

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 878**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04W 24/08** (2009.01)

**H04W 52/14** (2009.01)

**H04W 52/32** (2009.01)

**H04W 52/34** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2012 PCT/CN2012/081974**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.04.2013 WO13053288**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2012 E 12839400 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2753114**

54 Título: **Procedimiento de determinación de la potencia de transmisión de enlace ascendente y equipo de usuario**

30 Prioridad:  
**09.10.2011 CN 201110302787**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.10.2016**

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

72 Inventor/es:  
**LI, YUANJIE**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 587 878 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 de determinación de la potencia de transmisión de enlace ascendente y equipo de usuario

## SECTOR TÉCNICO

5 Las realizaciones de la presente invención se refieren a tecnologías de comunicaciones, y en particular, a un procedimiento de determinación de la potencia de transmisión de enlace ascendente y a un equipo de usuario.

## ANTECEDENTES

10 En un sistema de comunicaciones inalámbricas que tenga una característica de agregación de celdas (agregación de portadoras, CA (Carrier Aggregation) para abreviar), un equipo de usuario puede comunicar con una estación base a través de múltiples celdas. En términos generales, en la técnica anterior, un equipo de usuario puede ejecutar acceso aleatorio a través de una celda principal para conseguir sincronización de enlace ascendente. Sin embargo, los trayectos de transmisión por medio de los cuales se envía una señal de enlace ascendente del equipo de usuario a la estación base a través de diferentes celdas pueden ser diferentes, por ejemplo, una señal de enlace ascendente enviada por el equipo de usuario a la estación base a través de algunas celdas puede tener que pasar a través de un nodo de retransmisión, pero una señal de enlace ascendente enviada a la estación base a través de otras celdas puede no tener que pasar a través de un nodo de retransmisión, de manera que el equipo de usuario no puede conseguir sincronización de enlace ascendente ejecutando acceso aleatorio solamente a través de una celda principal, y es necesario ejecutar además acceso aleatorio a través de una celda secundaria para conseguir sincronización de enlace ascendente.

20 El documento WO 2011/120716 da a conocer un procedimiento para ajustar la potencia de transmisión utilizada por un terminal móvil para transmisiones de enlace ascendente. El terminal de usuario puede transmitir un preámbulo de canal de acceso aleatorio, y en el mismo intervalo de transmisión (TTI, transmission time interval) transmitir asimismo datos sobre el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH, physical uplink shared channel) y/o el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH, physical uplink control channel). En el caso de transmisión PRACH y PUCCH/PUSCH concurrentes, las potencias de transmisión para PRACH, PUSCH y PUCCH dentro de un TTI no deberían ser mayores que la potencia de transmisión máxima.

25 Sin embargo, en la técnica anterior no se da conocer cómo determina un equipo de usuario una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario cuando se ejecuta acceso aleatorio a través de una celda secundaria.

## RESUMEN

30 Las realizaciones de la presente invención dan a conocer un procedimiento de determinación de la potencia de transmisión de enlace ascendente y un equipo de usuario, de tal modo que permiten a un equipo de usuario determinar una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario cuando se ejecuta acceso aleatorio a través de una celda secundaria. Los anteriores y otros objetivos se consiguen mediante las características de las reivindicaciones independientes.

35 En un aspecto, se da conocer un procedimiento de determinación de la potencia de transmisión de enlace ascendente, que incluye: determinar, mediante un equipo de usuario, una situación de transmisión de por lo menos uno de: un PUCCH, un PUSCH y una SRS en otra celda excepto una celda secundaria en una subtrama correspondiente a un preámbulo que se debe transmitir en la celda secundaria, en el que la situación de transmisión determinada por el equipo de usuario comprende que por lo menos uno de un PUCCH, un PUSCH y una SRS se tiene que transmitir sobre otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria; y determinar, mediante el equipo de usuario, una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario en función de la situación de transmisión determinada, determinando una segunda potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula:

$$P_{PRACH}(i) = \min \{ P_{CMAX,c}(i), PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER + PL_c \}$$

45 donde  $i$  representa una subtrama;  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{CMAX,c}(i)$  representa una potencia máxima permisible de la celda secundaria;  $PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER$  representa una potencia recibida objetivo del preámbulo; y  $PL_c$  representa una pérdida de trayecto objetivo de la celda secundaria,

50 donde, que dicho por lo menos uno de un PUCCH, un PUSCH y una SRS tiene que ser transmitido en otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, comprende que el PUCCH tiene que ser transmitido en otra celda en la subtrama excepto la primera subtrama entre las subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria; y

la determinación, mediante el equipo de usuario, de una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario en función de la situación de transmisión determinada, comprende además:

determinar, mediante el equipo de usuario, una primera potencia de transmisión del PUCCH según la fórmula:

$$P_{PUCCH}(i) = \min \{ P_{PUCCH\_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \}$$

- 5 donde  $P_{PUCCH}(i)$  representa la primera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{PUCCH\_0}(i)$  representa una potencia de transmisión del PUCCH una obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y

$P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo.

- 10 En otro aspecto, se da conocer un equipo de usuario, que incluye: una unidad de determinación de celda, configurada para determinar una situación de transmisión de por lo menos uno de: un PUCCH, un PUSCH y una SRS en otra celda excepto una celda secundaria en una subtrama correspondiente a un preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, donde la situación de transmisión determinada por la unidad de determinación de celda comprende que dicho por lo menos uno de un PUCCH, un PUSCH y una SRS tiene que ser transmitido en otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria; y una unidad de determinación de potencia, configurada para determinar una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario en función de la situación de transmisión determinada, determinando una segunda potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula:

$$P_{PRACH}(i) = \min \{ P_{CMAX,c}(i), PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER + PL_c \}$$

- 20 donde  $i$  representa una subtrama;  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{CMAX,c}(i)$  representa una potencia máxima permisible de la celda secundaria;  $PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER$  representa una potencia recibida objetivo del preámbulo; y  $PL_c$  representa una pérdida de trayecto objetivo de la celda secundaria,

- 25 donde, que dicho por lo menos uno de: un PUCCH, un PUSCH y una SRS tiene que ser transmitido en otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, comprende que el PUCCH tiene que ser transmitido en otra celda en la subtrama excepto la primera subtrama entre las subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria; y

la unidad de determinación de potencia 22 está configurada además para determinar una primera potencia de transmisión del PUCCH según la fórmula:

$$30 \quad P_{PUCCH}(i) = \min \{ P_{PUCCH\_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \}$$

donde  $P_{PUCCH}(i)$  representa la primera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{PUCCH\_0}(i)$  representa una potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo.

- 35 A partir de las soluciones técnicas anteriores se puede observar que, en las realizaciones de la presente invención, un equipo de usuario determina una situación de transmisión de por lo menos uno de: un PUCCH, un PUSCH y una SRS en otra celda excepto una celda secundaria en una subtrama correspondiente a un preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, de tal modo que el equipo de usuario puede determinar una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario en función de la situación de transmisión determinada, resolviendo de ese modo el problema de que la técnica anterior no da a conocer cómo el equipo de usuario determina una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario cuando se ejecuta acceso aleatorio a través de una celda secundaria.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 45 Para describir más claramente las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente invención o de la técnica anterior, lo que sigue introduce brevemente los dibujos adjuntos necesarios para describir las realizaciones o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran solamente algunas realizaciones de la presente invención, y los expertos en la materia pueden obtener sin esfuerzos creativos otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos.

- 50 La figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de determinación de la potencia de transmisión de enlace ascendente proporcionado en una realización de la presente invención; y

la figura 2 es un diagrama estructural esquemático de un equipo de usuario proporcionado en otra realización de la presente invención

#### DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

5 Para hacer más comprensibles los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de las realizaciones de la presente invención, a continuación se describen de manera clara y completa las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en realizaciones de la presente invención. Evidentemente, las realizaciones que se van a describir son tan sólo una parte, y no la totalidad de las realizaciones de la presente invención. Todas las demás realizaciones obtenidas sin esfuerzos creativos por expertos en la materia, basadas en las realizaciones de la presente invención, caerán dentro del alcance de protección de la presente invención.

10 Las soluciones técnicas de la presente invención se pueden aplicar en diversas redes de comunicaciones inalámbricas, tales como: un sistema global para comunicaciones móviles (Global System for Mobile Communications, GSM para abreviar), una red del servicio general de radio por paquetes (General Packet Radio Service, GPRS para abreviar) una red de acceso múltiple por división de código (Code Division Multiple Access, CDMA para abreviar), una red de acceso múltiple por división de código de banda ancha (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA para abreviar), una red de acceso múltiple por división de código síncrono de división de tiempo (Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access, TD-SCDMA para abreviar), una red de evolución a largo plazo (Long Term Evolution, LTE para abreviar) o una red de evolución a largo plazo avanzada (LTE Advanced, LTE-A para abreviar) y las subsiguientes redes evolucionadas. Los términos "red" y "sistema" son intercambiables.

15 Una estación base, por ejemplo, puede ser una estación base (estación transceptora de base, BTS (Base Transceiver Station) para abreviar) en una red GSM, una red GPRS, o una red CDMA, o puede ser una estación base (NodoB) en una red WCDMA, o puede ser un nodo B evolucionado (Evolved Node B, eNB para abreviar) eNB en una red LTE o en una red LTE-A.

20 La figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de determinación de la potencia de transmisión de enlace ascendente dado a conocer en una realización de la presente invención, y tal como se muestra en la figura 1, el procedimiento de determinación de la potencia de transmisión de enlace ascendente de esta realización puede incluir las etapas siguientes:

25 101: un equipo de usuario determina una situación de transmisión, de transmisión de enlace ascendente en otra celda excepto una celda secundaria en una subtrama correspondiente a un preámbulo que se debe transmitir en la celda secundaria.

30 La situación de transmisión de la transmisión de enlace ascendente puede incluir una situación de transmisión de por lo menos uno de: un canal físico de control de enlace ascendente (physical uplink control channel, PUCCH para abreviar), un canal físico compartido de enlace ascendente (physical uplink shared channel, PUSCH para abreviar) y una señal de referencia de sondeo (Sounding reference signal, SRS para abreviar).

35 102: el equipo de usuario determina una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario en función de la situación de transmisión determinada.

40 En un ejemplo dado a conocer en la presente invención, si la situación de transmisión determinada por el equipo de usuario es que no se tiene que transmitir ningún PUCCH, PUSCH o SRS sobre otra celda en la subtrama correspondiente al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, el equipo de usuario puede determinar una primera potencia de transmisión del preámbulo de acuerdo con una potencia máxima permisible de la celda secundaria, una potencia recibida objetivo del preámbulo y una pérdida de trayecto objetivo de la celda secundaria, donde la primera potencia de transmisión del preámbulo puede ser el menor valor entre la suma de la potencia recibida objetivo del preámbulo y la pérdida de trayecto objetivo de la celda secundaria y la potencia máxima permisible de la celda secundaria, es decir, el equipo de usuario puede determinar la primera potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula (1):

$$P_{PRACH}(i) = \min \{ P_{CMAX,c}(i), PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER + PL_c \} \quad (1)$$

45 donde  $i$  representa una subtrama, es decir, la subtrama correspondiente al preámbulo;  $c$  representa una celda;  $P_{PRACH}(i)$  representa la primera potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{CMAX,c}(i)$  representa la potencia máxima permisible de la celda secundaria, es decir, la potencia máxima permisible de la celda secundaria en la subtrama  $i$ ;  $PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER$  representa la potencia recibida objetivo del preámbulo; y  $PL_c$  representa la pérdida de trayecto objetivo de la celda secundaria.

50 En otra realización dada a conocer en la presente invención, si la situación de transmisión determinada por el equipo de usuario es que por lo menos uno de un PUCCH, un PUSCH y una SRS tiene que ser transmitido sobre otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe

transmitir sobre la celda secundaria, el equipo de usuario puede determinar una segunda potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula (1), donde  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo.

5 Si que el equipo de usuario determina que por lo menos uno de: un PUCCH, un PUSCH y una SRS tiene que ser transmitido sobre otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria consiste en que el PUCCH tiene que ser transmitido sobre la otra celda en la subtrama excepto la primera subtrama entre las subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, el equipo de usuario puede determinar una primera potencia de transmisión del PUCCH de acuerdo con una potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente, una potencia máxima permisible, y la segunda potencia de transmisión del preámbulo, donde la primera potencia de transmisión del PUCCH puede ser el valor mínimo entre la diferencia entre la potencia máxima permisible y la segunda potencia de transmisión del preámbulo y la potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente, es decir, el equipo de usuario puede determinar la primera potencia de transmisión del PUCCH de acuerdo con la fórmula (3):

$$15 \quad P_{PUCCH}(i) = \min \{ P_{PUCCH\_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \} \quad (3)$$

donde  $P_{PUCCH}(i)$  representa la primera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{PUCCH\_0}(i)$  representa la potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; es decir, una potencia máxima permisible de una subtrama  $i$ , y  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo.

20 Si el equipo de usuario determina que además del PUCCH, se tiene que transmitir el PUSCH sobre la otra celda en la subtrama excepto la primera subtrama entre las subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, el equipo de usuario puede determinar una potencia de transmisión del PUSCH, que se puede marcar como una primera potencia de transmisión del PUSCH, de acuerdo con la potencia máxima permisible, la primera potencia de transmisión del PUCCH y la segunda potencia de transmisión del preámbulo, donde la primera potencia de transmisión del PUSCH puede ser menor o igual que la potencia máxima permisible menos la primera potencia de transmisión del PUCCH y la segunda potencia de transmisión del preámbulo, es decir, el equipo de usuario puede determinar la primera potencia de transmisión del PUSCH de acuerdo con la fórmula (4):

$$25 \quad \sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (4)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es  $[0, 1]$ ;  $c$  representa una celda;

$$30 \quad \sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

representa la primera potencia de transmisión del PUSCH, es decir, una suma de potencias de transmisión del PUSCH de todas las celdas;  $P_{PUCCH}(i)$  representa la primera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo. O bien, el equipo de usuario puede determinar una potencia de transmisión del PUSCH, que se puede marcar como una segunda potencia de transmisión del PUSCH, de acuerdo con la fórmula (5) y la fórmula (6):

$$35 \quad \sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PUSCH,j}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (5)$$

$$P_{PUSCH,j}(i) = \min \{ P_{PUSCH,j\_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PRACH}(i)) \} \quad (6)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es  $[0, 1]$ ;  $c$  representa una celda;

$$40 \quad \sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

representa la segunda potencia de transmisión del PUSCH, es decir, una suma de las potencias de transmisión del PUSCH de las celdas excepto una celda que soporta señalización de enlace ascendente;  $P_{PUCCH}(i)$  representa la primera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible;  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo; y  $P_{PUSCH,j\_0}(i)$  representa una potencia de transmisión que es de un PUSCH que soporta la señalización de enlace ascendente y es obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente.

45 Si que el equipo de usuario determine que por lo menos uno de un PUCCH, un PUSCH y una SRS tiene que ser transmitido sobre otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al

preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, consiste en que tiene que ser transmitido el PUSCH sobre la otra celda en la subtrama excepto la primera subtrama entre las subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, el equipo de usuario puede determinar una potencia de transmisión del PUSCH, que se puede marcar como una tercera potencia de transmisión del PUSCH, según la fórmula (7):

5

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (7)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es  $[0, 1]$ ;  $c$  representa una celda;

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

10

representa la tercera potencia de transmisión del PUSCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo. O bien, el equipo de usuario puede determinar una potencia de transmisión del PUSCH, que se puede marcar como una cuarta potencia de transmisión del PUSCH, de acuerdo con la fórmula (8) y la fórmula (9):

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PUSCH,j}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (8)$$

$$P_{PUSCH,j}(i) = \min \{ P_{PUSCH,j_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \} \quad (9)$$

15

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es  $[0, 1]$ ;  $c$  representa una celda;

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

20

representa la cuarta potencia de transmisión del PUSCH, es decir, una suma de potencias de transmisión del PUSCH de celdas excepto una celda que soporta señalización de enlace ascendente;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible;  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo; y  $P_{PUSCH,j_0}(i)$  representa una potencia de transmisión que es de un PUSCH que soporta la señalización de enlace ascendente y es obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente.

25

En otro ejemplo dado a conocer en la presente invención, si la situación de transmisión determinada por el equipo de usuario es que tiene que ser transmitido un PUCCH sobre otra celda en una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, el equipo de usuario puede determinar una potencia de transmisión del preámbulo, que se puede marcar como una tercera potencia de transmisión del preámbulo, según la fórmula (1); y determinar que una potencia de transmisión del PUCCH es 0, que se puede marcar como una segunda potencia de transmisión del PUCCH. O bien, el equipo de usuario puede determinar además que una potencia de transmisión del PUCCH es una potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente, donde la potencia de transmisión del PUCCH determinada se puede marcar como una tercera potencia de transmisión del PUCCH; y determinar que una potencia de transmisión del preámbulo es 0, que se puede marcar como una cuarta potencia de transmisión del preámbulo. O bien, el equipo de usuario puede determinar además una potencia de transmisión del preámbulo, que se puede marcar como una quinta potencia de transmisión del preámbulo, según la fórmula (1), donde  $P_{PRACH}(i)$  representa la quinta potencia de transmisión del preámbulo; y determinar una potencia de transmisión del PUCCH, que se puede marcar como una cuarta potencia de transmisión del PUCCH, según la fórmula (12):

35

$$P_{PUCCH}(i) = \min \{ P_{PUCCH_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \} \quad (12)$$

40

donde  $P_{PUCCH}(i)$  representa la cuarta potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{PUCCH_0}(i)$  representa la potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente;  $P_{CMAX}(i)$  representa una potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la quinta potencia de transmisión del preámbulo. O bien, el equipo de usuario puede determinar además que una potencia de transmisión del PUCCH es una potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente, donde la potencia de transmisión del PUCCH determinada se puede marcar como una quinta potencia de transmisión del PUCCH; y determinar una potencia de transmisión del preámbulo, que se puede marcar como una sexta potencia de transmisión del preámbulo, según la fórmula (13):

45

$$P'_{PRACH}(i) = \min \{ P_{PRACH}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i)) \} \quad (13)$$

donde  $P'_{PRACH}(i)$  representa la sexta potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{PRACH}(i)$  representa la tercera potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{PUCCH}(i)$  representa la quinta potencia de transmisión del PUCCH; y  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible.

5 Si el equipo de usuario determina que se tiene que transmitir un PUSCH sobre otra celda en la primera subtrama entre las subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, además de que se tiene que transmitir un PUSCH sobre la otra celda en la subtrama excepto la primera subtrama entre las subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, el equipo de usuario puede determinar además que una potencia de transmisión del PUSCH es 0, que se puede marcar como una quinta potencia de transmisión del PUSCH. O bien, el equipo de usuario puede determinar además que una potencia de transmisión del PUSCH es una potencia de transmisión del PUSCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente, donde la potencia de transmisión del PUSCH determinada se puede marcar como una sexta potencia de transmisión del PUSCH. O bien, el equipo de usuario puede determinar además una potencia de transmisión del PUSCH, que se puede marcar como una séptima potencia de transmisión del PUSCH, según la fórmula (14); o determinar una potencia de transmisión del PUSCH, que se puede marcar como una octava potencia de transmisión del PUSCH, según la fórmula (15) y la fórmula (16):

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (14)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es [0, 1];  $c$  representa una celda;

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

20 representa la séptima potencia de transmisión del PUSCH;  $P_{PUCCH}(i)$  representa la tercera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la quinta potencia de transmisión del preámbulo;

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PUSCH,j}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (15)$$

$$P_{PUSCH,j}(i) = \min \{ P_{PUSCH,j_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PRACH}(i)) \} \quad (16)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es [0, 1];  $c$  representa una celda;

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

25 representa la octava potencia de transmisión del PUSCH, es decir, una suma de las potencias de transmisión del PUSCH de las celdas excepto una celda que soporta señalización de enlace ascendente;  $P_{PUCCH}(i)$  representa la tercera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible;  $P_{PRACH}(i)$  representa la quinta potencia de transmisión del preámbulo, y  $P_{PUSCH,j_0}(i)$  representa una potencia de transmisión que es de un PUSCH que soporta la señalización de enlace ascendente y es obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente. O bien, el equipo de usuario puede determinar que una potencia de transmisión del PUSCH es una potencia de transmisión del PUSCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente, donde la potencia de transmisión del PUSCH determinada se puede marcar como una novena potencia de transmisión del PUSCH; y determinar una potencia de transmisión del preámbulo, que se puede marcar como una séptima potencia de transmisión del preámbulo, según la fórmula (17):

$$P'_{PRACH}(i) = \min \left\{ P_{PRACH}(i), \left( P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i) - \sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \right) \right\} \quad (17)$$

donde  $P'_{PRACH}(i)$  representa la séptima potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{PRACH}(i)$  representa la tercera potencia de transmisión del preámbulo;  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es [0, 1];  $c$  representa una celda;

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

40 representa la novena potencia de transmisión del PUSCH;  $P_{PUCCH}(i)$  representa la quinta potencia de transmisión del PUCCH; y  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible.

En otro ejemplo dado a conocer en la presente invención, si la situación de transmisión determinada por el equipo de usuario es que se tiene que transmitir un PUSCH sobre otra celda en una primera subtrama entre subtramas

5 correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, el equipo de usuario puede determinar además una potencia de transmisión del preámbulo, que se puede marcar como una octava potencia de transmisión del preámbulo, según la fórmula (1), donde  $P_{PRACH}(i)$  representa la octava potencia de transmisión del preámbulo; y determinar que una potencia de transmisión del PUSCH es 0, que se puede marcar como una décima potencia de transmisión del PUSCH. O bien, el equipo de usuario puede determinar además que una potencia de transmisión del PUSCH es una potencia de transmisión del PUSCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente, donde la potencia de transmisión del PUSCH determinada se puede marcar como una decimoprimer potencia de transmisión del PUSCH; y determinar que una potencia de transmisión del preámbulo es 0, que se puede marcar como una novena potencia de transmisión del preámbulo. O bien, el equipo de usuario puede determinar además una potencia de transmisión del preámbulo, que se puede marcar como una décima potencia de transmisión del preámbulo, según la fórmula (1), donde  $P_{PRACH}(i)$  representa la décima potencia de transmisión del preámbulo; y determinar una potencia de transmisión del PUSCH, que se puede marcar como una decimosegunda potencia de transmisión del PUSCH, según la fórmula (20), o determinar una potencia de transmisión del PUSCH, que se puede marcar como una decimotercera potencia de transmisión del PUSCH, según la fórmula (21) y la fórmula (22):

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (20)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es  $[0, 1]$ ;  $c$  representa una celda;

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

representa la decimosegunda potencia de transmisión del PUSCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la décima potencia de transmisión del preámbulo, y

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PUSCH,j}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (21)$$

$$P_{PUSCH,j}(i) = \min \{ P_{PUSCH,j_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \} \quad (22)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es  $[0, 1]$ ;  $c$  representa una celda;

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

25 representa la decimotercera potencia de transmisión del PUSCH, es decir, una suma de potencias de transmisión del PUSCH de celdas excepto una celda que soporta señalización de enlace ascendente;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible;  $P_{PRACH}(i)$  representa la décima potencia de transmisión del preámbulo; y  $P_{PUSCH,j_0}(i)$  representa una potencia de transmisión que es de un PUSCH que soporta la señalización de enlace ascendente y es obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente. O bien, el equipo de usuario puede determinar además que una potencia de transmisión del PUSCH es una potencia de transmisión del PUSCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente, donde la potencia de transmisión del PUSCH determinada se puede marcar como una decimotercera potencia de transmisión del PUSCH; y determinar una potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula (23), donde la potencia de transmisión se puede marcar como una decimoprimer potencia de transmisión del preámbulo:

$$P'_{PRACH}(i) = \min \left\{ P_{PRACH}(i), \left( P_{CMAX}(i) - \sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \right) \right\} \quad (23)$$

donde  $P'_{PRACH}(i)$  representa la decimoprimer potencia de transmisión del preámbulo;

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

representa la octava potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{PUSCH,c}(i)$  representa la decimotercera potencia de transmisión del PUSCH; y  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible.

40 En otro ejemplo dado a conocer en la presente invención, si la situación de transmisión determinada por el equipo de usuario es que se tiene que transmitir una SRS sobre otra celda en la subtrama correspondiente al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, y si la potencia de transmisión del preámbulo no es 0, el equipo de usuario determina que la potencia de transmisión de la SRS es 0.

En esta realización, un equipo de usuario determina una situación de transmisión de por lo menos uno de: un PUCCH, un PUSCH y una SRS en otra celda excepto una celda secundaria en una subtrama correspondiente a un preámbulo que se debe transmitir en la celda secundaria, de tal modo que el equipo de usuario puede determinar una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario en función de la situación de transmisión determinada, resolviendo por lo tanto el problema de que la técnica anterior no da a conocer cómo un equipo de usuario determina una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario cuando se ejecuta acceso aleatorio a través de una celda secundaria.

Se debe observar que, para las realizaciones de procedimiento anteriores, con fines de brevedad en la descripción, los procedimientos se describen como una combinación de una serie de acciones, pero los expertos en la materia deberán saber que la presente invención no se limita a una secuencia de acciones, debido a que algunas etapas se pueden llevar a cabo en una secuencia o simultáneamente, según la presente invención. A continuación, los expertos en la materia deberán saber asimismo que las realizaciones descritas en la descripción son todas ellas realizaciones a modo de ejemplo, y que las acciones y módulos relacionados no se requieren necesariamente en la presente invención.

En las realizaciones precedentes, la descripción para las realizaciones tiene sus propias prioridades, y para una parte que no se describa en detalle en una realización determinada, se puede hacer referencia a la descripción pertinente en otras realizaciones.

La figura 2 es un diagrama estructural esquemático de un equipo de usuario proporcionado en otra realización de la presente invención. Tal como se muestra en la figura 2, el equipo de usuario en esta realización puede incluir una unidad de determinación de celda 21 y una unidad de determinación de potencia 22. La unidad de determinación de celda 21 está configurada para determinar una situación de transmisión, de transmisión de enlace ascendente sobre otra celda excepto una celda secundaria en una subtrama correspondiente a un preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria. La situación de transmisión de la transmisión de enlace ascendente puede ser una situación de transmisión de por lo menos uno de: un PUCCH, un PUSCH y una SRS. La unidad de determinación de potencia 22 está configurada para determinar una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario en función de la situación de transmisión determinada.

Las funciones del equipo de usuario en la realización correspondiente a la figura 1 se pueden implementar mediante el equipo de usuario dado a conocer en esta realización.

En un ejemplo de la presente invención, si la situación de transmisión determinada por la unidad de determinación de celda 21 es que no se tiene que transmitir ningún PUCCH, PUSCH o SRS en otra celda en la subtrama correspondiente al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, la unidad de determinación de potencia 22 puede determinar una primera potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula (1):

$$P_{PRACH}(i) = \min \{ P_{CMAX,c}(i), PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER + PL_c \} \quad (1)$$

donde  $i$  representa una subtrama, es decir, la subtrama correspondiente al preámbulo;  $c$  representa una celda;  $P_{PRACH}(i)$  representa la primera potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{CMAX,c}(i)$  representa una potencia máxima permisible de la celda secundaria;  $PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER$  representa una potencia recibida objetivo del preámbulo; y  $PL_c$  representa una pérdida de trayecto objetivo de la celda secundaria.

En otra realización de la presente invención, si la situación de transmisión determinada por la unidad de determinación de celda 21 es que se tiene que transmitir por lo menos uno de: un PUCCH, un PUSCH y una SRS sobre otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, la unidad de determinación de potencia 22 puede determinar específicamente una segunda potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula (1), donde  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo.

En otra realización de la presente invención, si la situación de transmisión determinada por la unidad de determinación de celda 21 es que se tiene que transmitir un PUCCH sobre otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, la unidad de determinación de potencia 22 en esta realización puede determinar además una primera potencia de transmisión del PUCCH según la fórmula (3):

$$P_{PUCCH}(i) = \min \{ P_{PUCCH\_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \} \quad (3)$$

donde  $P_{PUCCH}(i)$  representa la primera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{PUCCH\_0}(i)$  representa una potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo.

Si la situación de transmisión determinada por la unidad de determinación de celda 21 incluye además que se tiene que transmitir un PUSCH sobre la otra celda en la subtrama excepto la primera subtrama entre las subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, la unidad de determinación de potencia 22 en esta realización puede determinar además una primera potencia de transmisión del PUSCH, según la fórmula (4):

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (4)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es  $[0, 1]$ ;  $c$  representa una celda;

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

representa la primera potencia de transmisión del PUSCH, es decir, una suma de potencias de transmisión del PUSCH de todas las celdas;  $P_{PUCCH}(i)$  representa la primera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo. O bien, la unidad de determinación de potencia 22 en esta realización puede determinar además una segunda potencia de transmisión del PUSCH, según la fórmula (5) y la fórmula (6):

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PUSCH,j}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (5)$$

$$P_{PUSCH,j}(i) = \min \{ P_{PUSCH,j_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PRACH}(i)) \} \quad (6)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es  $[0, 1]$ ;  $c$  representa una celda;

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

representa la segunda potencia de transmisión del PUSCH, es decir, una suma de las potencias de transmisión del PUSCH de las celdas excepto una celda que soporta señalización de enlace ascendente;  $P_{PUCCH}(i)$  representa la primera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible;  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo; y  $P_{PUSCH,j_0}(i)$  representa una potencia de transmisión que es de un PUSCH que soporta la señalización de enlace ascendente y es obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente.

En otro ejemplo de la presente invención, si la situación de transmisión determinada por la unidad de determinación de celda 21 es que se tiene que transmitir un PUSCH sobre otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar además una tercera potencia de transmisión del PUSCH según la fórmula (7):

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (7)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es  $[0, 1]$ ;  $c$  representa una celda;

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

representa la tercera potencia de transmisión del PUSCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo. O bien, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar además una cuarta potencia de transmisión del PUSCH, según la fórmula (8) y la fórmula (9):

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PUSCH,j}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (8)$$

$$P_{PUSCH,j}(i) = \min \{ P_{PUSCH,j_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \} \quad (9)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es  $[0, 1]$ ;  $c$  representa una celda;

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

representa la cuarta potencia de transmisión del PUSCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible;  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo; y  $P_{PUSCH\_l_0}(i)$  representa una potencia de transmisión que es de un PUSCH que soporta señalización de enlace ascendente y es obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente.

5 En otro ejemplo, de la presente invención, la situación de transmisión determinada por la unidad de determinación de celda 21 en este ejemplo es que se tiene que transmitir un PUCCH sobre otra celda en una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, y la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar específicamente una tercera potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula (1); y determinar que una segunda potencia de transmisión del PUCCH es 0, donde  $P_{PRACH}(i)$  representa la tercera potencia de transmisión del preámbulo. O bien, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar específicamente una tercera potencia de transmisión del PUCCH, donde la tercera potencia de transmisión es una potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente; y determinar que una cuarta potencia de transmisión del preámbulo es 0. O bien, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar específicamente una quinta potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula (1), donde  $P_{PRACH}(i)$  representa la quinta potencia de transmisión del preámbulo; y determinar una cuarta potencia de transmisión del PUCCH según la fórmula (12):

$$P_{PUCCH}(i) = \min \{P_{PUCCH\_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i))\} \quad (12)$$

20 donde  $P_{PUCCH}(i)$  representa la cuarta potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{PUCCH\_0}(i)$  representa la potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la quinta potencia de transmisión del preámbulo. O bien, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar específicamente una quinta potencia de transmisión del PUCCH, donde la quinta potencia de transmisión es una potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente; y determinar una sexta potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula (13):

$$P'_{PRACH}(i) = \min \{P_{PRACH}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i))\} \quad (13)$$

donde  $P'_{PRACH}(i)$  representa la sexta potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{PRACH}(i)$  representa la tercera potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{PUCCH}(i)$  representa la quinta potencia de transmisión del PUCCH; y  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible.

30 En otro ejemplo de la presente invención, si la situación de transmisión determinada por la unidad de determinación de celda 21 en este ejemplo puede incluir además que se tiene que transmitir un PUSCH sobre otra celda en una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar además que una quinta potencia de transmisión del PUSCH es 0. O bien, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar además una sexta potencia de transmisión del PUSCH, donde la sexta potencia de transmisión es una potencia de transmisión del PUSCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente. O bien, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar además una séptima potencia de transmisión del PUSCH según la fórmula (14), o determinar una octava potencia de transmisión del PUSCH según la fórmula (15) y la fórmula (16):

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (14)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es [0, 1];  $c$  representa una celda;

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

representa la séptima potencia de transmisión del PUSCH;  $P_{PUCCH}(i)$  representa la tercera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la quinta potencia de transmisión del preámbulo;

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PUSCH,j}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (15)$$

$$P_{PUSCH,j}(i) = \min \{P_{PUSCH,j\_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PRACH}(i))\} \quad (16)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es [0, 1];  $c$  representa una celda;

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

5 representa la octava potencia de transmisión del PUSCH;  $P_{PUCCH}(i)$  representa la tercera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible;  $P_{PRACH}(i)$  representa la quinta potencia de transmisión del preámbulo, y  $P_{PUSCH,j_0}(i)$  representa una potencia de transmisión que es de un PUSCH que soporta señalización de enlace ascendente y es obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente. O bien, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar específicamente una novena potencia de transmisión del PUCCH, donde la novena potencia de transmisión es una potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente; y determinar una séptima potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula (17):

$$10 \quad P'_{PRACH}(i) = \min \left\{ P_{PRACH}(i), \left( P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i) - \sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \right) \right\} \quad (17)$$

donde  $P'_{PRACH}(i)$  representa la séptima potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{PRACH}(i)$  representa la tercera potencia de transmisión del preámbulo;  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es [0, 1];  $c$  representa una celda;

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

15 representa la novena potencia de transmisión del PUSCH;  $P_{PUCCH}(i)$  representa la quinta potencia de transmisión del PUCCH; y  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible.

En otro ejemplo de la presente invención, si la situación de transmisión determinada por la unidad de determinación de celda 21 es que se tiene que transmitir un PUSCH sobre otra celda en una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar específicamente una octava potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula (1), donde  $P_{PRACH}(i)$  representa la octava potencia de transmisión del preámbulo; y determinar que una décima potencia de transmisión del PUSCH es 0. O bien, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar específicamente una decimoprimer potencia de transmisión del PUSCH, donde la decimoprimer potencia de transmisión es una potencia de transmisión del PUSCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente; y determinar que una novena potencia de transmisión del preámbulo es 0. O bien, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar específicamente una décima potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula (1), donde  $P_{PRACH}(i)$  representa la décima potencia de transmisión del preámbulo; y determinar una decimosegunda potencia de transmisión del PUSCH según la fórmula (20) o determinar una decimotercera potencia de transmisión del PUSCH según la fórmula (21) y la fórmula (22):

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (20)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es [0, 1];  $c$  representa una celda;

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

35 representa la decimosegunda potencia de transmisión del PUSCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la décima potencia de transmisión del preámbulo; y

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \leq (P_{CMAX}(i) - P_{PUSCH,j}(i) - P_{PRACH}(i)) \quad (21)$$

$$P_{PUSCH,j}(i) = \min \{ P_{PUSCH,j_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \} \quad (22)$$

donde  $w(i)$  representa un factor de ponderación, y su intervalo de valores es [0, 1];  $c$  representa una celda;

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

40 representa la decimotercera potencia de transmisión del PUSCH;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible;  $P_{PRACH}(i)$  representa la décima potencia de transmisión del preámbulo; y  $P_{PUSCH,j_0}(i)$  representa una potencia de transmisión que es de un PUSCH que soporta señalización de enlace ascendente y es obtenida por el equipo de

usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente. O bien, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar específicamente una decimotercera potencia de transmisión del PUSCH, donde la decimotercera potencia de transmisión es una potencia de transmisión del PUSCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente; y determinar una decimoprimer potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula (23):

$$P'_{PRACH}(i) = \min \left\{ P_{PRACH}(i), \left( P_{CMAX}(i) - \sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i) \right) \right\} \quad (23)$$

donde  $P'_{PRACH}(i)$  representa la decimoprimer potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{PRACH}(i)$  representa la octava potencia de transmisión del preámbulo;

$$\sum_c w(i) \cdot P_{PUSCH,c}(i)$$

representa la decimotercera potencia de transmisión del PUSCH; y  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible.

Opcionalmente, la situación de transmisión determinada por la unidad de determinación de celda 21 en este ejemplo incluye además que se tiene que transmitir una SRS sobre otra celda en la subtrama correspondiente al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, y si la potencia de transmisión del preámbulo no es 0, la unidad de determinación de potencia 22 en este ejemplo puede determinar además que la potencia de transmisión de la SRS es 0.

En esta realización, una unidad de determinación de celda de un equipo de usuario determina una situación de transmisión de por lo menos uno de: un PUCCH, un PUSCH y una SRS en otra celda excepto una celda secundaria en una subtrama correspondiente a un preámbulo que se tiene que transmitir sobre la celda secundaria, de tal modo que la unidad de determinación de potencia puede determinar una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario en función de la situación de transmisión determinada, resolviendo de ese modo el problema de que la técnica anterior no da a conocer cómo un equipo de usuario determina una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario cuando se ejecuta acceso aleatorio a través de una celda secundaria.

Los expertos en la materia pueden comprender perfectamente que, con el objetivo de una descripción adecuada y breve, para un proceso de trabajo detallado del sistema, del aparato y de la unidad anteriores, se puede hacer referencia a un proceso correspondiente en las realizaciones de procedimiento anteriores, y no se vuelven a describir los detalles en la presente memoria.

En varias realizaciones dadas a conocer en la presente solicitud, se debe entender que el sistema, aparato y procedimiento dados a conocer se pueden implementar de otras maneras. Por ejemplo, la realización de aparato descrita anteriormente es tan sólo a modo de ejemplo. Por ejemplo, la división de unidades es una división de funciones meramente lógica, y puede haber otra división en una implementación real. Por ejemplo, múltiples unidades o componentes pueden estar combinadas o integradas en otro sistema, o algunas características pueden ser ignoradas o no ejecutadas. Además, los acoplamientos mutuos o acoplamientos directos o conexiones de comunicación presentados o explicados se pueden implementar por medio de algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades se pueden implementar en forma electrónica, mecánica u otras.

Las unidades descritas como partes independientes pueden o no ser físicamente independientes, y las partes mostradas como unidades pueden o no ser unidades físicas, pueden estar situadas en una posición o pueden estar distribuidas en múltiples unidades de red. Una parte o la totalidad de las unidades se pueden seleccionar de acuerdo con una necesidad real para conseguir los objetivos de las soluciones de las realizaciones.

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

La unidad integrada anterior, implementada en forma de una unidad de software funcional, se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. La anterior unidad funcional de software se almacena en un medio de almacenamiento, e incluye varias instrucciones utilizadas para ordenar a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) llevar a cabo las etapas de los procedimientos en las realizaciones de la presente invención. El medio de almacenamiento anterior incluye: cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad flash USB, un disco duro extraíble, una memoria de sólo lectura (Read-Only Memory, ROM para abreviar), una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM para abreviar), un disco magnético o un disco óptico.

5 Finalmente, se debe observar que las realizaciones anteriores están destinadas tan sólo a describir las soluciones técnicas de la presente invención y no a limitar la presente invención. Aunque la presente invención se ha descrito en detalle haciendo referencia a las realizaciones anteriores, los expertos en la materia comprenderán que pueden realizar modificaciones a las soluciones técnicas descritas en las realizaciones anteriores, o realizar sustituciones equivalentes a algunas características técnicas de las mismas; sin embargo, estas modificaciones o sustituciones no hacen que la esencia de las soluciones técnicas correspondientes se salga del alcance de las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de determinación de la potencia de transmisión de enlace ascendente, que comprende:

determinar 101, mediante un equipo de usuario, una situación de transmisión de por lo menos uno de: un canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH y una señal de referencia de sondeo, SRS, sobre otra celda excepto una celda secundaria en una subtrama correspondiente a un preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, en el que la situación de transmisión determinada por el equipo de usuario comprende que se tiene que transmitir por lo menos uno de un PUCCH, un PUSCH y una SRS sobre otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria; y

determinar 102, mediante el equipo de usuario, una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario en función de la situación de transmisión determinada, mediante determinar una segunda potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula:

$$P_{PRACH}(i) = \min \{ P_{CMAX,c}(i), PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER + PL_c \}$$

en la que i representa una subtrama;  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{CMAX,c}(i)$  representa una potencia máxima permisible de la celda secundaria; PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER representa una potencia recibida objetivo del preámbulo; y  $PL_c$  representa una pérdida de trayecto objetivo de la celda secundaria;

en el que, que dicho por lo menos uno de un PUCCH, un PUSCH y una SRS tiene que ser transmitido en otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria, comprende que el PUCCH tiene que ser transmitido en otra celda en la subtrama excepto la primera subtrama entre las subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria; y

la determinación, mediante el equipo de usuario, de una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario en función de la situación de transmisión determinada, comprende además:

determinar, mediante el equipo de usuario, una primera potencia de transmisión del PUCCH según la fórmula:

$$P_{PUCCH}(i) = \min \{ P_{PUCCH_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \}$$

donde  $P_{PUCCH}(i)$  representa la primera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{PUCCH_0}(i)$  representa una potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo.

2. Un equipo de usuario, que comprende:

una unidad de determinación de celda 21, configurada para determinar una situación de transmisión de por lo menos uno de:

un canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, y una señal de referencia de sondeo, SRS, sobre otra celda excepto una celda secundaria en una subtrama correspondiente a un preámbulo que se debe transmitir en la celda secundaria, en el que la situación de transmisión determinada por la unidad de determinación de celda 21 comprende que se tiene que transmitir por lo menos uno de un PUCCH, un PUSCH y una SRS en otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria; y

una unidad de determinación de potencia 22, configurada para determinar una potencia de transmisión de enlace ascendente del equipo de usuario en función de la situación de transmisión determinada;

en el que la unidad de determinación de potencia 22 está configurada además para determinar una segunda potencia de transmisión del preámbulo según la fórmula:

$$P_{PRACH}(i) = \min \{ P_{CMAX,c}(i), PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER + PL_c \}$$

en la que i representa una subtrama;  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo;  $P_{CMAX,c}(i)$  representa una potencia máxima permisible de la celda secundaria; PREAMBLE\_RECEIVED\_TARGET\_POWER representa una potencia recibida objetivo del preámbulo; y  $PL_c$  representa una pérdida de trayecto objetivo de la celda secundaria;

donde, que dicho por lo menos uno de: un PUCCH, un PUSCH y una SRS tiene que ser transmitido en otra celda en una subtrama excepto una primera subtrama entre subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir

sobre la celda secundaria, comprende que el PUCCH tiene que ser transmitido en otra celda en la subtrama excepto la primera subtrama entre las subtramas correspondientes al preámbulo que se debe transmitir sobre la celda secundaria; y

- 5 la unidad de determinación de potencia 22 está configurada además para determinar una primera potencia de transmisión del PUCCH según la fórmula:

$$P_{PUCCH}(i) = \min \{ P_{PUCCH\_0}(i), (P_{CMAX}(i) - P_{PRACH}(i)) \}$$

- 10 donde  $P_{PUCCH}(i)$  representa la primera potencia de transmisión del PUCCH;  $P_{PUCCH\_0}(i)$  representa una potencia de transmisión del PUCCH obtenida por el equipo de usuario llevando a cabo control de potencia de enlace ascendente;  $P_{CMAX}(i)$  representa la potencia máxima permisible; y  $P_{PRACH}(i)$  representa la segunda potencia de transmisión del preámbulo.

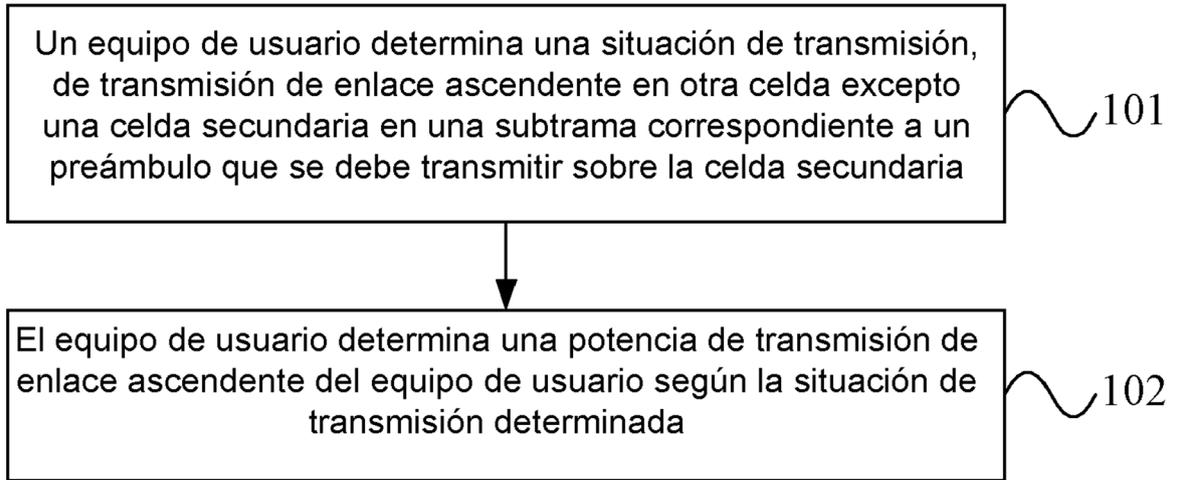


FIG. 1

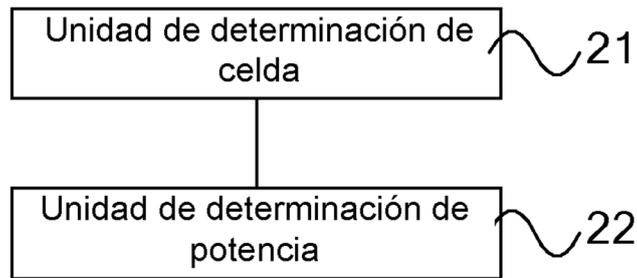


FIG. 2