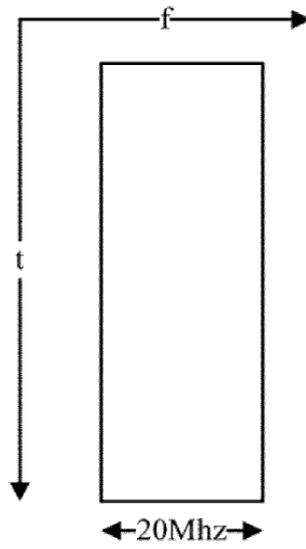


Fig.1A

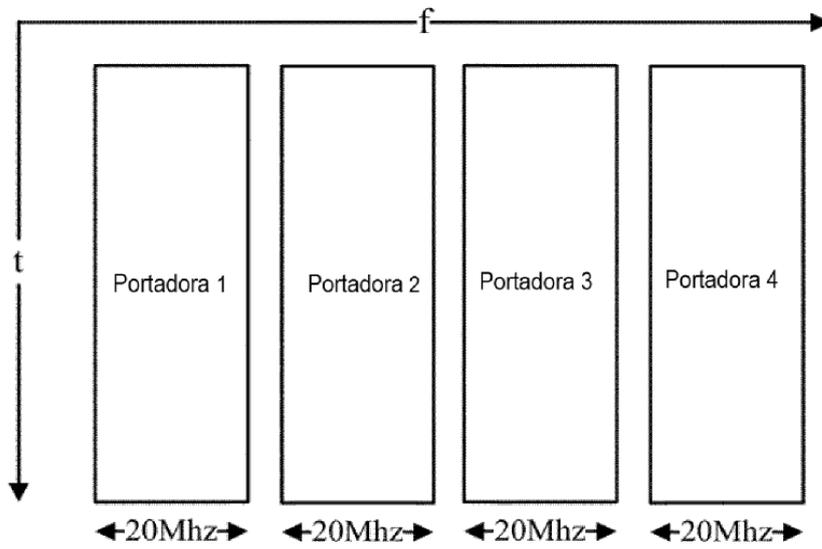


Fig.1B



Fig.2

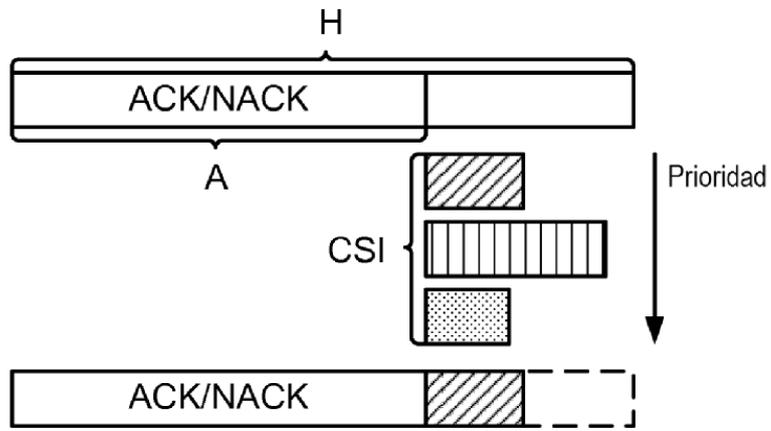


Fig.3

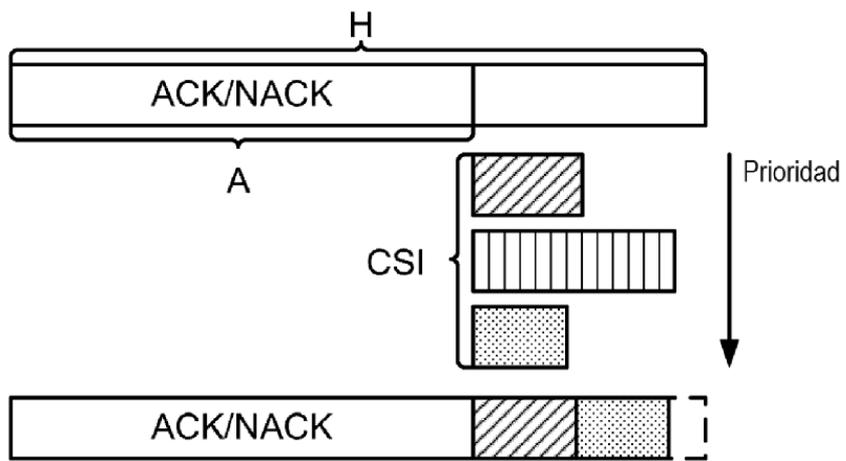


Fig.4



Fig.5



Fig.6

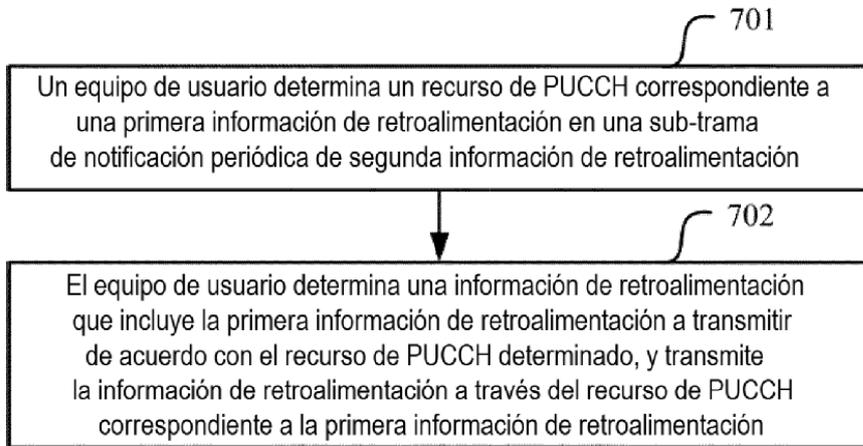


Fig.7

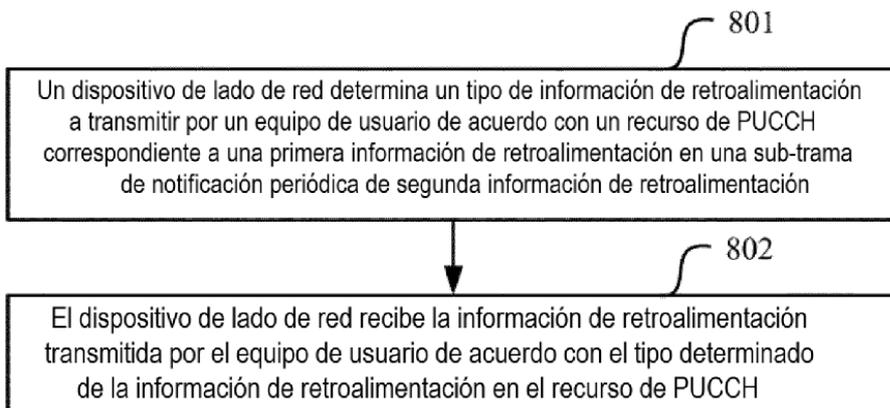


Fig.8