

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 081**

51 Int. Cl.:

H04B 7/26 (2006.01)

H04B 1/713 (2011.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04J 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2008 PCT/CN2008/073619**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2009 WO09152675**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2008 E 08874679 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2290847**

54 Título: **Procedimiento de salto de frecuencia y estación base para frecuencia piloto dedicada de enlace descendente**

30 Prioridad:

16.06.2008 CN 200810100470

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

02.10.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JIANG, JING;
XIA, SHUQIANG;
YU, HUI;
BI, FENG;
SUN, YUNFENG y
ZHU, CHANGQING**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 635 081 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 salto de frecuencia y estación base para frecuencia piloto dedicada de enlace descendente

5 Sector técnico

La presente invención se refiere a un sistema de evolución a largo plazo (LTE, Long Term Evolution) y a un sistema LTE avanzado y, en concreto, a un procedimiento y a una estación base para salto de frecuencia de una señal piloto dedicada de enlace descendente bajo una estructura de tramas de prefijo cíclico extendido de LTE/LTE avanzado.

10

Antecedentes de la técnica relacionada

En el sistema LTE, se utiliza una señal piloto dedicada de enlace descendente como referencia de fase para demodular un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH, Physical Downlink Shared CHannel), y está configurada semiestáticamente para un terminal de usuario mediante una capa superior. La señal piloto dedicada de enlace descendente es transmitida a través del puerto de antena -5- y, en versiones de LTE actuales, los contextos de aplicación principales incluyen una señal de referencia de enlace descendente formada por un haz, una señal de referencia de enlace descendente precodificada específicamente, y una carga paralela.

15

20

El patrón de la señal piloto dedicada de enlace descendente en la estructura de tramas de prefijo cíclico extendido (CP extendido) se determina en la conferencia LTE 52bis del 3GPP (3rd Generation Partnership Project, Proyecto de Asociación de Tercera generación) y en la conferencia 53#, y se muestra en la referencia 3GPP R1-2159, que especifica:

25 Prefijo cíclico extendido:

$$a_{k,l}^{(p)} = r(4 \cdot l' \cdot N_{RB}^{PDSCH} + m') \quad \text{Fórmula 1}$$

$$k = (k') \bmod N_{SC}^{RB} + N_{SC}^{RB} \cdot n_{PRB}$$

$$k' = \begin{cases} 3m', & \text{si } l = 4 \\ 3m' + 2, & \text{si } l = 1 \end{cases}$$

$$l = \begin{cases} 4 & l' \in \{0, 2\} \\ 1 & l' = 1 \end{cases} \quad \text{Fórmula 2}$$

$$l' = \begin{cases} 0, & \text{si } n_s \bmod 2 = 0 \\ 1, 2, & \text{si } n_s \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

$$m' = 0, 1, \dots, 4N_{RB}^{PDSCH} - 1$$

30

En el que, $a_{k,l}^{(p)}$ representa una señal piloto dedicada de enlace descendente a , k es una posición de mapeo del dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada en el bloque de recursos (RB, Resource Block) físicos asignado en el PDSCH, y l es una posición de mapeo del dominio del tiempo de la señal piloto dedicada en el RB asignado en el PDSCH; l y m' son variables intermedias, n_s es un intervalo de tiempo, N_{RB}^{PDSCH} es el número de bloques de recursos físicos asignados para el Equipo de Usuario (UE, User Equipment) en el PDSCH, N_{SC}^{RB} es el número de

subportadoras incluidas en cada bloque de recursos físicos mínimos y n_{PRB} es el número de serie de un bloque de recursos físicos asignado para el UE en todo el ancho de banda del PDSCH.

$$k = (k') \bmod N_{SC}^{RB} + N_{SC}^{RB} \cdot n_{PRB}, \quad k' = \begin{cases} 3m', & \text{si } l = 4 \\ 3m'+2, & \text{si } l = 1 \end{cases},$$

A partir de las,

$$m' = 0, 1, \dots, 4N_{RB}^{PDSCH} - 1$$

en las fórmulas anteriores, se puede ver que la posición en el dominio de la frecuencia de una señal piloto dedicada de enlace descendente en un RB asignado en el PDSCH es relativamente, fija y si las direcciones de haz de dos celdas adyacentes están en la misma línea y las posiciones de las frecuencias piloto dedicadas en el dominio de la frecuencia son las mismas, se generará una potencia máxima comparativamente grande para los usuarios en los bordes de las celdas, y la interferencia entre varios UE en diferentes celdas se incrementará.

El documento de ERICSSON: "Update of uplink reference- signal hopping, downlink reference signals, scrambling sequences, DwPTS/UpPTS lengths for TDD and control channel processing" ("Actualización de saltos de señales de referencia de enlace ascendente, señales de referencia de enlace descendente, secuencias de aleatorización, longitudes de DwPTS/UpPTS para TDD y procesamiento de canal de control") da a conocer el salto de frecuencia de una frecuencia piloto dedicada de enlace descendente.

Características de la invención

El problema técnico a resolver por la presente invención es dar a conocer un procedimiento y una estación base para el salto de frecuencia de una señal piloto dedicada de enlace descendente, destinado a disminuir la interferencia entre varios UE utilizando frecuencias piloto dedicadas de enlace descendente en diferentes celdas.

Con el fin de resolver el problema anterior, la presente invención da a conocer un procedimiento para el salto de frecuencia de una señal piloto dedicada de enlace descendente, que comprende:

para la señal piloto dedicada de enlace descendente, determinar un desplazamiento de salto de frecuencia correspondiente a la señal piloto dedicada de enlace descendente según una identidad de la celda de una celda a la que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente;

determinar una posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en un bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, según el desplazamiento de salto de frecuencia y una posición relativa en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente;

realizar el mapeo de recursos para la señal piloto dedicada de enlace descendente sobre todo el dominio de la frecuencia según la posición determinada en el dominio de la frecuencia.

Además, el procedimiento anterior puede tener las siguientes características: si la suma de la posición relativa en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos y el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente es mayor que el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos físicos, la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, es una posición en el dominio de la frecuencia obtenida por la suma de la posición relativa en el dominio de la frecuencia y el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente módulo el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos físicos.

Además, el procedimiento anterior puede tener las siguientes características: una posición de la señal piloto dedicada de enlace descendente mapeada sobre todo el dominio de la frecuencia es

$k = (k' + v_{\text{desplazamiento}}) \bmod N_{SC}^{RB} + N_{SC}^{RB} \cdot n_{PRB}$, donde $(k' + v_{\text{desplazamiento}}) \bmod N_{SC}^{RB}$ es la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, n_{PRB} es un número de serie del bloque de recursos físicos asignado para un terminal en todo el dominio de la frecuencia de un canal físico

compartido de enlace descendente, y N_{SC}^{RB} es el número de subportadoras incluidas en cada bloque de recursos físicos mínimo.

Además, el procedimiento anterior puede tener las siguientes características: el desplazamiento de salto de frecuencia correspondiente a la señal piloto dedicada de enlace descendente determinada según la identidad de la celda a la que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente es un desplazamiento de salto de

frecuencia $v_{desplazamiento}$ de la señal piloto dedicada de enlace descendente, y $v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 3$, donde N_{ID}^{celda} representa la identidad de la celda.

Además, el procedimiento anterior puede tener las siguientes características: el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente es $v_{desplazamiento} = (N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 3$, donde N_{ID}^{celda} representa la identidad de la celda.

Además, el procedimiento anterior puede tener las siguientes características: el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente es $v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 6$, donde N_{ID}^{celda} representa la identidad de la celda.

Además, el procedimiento anterior puede tener las siguientes características: el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente es $v_{desplazamiento} = (N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 6$, donde N_{ID}^{celda} representa la identidad de la celda.

La presente invención da a conocer, además, una estación base para implementar el salto de frecuencia de una señal piloto dedicada de enlace descendente, que comprende:

una unidad de configuración de desplazamiento de la señal piloto, configurada para determinar un desplazamiento de salto de frecuencia correspondiente a la señal piloto dedicada de enlace descendente según una identidad de la celda de la celda a la que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente;

una unidad de salto de frecuencia, configurada para determinar una posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en un bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, según el desplazamiento de salto de frecuencia y una posición relativa en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente;

una unidad de mapeo, configurada para realizar el mapeo de recursos para la señal piloto dedicada de enlace descendente en todo el dominio de la frecuencia según la posición determinada en el dominio de la frecuencia.

Además, la estación base anterior puede tener las siguientes características: cuando la unidad de salto de frecuencia determina la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, si la suma de la posición relativa en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos y el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente, es mayor que el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos físicos, la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, es una posición en el dominio de la frecuencia obtenida por la suma de la posición relativa en el dominio de la frecuencia y el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente módulo el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos físicos.

Además, la estación base anterior puede tener las siguientes características: una posición de la señal piloto dedicada de enlace descendente mapeada a todo el dominio de la frecuencia por la unidad de mapeo es

$k = (k' + v_{desplazamiento}) \bmod N_{SC}^{RB} + N_{SC}^{RB} \cdot n_{PRB}$, donde, $(k' + v_{desplazamiento}) \bmod N_{SC}^{RB}$ es la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, n_{PRB} es un número de serie del bloque de recursos físicos asignado para un terminal en todo el dominio de la frecuencia de un canal físico compartido de enlace descendente, y N_{SC}^{RB} es el número de subportadoras incluidas en cada bloque de recursos físicos mínimo.

Además, la estación base anterior puede tener las siguientes características: el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente determinado por la unidad de configuración de

desplazamiento de la señal piloto es $v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 3$, o $(N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 3$, o $N_{ID}^{celda} \bmod 6$, o $(N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 6$, donde, N_{ID}^{celda} representa la identidad de la celda.

Comparada con la técnica anterior, la presente invención tiene las siguientes ventajas:

- (1) puede disminuir la interferencia entre las frecuencias piloto dedicadas de celdas adyacentes;
- (2) mejora el rendimiento de la estimación de canal de la señal piloto dedicada;
- (3) facilita la unificación de la cobertura del canal de control y el canal de datos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra el patrón de mapeo de una señal piloto dedicada de enlace descendente, así como un bloque de recursos físicos mínimo bajo la estructura de tramas de prefijo cíclico extendido especificada en el documento 3GPP TS 36.211;

la figura 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento para salto de frecuencia de una señal piloto dedicada de enlace descendente según una realización de la presente invención.

Realizaciones preferentes de la invención

La presente invención da a conocer un procedimiento para salto de frecuencia de una señal piloto dedicada de enlace descendente en relación con los sistemas LTE y LTE Avanzado y, tal como se muestra en la figura 2, el procedimiento comprende:

etapa -S202-, configurar frecuencias piloto dedicadas de enlace descendente para terminales y, para cada señal piloto dedicada de enlace descendente, determinar un desplazamiento de salto de frecuencia $v_{desplazamiento}$ correspondiente a la señal piloto dedicada de enlace descendente según una identidad de la celda de la celda a la que ésta pertenece;

etapa -S204-, según el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente y su posición relativa en el dominio de la frecuencia en un bloque de recursos físicos al que pertenece, determinar una posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos (RB) al que pertenece, después de un salto de frecuencia, y mantener sin cambios las posiciones relativas y el número de frecuencias piloto dedicadas de enlace descendente en el RB;

etapa -206-, realizar un mapeo de recursos para la señal piloto dedicada de enlace descendente en todo el dominio de la frecuencia, según la posición determinada en el dominio de la frecuencia.

El desplazamiento del salto de frecuencia $v_{desplazamiento}$ de la señal piloto dedicada de enlace descendente diseñado en la presente invención se determina según las siguientes reglas:

1. Asegurar que las frecuencias piloto dedicadas de enlace descendente de las celdas adyacentes no se transmiten en la misma posición en el dominio de la frecuencia.
2. Asegurar que la señal piloto dedicada de enlace descendente no colisiona con una señal piloto común.

La señal piloto común comprende cuatro frecuencias: -R₀-, -R₁-, -R₂- y -R₃-, donde -R₀- es una señal piloto común del puerto de antena -0-, -R₁- es una señal piloto común del puerto de antena -1-, -R₂- es una señal piloto común del puerto de antena -2-, y -R₃- es una señal piloto común del puerto de antena -3-.

3. Asegurar que el número, el intervalo del dominio del tiempo y el intervalo del dominio de la frecuencia de las frecuencias piloto dedicadas en un bloque de recursos físicos asignado para el UE en el enlace descendente permanecen sin cambios antes o después de un salto de frecuencia.

En base a las reglas anteriores, en la etapa -S202-, para la estructura de tramas cíclicas extendidas del sistema LTE, determinar un desplazamiento del salto de frecuencia $v_{desplazamiento}$ de cada señal piloto dedicada de enlace descendente según la identidad de la celda a la que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente es,

específicamente: $v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 3$; o $v_{desplazamiento} = (N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 3$; o $v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 6$,
o $v_{desplazamiento} = (N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 6$.

Donde, N_{ID}^{celda} es la identidad (ID) de la celda en la que está situado el terminal, mod representa el módulo,

$v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 3$ indica que $v_{desplazamiento}$ es el resto de la división de N_{ID}^{celda} por 3,
 $v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 6$, indica que $v_{desplazamiento}$ es el resto de la división de N_{ID}^{celda} por 6,

$v_{desplazamiento} = (N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 3$, indica que $v_{desplazamiento}$ es el resto de la división de N_{ID}^{celda} más 2, por 3, y

$v_{desplazamiento} = (N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 6$ indica que $v_{desplazamiento}$ es el resto de la división de N_{ID}^{celda} más 2, por 6.

5 En la etapa -S204-, si la suma de la posición relativa de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos y su desplazamiento de salto de frecuencia es menor o igual que el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos físicos, la posición de la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, es igual a su posición relativa en el dominio de la frecuencia más su desplazamiento de salto de frecuencia. Si la suma de la posición relativa en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos y su desplazamiento de salto de frecuencia es mayor que el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos físicos, entonces, la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, es una posición en el dominio de la frecuencia obtenida por la suma de su posición relativa en el dominio de la frecuencia y el desplazamiento de salto de frecuencia módulo el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos físicos y, de este modo, la señal piloto dedicada de enlace descendente que está fuera del bloque de recursos físicos después de un salto de frecuencia será desplazada cíclicamente para rellenar el extremo delantero del bloque de recursos físicos.

20 En la etapa -S206-, realizar el mapeo de recursos según la posición determinada en el dominio de la frecuencia es específicamente: según la posición determinada en el dominio de la frecuencia, determinar una posición k en el dominio de la frecuencia de la señal piloto determinada dedicada de enlace descendente sobre todo el dominio de la

frecuencia, y $k = (k' + v_{desplazamiento}) \bmod N_{SC}^{RB} + N_{SC}^{RB} \cdot n_{PRB}$, donde k' representa la posición relativa en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente, n_{PRB} es el número de serie del bloque de recursos físicos asignado para el terminal en todo el ancho de banda del canal físico compartido de enlace

25 descendente, y N_{SC}^{RB} es el número de subportadoras incluidas en cada bloque de recursos físicos mínimo, cuyo valor es 12 en la versión estándar de LTE del documento 3GPP TS 36.211 v8.2.0, es decir, cada bloque de recursos físicos incluye 12 subportadoras.

30 Dado que los ID de las celdas son números naturales consecutivos, utilizando el resto de la división por 3 o por 6, los valores del $v_{desplazamiento}$ de celdas adyacentes se diferencian, es decir, los desplazamientos de frecuencia de las frecuencias piloto dedicadas se diferencian. De este modo, se diferencian las posiciones en el dominio de la frecuencia de las frecuencias piloto dedicadas de enlace descendente de celdas adyacentes, se disminuye la interferencia entre las frecuencias piloto de celdas adyacentes y se mejora el rendimiento de la estimación del canal.

La fórmula para el salto de frecuencia de la señal piloto común es $v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 6$, y el desplazamiento

35 de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada es $v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 3$, o

$v_{desplazamiento} = (N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 3$, o $v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 6$, o $v_{desplazamiento} = (N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 6$, todos los cuales son los restos de las divisiones por 3 o por 6 en base al ID de la celda y, por lo tanto, la señal piloto común nunca colisionará con la señal piloto dedicada.

40 Mediante la fórmula $k = (k' + v_{desplazamiento}) \bmod N_{SC}^{RB} \cdot n_{PRB}$ descrita anteriormente, es decir, la posición relativa ($k' +$

$v_{desplazamiento}$) de la señal piloto dedicada de enlace descendente módulo N_{SC}^{RB} , la señal piloto dedicada que salta fuera de cada bloque de recursos físicos es desplazada cíclicamente para rellenar el extremo delantero del bloque de recursos físicos, de tal modo que se mantiene sin cambios el número y la densidad de las frecuencias piloto dedicadas de enlace descendente en cada RB.

45 En la primera realización de la presente invención, la posición k en el dominio de la frecuencia de una señal piloto dedicada después de un salto de frecuencia se representa mediante las siguientes fórmulas:

$$k = (k' + v_{\text{desplazamiento}}) \bmod N_{SC}^{RB} + N_{SC}^{RB} \cdot n_{PRB}$$

$$k' = \begin{cases} 3m', & \text{si } l = 4 \\ 3m' + 2, & \text{si } l = 1 \end{cases}$$

$$l = \begin{cases} 4 & l' \in \{0, 2\} \\ 1 & l' = 1 \end{cases}$$

$$l' = \begin{cases} 0, & \text{si } n_s \bmod 2 = 0 \\ 1, 2, & \text{si } n_s \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

$$m' = 0, 1, \dots, 4N_{RB}^{PDSCH} - 1$$

Donde $v_{\text{desplazamiento}} = N_{ID}^{celda} \bmod 3$.

- 5 En la segunda realización de la presente invención, la posición k en el dominio de la frecuencia de una señal piloto dedicada después de un salto de frecuencia se representa mediante las siguientes fórmulas:

$$k = (k' + v_{\text{desplazamiento}}) \bmod N_{SC}^{RB} + N_{SC}^{RB} \cdot n_{PRB}$$

$$k' = \begin{cases} 3m', & \text{si } l = 4 \\ 3m' + 2, & \text{si } l = 1 \end{cases}$$

$$l = \begin{cases} 4 & l' \in \{0, 2\} \\ 1 & l' = 1 \end{cases}$$

$$l' = \begin{cases} 0, & \text{si } n_s \bmod 2 = 0 \\ 1, 2, & \text{si } n_s \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

$$m' = 0, 1, \dots, 4N_{RB}^{PDSCH} - 1$$

10 Donde $v_{\text{desplazamiento}} = N_{ID}^{celda} \bmod 6$,

- 15 En la tercera realización de la presente invención, la posición k en el dominio de la frecuencia de una señal piloto dedicada después de un salto de frecuencia se representa mediante las siguientes fórmulas:

$$k = (k' + v_{\text{desplazamiento}}) \bmod N_{SC}^{RB} + N_{SC}^{RB} \cdot n_{PRB}$$

$$k' = \begin{cases} 3m', & \text{si } l = 4 \\ 3m' + 2, & \text{si } l = 1 \end{cases}$$

$$l = \begin{cases} 4 & l' \in \{0, 2\} \\ 1 & l' = 1 \end{cases}$$

$$l' = \begin{cases} 0, & \text{si } n_s \bmod 2 = 0 \\ 1, 2, & \text{si } n_s \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

$$m' = 0, 1, \dots, 4N_{RB}^{PDSCH} - 1$$

Donde $v_{\text{desplazamiento}} = (N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 3$,

- 5 En la cuarta realización de la presente invención, la posición k en el dominio de la frecuencia de una señal piloto dedicada después de un salto de frecuencia se representa mediante las siguientes fórmulas:

$$k = (k' + v_{\text{desplazamiento}}) \bmod N_{SC}^{RB} + N_{SC}^{RB} \cdot n_{PRB}$$

$$k' = \begin{cases} 3m', & \text{si } l = 4 \\ 3m' + 2, & \text{si } l = 1 \end{cases}$$

$$l = \begin{cases} 4 & l' \in \{0, 2\} \\ 1 & l' = 1 \end{cases}$$

$$l' = \begin{cases} 0, & \text{si } n_s \bmod 2 = 0 \\ 1, 2, & \text{si } n_s \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

$$m' = 0, 1, \dots, 4N_{RB}^{PDSCH} - 1$$

10

Donde $v_{\text{desplazamiento}} = (N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 6$.

- 15 La presente invención da a conocer, además, una estación base para implementar un salto de frecuencia de una señal piloto dedicada de enlace descendente, que comprende:

Una unidad de configuración de desplazamiento de la señal piloto, configurada para determinar un desplazamiento de salto de frecuencia de una señal piloto dedicada de enlace descendente, según la identidad de la celda de la

celda a la que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente; el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente determinado por la unidad de configuración de desplazamiento

de la señal piloto es $v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 3$, $(N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 3$, $N_{ID}^{celda} \bmod 6$, $(N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 6$,

donde, N_{ID}^{celda} representa la identidad de la celda.

5 Una unidad de salto de frecuencia, configurada para determinar una posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece, después de un salto de frecuencia según el desplazamiento de salto de frecuencia y la posición relativa en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente.

10 Cuando la unidad de salto de frecuencia determina la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece, después de un salto de frecuencia, si la suma de la posición relativa en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos y su desplazamiento de salto de frecuencia es mayor que el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos físicos, la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece, después de un salto de frecuencia, es una posición en el dominio de la frecuencia obtenida por la suma de la posición relativa en el dominio de la frecuencia y el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente módulo el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos físicos.

20 Una unidad de mapeo, configurada para llevar a cabo un mapeo de recursos para la señal piloto dedicada de enlace descendente sobre todo el dominio de la frecuencia, según la posición determinada en el dominio de la frecuencia. La posición obtenida mapeando la señal piloto dedicada de enlace descendente sobre todo el dominio de la

frecuencia mediante la unidad de mapeo es $k = (k' + v_{desplazamiento}) \bmod N_{SC}^{RB} + N_{SC}^{RB} \cdot n_{PRB}$, donde

25 $(k' + v_{desplazamiento}) \bmod N_{SC}^{RB}$ es la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece, después de un salto de frecuencia, n_{PRB} es el número de serie del bloque de recursos físicos asignado para el terminal sobre todo el dominio de la frecuencia del canal físico compartido de enlace descendente, y N_{SC}^{RB} es el número de subportadoras incluidas en cada bloque de recursos físicos mínimo.

30 La descripción anterior consiste solamente en modos de realización preferentes de la presente invención, pero no limita la presente invención, y, para los expertos en la materia, la presente invención puede tener diversas variaciones y modificaciones.

35 Aplicabilidad Industrial

La presente invención tiene los siguientes resultados beneficiosos: (1) diferenciar las posiciones en el dominio de la frecuencia de frecuencias piloto dedicadas de enlace descendente de celdas adyacentes, con el fin de disminuir la interferencia entre las frecuencias piloto dedicadas de celdas adyacentes y mejorar el rendimiento de la estimación de canal de la señal piloto dedicada; (2) impedir que la señal piloto común colisione con la señal piloto dedicada de enlace descendente y permitir que la frecuencia piloto dedicada de enlace descendente funcione de manera fiable; (3) permitir que, tanto la señal piloto común como la señal piloto dedicada de enlace descendente lleven a cabo salto de frecuencia, con el fin de unificar la cobertura del canal de control y del canal de datos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para salto de frecuencia de una señal piloto dedicada de enlace descendente, que comprende:

- 5 para la señal piloto dedicada de enlace descendente, determinar un desplazamiento de salto de frecuencia correspondiente a la señal piloto dedicada de enlace descendente, según una identidad de la celda de una celda a la que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente;
- 10 determinar una posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en un bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, según el desplazamiento de salto de frecuencia, y una posición relativa en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente;
- 15 realizar el mapeo de recursos para la señal piloto dedicada de enlace descendente en todo el dominio de la frecuencia, según la posición determinada en el dominio de la frecuencia;

en el que el desplazamiento de salto de frecuencia correspondiente a la frecuencia piloto dedicada de enlace descendente determinada según la identidad de la celda a la que pertenece la frecuencia piloto dedicada de enlace descendente es un desplazamiento de salto de frecuencia $v_{desplazamiento}$ de la señal piloto dedicada de enlace

- 20 descendente, y $v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 3$, o $v_{desplazamiento} = (N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 3$, o $v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 6$, o $v_{desplazamiento} = (N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 6$, donde, N_{ID}^{celda} representa la identidad de la celda.

2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que, si la suma de la posición relativa en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos y el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente es mayor que el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos físicos, la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, es una posición en el dominio de la frecuencia obtenida mediante la suma de la posición relativa en el dominio de la frecuencia y el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente módulo el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos físicos.

3. Procedimiento, según la reivindicación 2, en el que una posición de la señal piloto dedicada de enlace descendente mapeada sobre todo el dominio de la frecuencia es

$$k = (k' + v_{desplazamiento}) \bmod N_{SC}^{RB} + N_{SC}^{RB} \cdot n_{PRB}$$

- 35 donde $(k' + v_{desplazamiento}) \bmod N_{SC}^{RB}$ es la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, n_{PRB} es el número de serie del bloque de recursos físicos asignado para el terminal en todo el dominio de la frecuencia del enlace físico del canal físico compartido de enlace descendente, y N_{SC}^{RB} es el número de subportadoras incluidas en cada bloque de recursos físicos mínimo.

4. Estación base, para implementar el salto de frecuencia de una señal piloto dedicada de enlace descendente, que comprende:

- 45 una unidad de configuración de desplazamiento de señal piloto configurada para determinar un desplazamiento de salto de frecuencia correspondiente a la señal piloto dedicada de enlace descendente, según la identidad de la celda de una celda a la que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente;
- 50 una unidad de salto de frecuencia, configurada para determinar una posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en un bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, según el desplazamiento de salto de frecuencia y una posición relativa en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente;
- 55 una unidad de mapeo, configurada para realizar un mapeo de recursos para la señal piloto dedicada de enlace descendente sobre todo el dominio de la frecuencia, según la posición determinada en el dominio de la frecuencia;

el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente determinada por la unidad de configuración de desplazamiento de la señal piloto es $v_{desplazamiento} = N_{ID}^{celda} \bmod 3$, $(N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 3$, $N_{ID}^{celda} \bmod 6$, $(N_{ID}^{celda} + 2) \bmod 6$, donde, N_{ID}^{celda} representa la identidad de la celda.

5 5. Estación base, según la reivindicación 4, en la que, cuando la unidad de salto de frecuencia determina la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, si la suma de la posición relativa en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos y el desplazamiento de salto de frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente es mayor que el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos físicos, la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente, después de un salto de frecuencia, es una posición en el dominio de la frecuencia obtenida mediante la suma de la posición relativa en el dominio de la frecuencia y el desplazamiento de salto de frecuencia de la frecuencia piloto dedicada de enlace descendente módulo el número de subportadoras incluidas en el bloque de recursos físicos.

6. Estación base, según la reivindicación 4, en la que la posición de la señal piloto dedicada de enlace descendente mapeada a todo el dominio de la frecuencia por la unidad de mapeo es $k = (k' + v_{desplazamiento}) \bmod N_{SC}^{RB} + N_{SC}^{RB} \cdot n_{PRB}$, donde $(k' + v_{desplazamiento}) \bmod N_{SC}^{RB}$ es la posición en el dominio de la frecuencia de la señal piloto dedicada de enlace descendente en el bloque de recursos físicos al que pertenece la señal piloto dedicada de enlace descendente después de un salto de frecuencia, n_{PRB} es el número de serie del bloque de recursos físicos asignado para un terminal sobre todo el dominio de la frecuencia de un canal físico compartido de enlace descendente, y N_{SC}^{RB} es el número de subportadoras incluidas en cada bloque de recursos físicos mínimo.

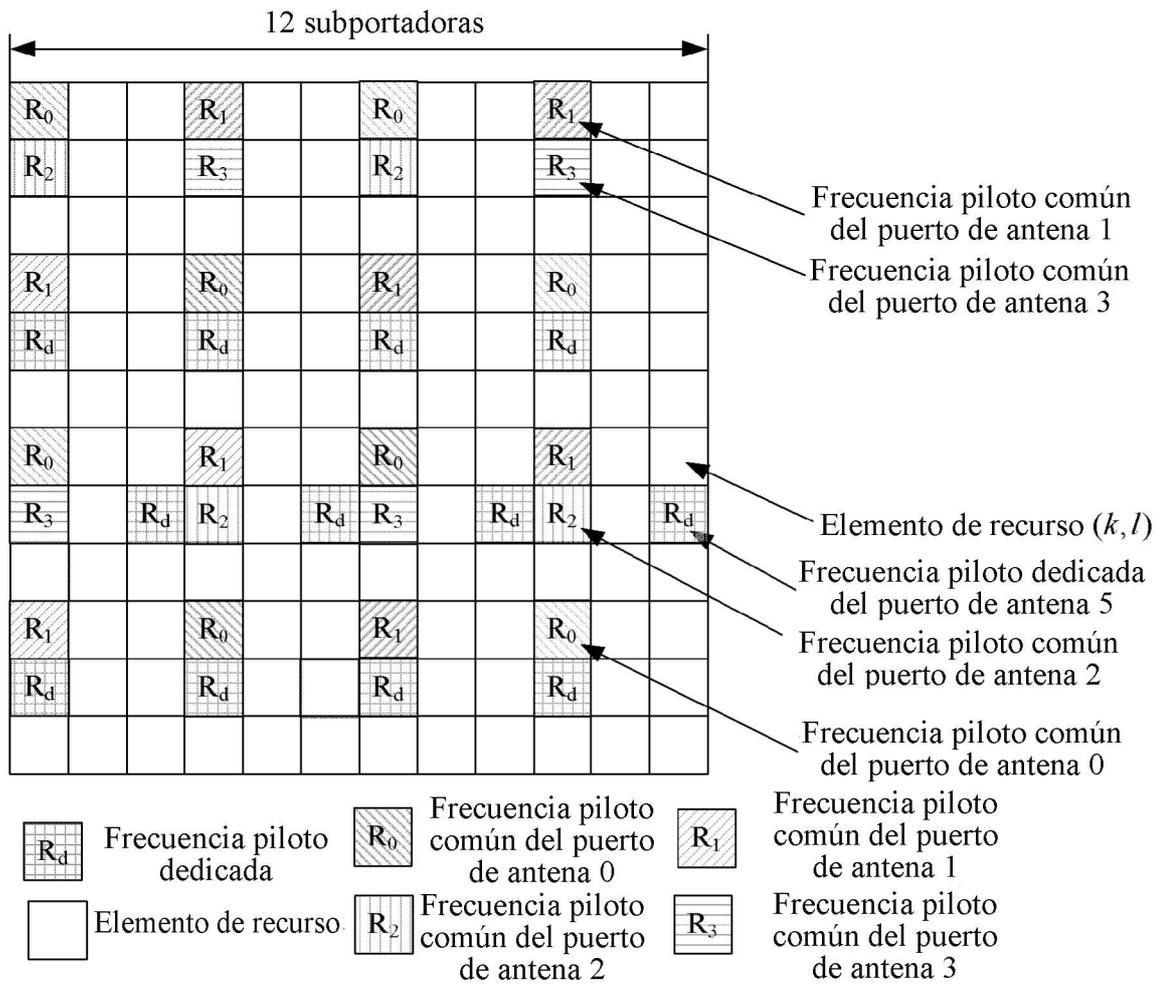


FIG. 1

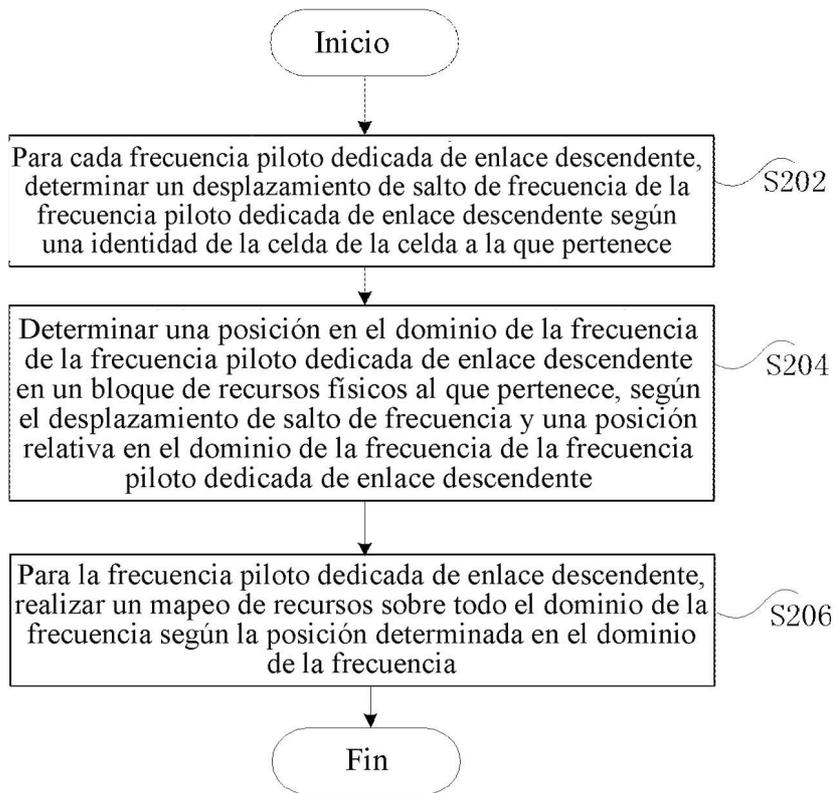


FIG. 2