(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 534 756**

(51) Int. Cl.:

H04L 27/26 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2010** **E 10811195 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.02.2015** **EP 2472809**

(54) Título: **Procedimiento y aparato para transmitir una señal de referencia**

(30) Prioridad:

31.08.2009 CN 200910171827

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.04.2015

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

ZHU, PENG;
HAO, PENG;
YU, BIN;
ZHANG, YUQIANG;
WANG, YUXIN y
ZHANG, RONG

(74) Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 534 756 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 y aparato para transmitir una señal de referencia

Sector técnico

La presente invención se refiere al sector de las comunicaciones mediante telefonía móvil, y más particularmente, a un procedimiento y a un aparato para transmitir señales de referencia. Las características del preámbulo de las reivindicaciones independientes son conocidas a partir del documento CATT: "Physical cell ID in Carrier aggregation, 3GPP DRAFTS, R1-090192, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE, 650 ROUTE DES LUCIOLES, F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX, FRANCE".

Antecedentes de la técnica relacionada

En el sistema de Evolución a Largo Plazo del Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP LTE – Third Generation Partnership Project Long Term Evolution), la asignación de recursos de enlace ascendente ocupa un bloque de recursos físico (PRB para abreviar – Physical Resource Block) como una unidad. Un PRB ocupa N_{SC}^{RB} subportadoras continuas en el dominio de la frecuencia, y ocupa $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$ subportadoras continuas en el dominio del tiempo. N_{SC}^{RB} = 12, y un intervalo de subportadora es 15 kHz, es decir, el ancho de un PRB en el dominio de la frecuencia es 180 kHz. Para un prefijo cíclico normal (para abreviar, CP normal), $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$= 7, y para un prefijo cíclico extendido (para abreviar, CP extendido), $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$= 6, es decir, la longitud de un PRB en el dominio del tiempo es un intervalo (0,5 ms). Así, un PRB comprende $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$ x N_{SC}^{RB} elementos de recursos (para abreviar, RE). En un intervalo, un índice de un PRB es n_{PRB}, donde n_{PRB} = 0,…, N_{RB}^{UL}- 1, y N_{RB}^{UL} es el número de PRBs correspondiente al ancho de banda del sistema de enlace ascendente; un par de índice de un RE es (*k, l*), donde *k* = 0,…, $N_{RB}^{UL} N_{SC}^{RB}$ - 1 es un índice en el dominio de la frecuencia, y *l* = 0,…, $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$ - 1 es un índice en el dominio del tiempo, entonces

$$n_{\text{PRB}} = \left\lfloor \frac{k}{N_{\text{SC}}^{\text{RB}}} \right\rfloor$$

Tomando el CP normal como ejemplo, la estructura del PRB se muestra en la figura 1.

Como se muestra en la figura 2, en el sistema LTE, los Canales Compartidos Físicos de Enlace Ascendente (PUSCH – Physical Uplink Shared CHannels) de una pluralidad de equipos de usuario (UE, User Equipments) en una división de frecuencia de célula multiplexan el ancho de banda del sistema de enlace ascendente, es decir, los PUSCHs de diferentes UEs son ortogonales en el dominio de la frecuencia y ocupan diferentes bloques de recursos físicos. No obstante, la asignación de recursos utiliza un procedimiento de asignación localizado, es decir, el PUSCH de un UE ocupa una sección de un ancho de banda continuo en el dominio de la frecuencia, que es una parte del ancho de banda total del sistema de enlace ascendente. La sección de ancho de banda contiene un conjunto de PRBs continuos, el número de los cuales es $M_{\text{RB}}^{\text{PUSCH}}$, y el número de sus subportadoras continuas contenidas es

$$M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} = M_{\text{RB}}^{\text{PUSCH}} \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$$

Las señales de referencia del enlace ascendente en el sistema LTE están divididas en señales de referencia de desmodulación (DM RS – DeModulation Reference Signals) y Señales de Referencia de Sondeo (SRS – Sounding Reference Signals). Las DM RSs están también divididas en DM RSs para el PUSCH y DM RSs para el Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH – Physical Uplink Control CHannel). Todas las señales de referencia del enlace ascendente son secuencias de señal de referencia de la misma forma

Una secuencia de señal de referencia de enlace ascendente $r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$ en el sistema LTE se define como desfase cíclico de una secuencia base $\overline{r}_{u,v}(n)$

$$r_{u,v}^{(\alpha)}(n) = e^{j\alpha n}\overline{r}_{u,v}(n), \quad 0 \le n \le M_{\text{sc}}^{\text{RS}} - 1$$

donde $M_{sc}^{RS} = mN_{sc}^{RB}$ es la longitud de la secuencia de la señal de referencia, $1 \le m \le N_{RB}^{max,UL}$. Una cantidad de desfase cíclico α diferente se utiliza para la secuencia base $\bar{r}_{u,v}(n)$, y pueden definirse una pluralidad de secuencias de señal de referencia.

La definición de la secuencia base $\bar{r}_{u,v}(n)$ depende de la longitud de la secuencia M_{sc}^{RS}.

Si $M_{sc}^{RS} \ge 3N_{sc}^{RB}$,

$$\bar{r}_{u,v}(n) = x_q(n \bmod N_{ZC}^{RS}), \quad 0 \le n \le M_{sc}^{RS} - 1$$

donde la secuencia de Zadoff-Chu de orden q (Secuencia de ZC para abreviar) se define como

$$x_q(m) = e^{-j\frac{\pi q m(m+1)}{N_{ZC}^{RS}}}, \quad 0 \le m \le N_{ZC}^{RS} - 1$$

y q procede dada por la siguiente ecuación,

$$q = \lfloor \bar{q} + 1/2 \rfloor + v \cdot (-1)^{\lfloor 2\bar{q} \rfloor}$$

$$\bar{q} = N_{ZC}^{RS} \cdot (u+1)/31$$

la longitud N_{ZC}^{RS} de la secuencia de ZC es el mayor número primo que satisface $N_{ZC}^{RS} < M_{sc}^{RS}$, es decir, la secuencia de ZC con la longitud de N_{ZC}^{RS} forma la secuencia base con la longitud de M_{sc}^{RS} por desfase cíclico.

Si $M_{sc}^{RS} = N_{sc}^{RB}$ ó bien $M_{sc}^{RS} = 2N_{sc}^{RB}$,

$$\bar{r}_{u,v}(n) = e^{j\varphi(n)\pi/4}, \quad 0 \le n \le M_{sc}^{RS} - 1$$

donde los valores de φ(*n*) proceden dados en la Tabla 1 y la Tabla 2 respectivamente.

Table 1

u	φ(0),...,φ(11)											
0	-1	1	3	-3	3	3	1	1	3	1	-3	3
1	1	1	3	3	3	-1	1	-3	-3	1	-3	3
2	1	1	-3	-3	-3	-1	-3	-3	1	-3	1	-1
3	-1	1	1	1	1	-1	-3	-3	1	-3	3	-1
4	-1	3	1	-1	1	-1	-3	-1	1	-1	1	3
5	1	-3	3	-1	-1	1	1	-1	-1	3	-3	1
6	-1	3	-3	-3	-3	3	1	-1	3	3	-3	1
7	-3	-1	-1	-1	1	-3	3	-1	1	-3	3	1
8	1	-3	3	1	-1	-1	-1	1	1	3	-1	1

(continuación)

u	φ(0),...,φ(11)											
9	1	-3	-1	3	3	-1	-3	1	1	1	1	1
10	-1	3	-1	1	1	-3	-3	-1	-3	-3	3	-1
11	3	1	-1	-1	3	3	-3	1	3	1	3	3
12	1	-3	1	1	-3	1	1	1	-3	-3	-3	1
13	3	3	-3	3	-3	1	1	3	-1	-3	3	3
14	-3	1	-1	-3	-1	3	1	3	3	3	-1	1
15	3	-1	1	-3	-1	-1	1	1	3	1	-1	-3
16	1	3	1	-1	1	3	3	3	-1	-1	3	-1
17	-3	1	1	3	-3	3	-3	-3	3	1	3	-1
18	-3	3	1	1	-3	1	-3	-3	-1	-1	1	-3
19	-1	3	1	3	1	-1	-1	3	-3	-1	-3	-1
20	-1	-3	1	1	1	1	3	1	-1	1	-3	-1
21	-1	3	-1	1	-3	-3	-3	-3	-3	1	-1	-3
22	1	1	-3	-3	-3	-3	-1	3	-3	1	-3	3
23	1	1	-1	-3	-1	-3	1	-1	1	3	-1	1
24	1	1	3	1	3	3	-1	1	-1	-3	-3	1
25	1	-3	3	3	1	3	3	1	-3	-1	-1	3
26	1	3	-3	-3	3	-3	1	-1	-1	3	-1	-3
27	-3	-1	-3	-1	-3	3	1	-1	1	3	-3	-3
28	-1	3	-3	3	-1	3	3	-3	3	3	-1	-1
29	3	-3	-3	-1	-1	-3	-1	3	-3	3	1	-1

u	φ(0),...,φ(23)																							
0	-1	3	1	-3	3	-1	1	3	-3	3	1	3	-3	3	1	1	-1	1	3	-3	3	-3	-1	-3
1	-3	3	-3	-3	-3	1	-3	-3	3	-1	1	1	1	3	1	-1	3	-3	-3	1	3	1	1	-3
2	3	-1	3	3	1	1	-3	3	3	3	3	1	-1	3	-1	1	1	-1	-3	-1	-1	1	3	3
3	-1	-3	1	1	3	-3	1	1	-3	-1	-1	1	3	1	3	1	-1	3	1	1	-3	-1	-3	-1
4	-1	-1	-1	-3	-3	-1	1	1	3	3	-1	3	-1	1	-1	-3	1	-1	-3	-3	1	-3	-1	-1
5	-3	1	1	3	-1	1	3	1	-3	1	-3	1	1	-1	-1	3	-1	-3	3	-3	-3	-3	1	1
6	1	1	-1	-1	3	-3	-3	3	-3	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-3	-1	1	-1	3	-1	-3
7	-3	3	3	-1	-1	-3	-1	3	1	3	1	3	1	1	-1	3	1	-1	1	3	-3	-1	-1	1
8	-3	1	3	-3	1	-1	-3	3	-3	3	-1	-1	-1	-1	1	-3	-3	-3	1	-3	-3	-3	1	-3
9	1	1	-3	3	3	-1	-3	-1	3	-3	3	3	3	-1	1	1	-3	1	-1	1	1	-3	1	1
10	-1	1	-3	-3	3	-1	3	-1	-1	-3	-3	-3	-1	-3	-3	1	-1	1	3	3	-1	1	-1	3
11	1	3	3	-3	-3	1	3	1	-1	-3	-3	-3	3	3	-3	3	3	-1	-3	3	-1	1	-3	1
12	1	3	3	1	1	1	-1	-1	1	-3	3	-1	1	1	-3	3	3	-1	-3	3	-3	-1	-3	-1
13	3	-1	-1	-1	-1	-3	-1	3	3	1	-1	1	3	3	3	-1	1	1	-3	1	3	-1	-3	3
14	-3	-3	3	1	3	1	-3	3	1	3	1	1	3	3	-1	-1	-3	1	-3	-1	3	1	1	3
15	-1	-1	1	-3	1	3	-3	1	-1	-3	-1	3	1	3	1	-1	-3	-3	-1	-1	-3	-3	-3	-1
16	-1	-3	3	-1	-1	-1	-1	1	1	-3	3	1	3	3	1	-1	1	-3	1	-3	1	1	-3	-1
17	1	3	-1	3	3	-1	-3	1	-1	-3	3	3	3	-1	1	1	3	-1	-3	-1	3	-1	-1	-1
18	1	1	1	1	1	-1	3	-1	-3	1	1	3	-3	1	-3	-1	1	1	-3	-3	3	1	1	-3
19	1	3	3	1	-1	-3	3	-1	3	3	3	-3	1	-1	1	-1	-3	-1	1	3	-1	3	-3	-3
20	-1	-3	3	-3	-3	-3	-1	-1	-3	-1	-3	3	1	3	-3	-1	3	-1	1	-1	3	-3	1	-1
21	-3	-3	1	1	-1	1	-1	1	-1	3	1	-3	-1	1	-1	1	-1	-1	3	3	-3	-1	1	-3
22	-3	-1	-3	3	1	-1	-3	-1	-3	-3	3	-3	3	-3	-1	1	3	1	-3	1	3	3	-1	-3
23	-1	-1	-1	-1	3	3	3	1	3	3	-3	1	3	-1	3	-1	3	3	-3	-3	1	-1	3	3
24	1	-1	3	3	-1	-3	3	-3	-1	-1	3	-1	3	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-3	-1	3
25	1	-1	1	-1	3	-1	3	1	1	-1	-1	-3	1	1	-3	1	3	-3	1	1	-3	-3	-1	-1
26	-3	-1	1	3	1	1	-3	-1	-1	-3	3	-3	3	1	-3	3	-3	1	-1	1	-3	1	1	1
27	-1	-3	3	3	1	1	3	-1	-3	-1	-1	-1	3	1	-3	-3	-1	3	-3	-1	-3	-1	-3	-1
28	-1	-3	-1	-1	1	-3	-1	-1	1	-1	-3	1	1	-3	1	-3	-3	3	1	1	-1	3	-1	-1
29	1	1	-1	-1	-3	-1	3	-1	3	-1	1	3	1	-1	3	1	3	-3	-3	1	-1	-1	1	3

Tabla 2

La secuencia base $\bar{r}_{u,v}(n)$ se divide en 30 grupos, $u \in \{0, 1,\ldots, 29\}$ es un número de serie de grupo, y v es un número de serie de la secuencia intra-grupo. Cada grupo contiene secuencias base con todas las longitudes desde $M_{sc}^{RS} = N_{sc}^{RB}$ a $M_{sc}^{RS} = N_{RB}^{max,UL} \cdot N_{sc}^{RB}$, donde sólo hay una secuencia base (v = 0) cuya longitud de la secuencia satisface $N_{sc}^{RB} \leq M_{sc}^{RS} \leq 5N_{sc}^{RB}$ para cada longitud, y existen dos secuencias base (v = 0, 1) cuya longitud de la secuencia satisface $6N_{sc}^{RB} \leq M_{sc}^{RS} \leq N_{RB}^{max,UL} \cdot N_{sc}^{RB}$ para cada longitud. El número de serie de grupo u y el número de serie de la secuencia intra-grupo v puede variar con el tiempo para conseguir un salto de grupo y un salto de secuencia.

El número de serie de grupo u de la secuencia base utilizado en un intervalo n_s está definido por un patrón de salto de grupo $f_{gh}(n_s)$ y un patrón de desfase de secuencia f_{ss} de acuerdo con la siguiente ecuación

$$u = \left(f_{gh}(n_s) + f_{ss}\right) \bmod 30$$

Hay 17 patrones de salto de grupo y 30 patrones de desfase de secuencia.

La función de salto de grupo puede notificar la señalización de capa superior para activarse o desactivarse. El patrón de salto de grupo $f_{gh}(n_s)$ es:

$$f_{gh}(n_s) = \begin{cases} 0 & \text{función de salto de grupo desactivada} \\ \left(\sum_{i=0}^{7} c(8n_s + i) \cdot 2^i\right) \bmod 30 & \text{función de salto de grupo activada} \end{cases}$$

En una trama de radio, n_s = 0, 1,…, 19; c(i) es una secuencia pseudo-aleatoria que se inicializa al principio de cada trama, siendo el valor inicial $c_{inic} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{célula}}{30} \right\rfloor$, y $N_{ID}^{célula}$ es un ID de célula de capa física.

El PUCCH y el PUSCH tienen el mismo patrón de salto de grupo pero diferentes patrones de desfase de secuencia.

El patrón de desfase de secuencia f_{ss}^{PUCCH} del PUCCH es:

$$f_{ss}^{PUCCH} = N_{ID}^{célula} \bmod 30.$$

El patrón de desfase de secuencia f_{ss}^{PUCCH} del PUSCH es:

$$f_{ss}^{PUSCH} = \left(f_{ss}^{PUCCH} + \Delta_{ss}\right) \bmod 30.$$

donde $\Delta_{ss} \in \{0, 1,\ldots, 29\}$ está configurado por la capa superior.

El salto de secuencia sólo se utiliza cuando la longitud de la secuencia de la señal de referencia es $M_{sc}^{RS} \geq 6N_{sc}^{RB}$.

Cuando la longitud de la secuencia de la señal de referencia es $M_{sc}^{RS} < 6N_{sc}^{RB}$, sólo existe una secuencia base con longitud de M_{sc}^{RS} en cada grupo, y el número de serie de la secuencia intra-grupo de la secuencia base es v = 0.

Cuando la longitud de la secuencia de la señal de referencia es $M_{sc}^{RS} \geq 6N_{sc}^{RB}$, existen dos secuencias base con longitud de v = 0, 1, y el número de serie de la secuencia intra-grupo de la secuencia base utilizado en el intervalo n_s es,

$$v = \begin{cases} c(n_s) & \text{si la función de salto de grupo está desactivada, la función de salto de secuencia está activada} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

donde en una trama de radio, n_s = 0, 1,…, 19, y c(*i*) es una secuencia pseudo-aleatoria que se inicializa al principio de cada trama, y el valor inicial es $c_{inic} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{célula}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{ss}^{PUSCH}$.

Una secuencia DM RS $r^{PUSCH}(\cdot)$ para el PUSCH se define como

$$r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

y $M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH}$

m = 0, 1 corresponde a dos intervalos en una subtrama (con longitud de 1 ms) respectivamente.

En el intervalo n_s, la cantidad de desfase cíclico α es:

$$\alpha = 2\pi n_{cs}/12$$

donde

$$n_{cs} = \left(n_{DMRS}^{(1)} + n_{DMRS}^{(2)} + n_{PRS}(n_s)\right) \bmod 12$$

$n_{DMRS}^{(1)}$ está configurado con parámetros de capa superior, y $n_{DMRS}^{(2)}$ está configurado con señalización de sistema.

$$n_{PRS}(n_s) = \sum_{i=0}^{7} c(8N_{symb}^{UL} \cdot n_s + i) \cdot 2^i$$

donde en una trama de radio, n = 0, 1,…, 19; c(*i*) es una secuencia pseudo-aleatoria que se inicializa al principio de cada trama, y su valor inicial es $c_{inic} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{célula}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{ss}^{PUSCH}$.

La estructura de la DM RS del PUSCH se muestra en la figura 3 y la figura 4. Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para la correspondiente transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS en cada intervalo está siempre situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales o el tercero (*l* = 2) de seis símbolos de CP extendidos en este intervalo.

Puesto que las DM RSs del PUSCH de cada UE son enviadas dentro del ancho de banda de transmisión del PUSCH del UE y los PUSCHs de todos los UEs de la célula son ortogonales entre sí en el dominio de la frecuencia, las DM RSs correspondientes son ortogonales entre sí también en el dominio de la frecuencia.

El sistema LTE Avanzado (sistema LTE-A para abreviar) es un sistema de evolución de la siguiente generación del sistema LTE. Como se muestra en la figura 5, el sistema LTE-A extiende el ancho de banda de transmisión utilizando la tecnología de agregación de portadora, y cada portadora agregada se denomina portadora de componentes. Una pluralidad de portadoras de componentes podrían ser continuas o no continuas, y podrían estar en la misma banda de frecuencia o en diferentes bandas de frecuencia.

Durante la agregación de portadora, cuando un UE envía el PUSCH sobre una pluralidad de portadoras de componentes, el cómo enviar las señales de referencia de desmodulación (DM RS) se ha convertido en un problema que debe ser resuelto urgentemente.

Además, en los sistemas LTE-A, el PUSCH de un UE dentro de una portadora de componentes podría utilizar un procedimiento de asignación de recursos continuo o discontinuo de acuerdo con la instrucción de la señalización del

sistema. Por asignación de recursos continuo se quiere decir que el procedimiento de asignación de recursos localizado, es decir, una señal de transmisión de PUSCH del UE ocupa una sección de ancho de banda continua dentro de una portadora de componentes; por asignación de recursos discontinuos se quiere decir que la señal de transmisión del PUSCH del UE ocupa múltiples secciones de anchos de banda dentro de una portadora de componentes, y estas secciones de ancho de banda no son continuas, y cada sección de ancho de banda contiene un conjunto de PRBs continuos.

Para el PUSCH en la asignación de recursos no continuo, el cómo enviar las señales de referencia de desmodulación (DM RS) se ha convertido en un problema que requiere ser resuelto.

Contenido de la invención

Un problema técnico para ser resuelto por la presente invención es proporcionar un procedimiento y aparato para transmitir señales de referencia con el fin de resolver el problema de transmisión de señales de referencia de desmodulación (DM RS) cuando un equipo de usuario transmite el PUSCH sobre una pluralidad de portadoras de componentes así como sobre múltiples secciones de ancho de banda en una portadora de componentes.

Para resolver el problema técnico mencionado anteriormente, la presente invención proporciona un procedimiento para transmitir señales de referencia que comprende: durante la agregación de portadora, que un equipo de usuario envíe el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) sobre una o más portadoras de componentes, y que envíe señales de referencia de desmodulación (DM RS) para el PUSCH en cada sección de ancho de banda ocupada por el PUSCH en cada portadora de componentes, donde una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda es una secuencia independiente o parte de una secuencia independiente y forma una secuencia independiente con las secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda distintas de la sección de ancho de banda; la sección de ancho de banda es una sección de ancho de banda continuo ocupada por el PUSCH sobre cualquier portadora de componentes, o es cualquiera de las múltiples secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en cualquier portadora de componentes.

El procedimiento podría tener asimismo la siguiente característica: la secuencia DM RS en las múltiples secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en la misma portadora de componentes forma una secuencia independiente, y la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda es parte de la secuencia independiente.

El procedimiento podría tener asimismo la siguiente característica: la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda ocupado por el PUSCH en cada portadora de componentes es una secuencia independiente.

El procedimiento podría tener asimismo la siguiente característica: una secuencia base de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda procede del mismo o de diferente grupo, cuando la función de salto de grupo está activada, un número de serie de grupo *u* de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda varía con el intervalo en una trama de radio, y un patrón de salto de grupo de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda es el mismo o diferente.

El procedimiento podría tener asimismo la siguiente característica: en el mismo intervalo, si las secuencias base de una pluralidad de secuencias independientes proceden del mismo grupo y tienen la misma cantidad de desfase cíclico, y las longitudes de las secuencias son las mismas y mayores o iguales que $6N_{sc}^{RB}$, donde N_{sc}^{RB} es el número de subportadoras ocupadas por un bloque de recursos físicos en el dominio de la frecuencia, entonces los números de serie de la secuencia intra-grupo de las secuencias base de la pluralidad de secuencias independientes son los mismos o diferentes, cuando la función de salto de grupo está desactivada mientras que la función de salto de secuencia está activada, los patrones de salto de secuencia de la pluralidad de secuencias independientes son los mismos o diferentes, y la secuencia independiente es una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda o una secuencia formada conjuntamente a partir de las secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda.

El procedimiento podría tener asimismo la siguiente característica: si las secuencias base de dos secuencias independientes proceden del mismo grupo y tienen la misma cantidad de desfase cíclico, y las longitudes de las dos secuencias independientes son las mismas y mayores o iguales que $6N_{sc}^{RB}$, donde N_{sc}^{RB} es el número de subportadoras ocupadas por un bloque de recursos físico en el dominio de la frecuencia, entonces los números de serie de la secuencia intra-grupo v_i, v_j □ {0, 1} de las dos secuencias independientes satisfacen $v_i = (v_j + 1) \bmod 2$; si la función de salto de grupo está desactivada mientras que la función de salto de secuencia está activada, los patrones de salto de secuencia de las dos secuencias independientes satisfacen $v_i(n_s) = (v_j(n_s) + 1) \bmod 2$, y cada una de las secuencias independientes es una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda o una secuencia formada conjuntamente a partir de las secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda.

El procedimiento podría tener asimismo la siguiente característica: cuando la secuencia DM RS en la sección de ancho de banda es una secuencia independiente, la secuencia DM RS $r^{PUSCH}(\cdot)$ en la sección de ancho de banda es:

$$r^{\text{PUSCH}}\left(m \cdot M_{\text{sc}}^{\text{RS}} + n\right) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1
n = 0,…, $M_{\text{sc}}^{\text{RS}} - 1$

y la longitud de la secuencia $M_{\text{sc}}^{\text{RS}}$ es el número de subportadoras $M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}$ correspondiente a la sección de ancho de banda, m = 0, 1 corresponden a dos intervalos en una subtrama respectivamente, α es la cantidad de desfase cíclico, *u* es el número de serie del grupo y *v* es el número de serie de la secuencia intra-grupo.

El procedimiento podría tener asimismo la siguiente característica: cuando las secuencias DM RS en R secciones de ancho de banda son parte de la secuencia independiente $r^{\text{PUSCH}}(\cdot)$, $r^{\text{PUSCH}}(\cdot)$ es

$$r^{\text{PUSCH}}\left(m \cdot M_{\text{sc}}^{\text{RS}} + n\right) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1
n = 0,…, $M_{\text{sc}}^{\text{RS}} - 1$

y $M_{\text{sc}}^{\text{RS}} = M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}$

donde $r_{u,v}$ (n) es la secuencia base, α es la cantidad de desfase cíclico, *u* es el número de serie de grupo, *v* es el número de serie de la secuencia intra-grupo; m = 0, 1 corresponden a dos intervalos en una subtrama respectivamente, y $M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}$ es el número total de subportadoras correspondiente a las R secciones de ancho de banda.

La secuencia DM RS $r^{\text{PUSCH}}(\cdot)$ en la sección de orden r de ancho de banda de las R secciones de anchos de banda es:

$$r^{\text{PUSCH},r}\left(m \cdot M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH},r} + n\right) = r^{\text{PUSCH}}\left(m \cdot M_{\text{sc}}^{\text{RS}} + \sum_{i=0}^{r-1} M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH},i} + n\right)$$

donde

r = 1,…, R – 1
m = 0, 1
n = 0,…, $M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH},r} - 1$

la secuencia DM RS $r^{\text{PUSCH}}(\cdot)$ en la sección de orden 0 de ancho de banda es:

$$r^{\text{PUSCH},0}\left(m \cdot M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH},0} + n\right) = r^{\text{PUSCH}}\left(m \cdot M_{\text{sc}}^{\text{RS}} + n\right)$$

donde

m = 0, 1
n = 0,…, $M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH},0} - 1$.

$M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH},r}$ es el número de subportadoras correspondiente a la sección de orden r de ancho de banda.

El procedimiento podría tener asimismo la siguiente característica: después de que la secuencia $r^{\text{PUSCH}}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{\text{PUSCH}}(0)$, la secuencia $r^{\text{PUSCH}}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para la correspondiente transmisión del PUSCH, cuando la secuencia $r^{\text{PUSCH}}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*, la DM RS en cada

intervalo está situada en el cuarto (l = 3) de siete símbolos de prefijo cíclico normales o el tercero (l = 2) de seis símbolos de prefijo cíclico extendidos.

La presente invención proporciona asimismo un aparato para transmitir señales de referencia configurado para: durante la agregación de portadora, enviar señales de referencia de desmodulación (DM RS) para PUSCH en cada sección de ancho de banda ocupada por el PUSCH en cada portadora de componentes, donde una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda es una secuencia independiente o parte de una secuencia independiente y forma una secuencia independiente con secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda distintas de la sección de ancho de banda; la sección de ancho de banda es una sección de ancho de banda continuo ocupada por el PUSCH en cualquier portadora de componentes, o es cualquiera de las múltiples secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en cualquier portadora de componentes.

El aparato podría tener asimismo la siguiente característica: la secuencia DM RS enviada por el aparato satisface las siguientes condiciones: las secuencias DM RS en las múltiples secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en la misma portadora de componentes forman una secuencia independiente, y la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda es parte de la secuencia independiente.

El aparato podría tener asimismo la siguiente característica: la secuencia DM RS enviada por el aparato en cada sección de ancho de banda ocupada por el PUSCH en cada portadora de componentes es una secuencia independiente.

El aparato podría tener asimismo la siguiente característica: la secuencia DM RS enviada por el aparato satisface las siguientes condiciones: una secuencia base de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda procede del mismo o diferente grupo, cuando la función de salto de grupo está activada, un número de serie de grupo u de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda varía con el intervalo en una trama de radio, y un patrón de salto de grupo de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda es el mismo o diferente.

El aparato podría tener asimismo la siguiente característica: la secuencia DM RS enviada por el aparato satisface las siguientes condiciones: en el mismo intervalo, si las secuencias base de una pluralidad de secuencias independientes proceden del mismo grupo y tienen la misma cantidad de desfase cíclico, y las longitudes de las secuencias son las mismas y mayores o iguales que $6N_{sc}^{RB}$, donde N_{SC}^{RB} es el número de subportadoras ocupadas por un bloque de recursos físico en el dominio de la frecuencia, entonces los números de serie de la secuencia intra-grupo de las secuencias base de la pluralidad de secuencias independientes son los mismos o diferentes, cuando la función de salto de grupo está desactivada mientras que la función de salto de secuencia está activada, los patrones de salto de secuencia de la pluralidad de secuencias independientes son los mismos o diferentes, y la secuencia independiente es una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda o una secuencia formada conjuntamente a partir de secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda.

El aparato podría tener asimismo la siguiente característica: la secuencia DM RS enviada por el aparato satisface las siguientes condiciones: si las secuencias base de dos secuencias independientes proceden del mismo grupo y tienen la misma cantidad de desfase cíclico, y las longitudes de las dos secuencias independientes son las mismas y mayores o iguales que $6N_{sc}^{RB}$, donde N_{SC}^{RB} es el número de subportadoras ocupadas por el bloque de recursos físico en el dominio de la frecuencia, entonces los números de serie de la secuencia intra-grupo v_i, v_j □ {0, 1} de las dos secuencias independientes satisfacen $v_i = (v_j + 1) \bmod 2$; si la función de salto de grupo está desactivada mientras que la función de salto de secuencia está activada, los patrones de salto de secuencia de las dos secuencias independientes satisfacen $v_i(n_s) = (v_j(n_s) + 1) \bmod 2$, y cada una de las secuencias independientes es una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda o una secuencia formada conjuntamente a partir de secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda.

El aparato podría tener asimismo la siguiente característica: la secuencia DM RS enviada por el aparato satisface las siguientes condiciones: cuando la secuencia DM RS en la sección de ancho de banda es una secuencia independiente, la secuencia DM RS $r^{PUSCH}(\cdot)$ en la sección de ancho de banda es:

$$r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

y la longitud de la secuencia M_{sc}^{RS} es el número de subportadoras M_{sc}^{PUSCH} correspondiente a la sección de ancho de banda, m = 0, 1 corresponde a dos intervalos en una subtrama respectivamente, α es la cantidad de desfase cíclico, *u* es el número de serie de grupo y *v* es el número de serie de la secuencia intra-grupo.

El aparato podría tener asimismo la siguiente característica: la secuencia DM RS enviada por el aparato satisface las siguientes condiciones: cuando las secuencias DM RS en R secciones de ancho de banda son parte de la secuencia independiente $r^{PUSCH}(\cdot)$, $r^{PUSCH}(\cdot)$ es

$$r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

y $M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH}$

donde $r_{u,v}(n)$ es la secuencia base, α es la cantidad de desfase cíclico, *u* es el número de serie de grupo, *v* es el número de serie de la secuencia intra-grupo; m = 0, 1 corresponden a dos intervalos en una subtrama respectivamente, y M_{sc}^{PUSCH} es el número total de subportadoras correspondiente a las R secciones de ancho de banda.

La secuencia DM RS $r^{PUSCH,r}(\cdot)$ en la sección de orden r de ancho de banda de las R secciones de ancho de banda es:

$$r^{PUSCH,r}\left(m \cdot M_{sc}^{PUSCH,r} + n\right) = r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + \sum_{i=0}^{r-1} M_{sc}^{PUSCH,i} + n\right)$$

donde

r = 1,…,R – 1

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{PUSCH,r} - 1$

la secuencia DM RS $r^{PUSCH,0}(\cdot)$ en la sección de orden 0 de ancho de banda es:

$$r^{PUSCH,0}\left(m \cdot M_{sc}^{PUSCH,0} + n\right) = r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right)$$

donde

donde m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{PUSCH,0}$ - 1

$M_{sc}^{PUSCH,r}$ es el número de subportadoras correspondiente a la sección de orden r de ancho de banda.

El aparato podría tener asimismo la siguiente característica: el aparato está además configurado para: después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para la correspondiente transmisión del PUSCH, cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, efectuar el mapeo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*, la DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de prefijo cíclico normales o el tercero (*l* = 2) de seis símbolos de prefijo cíclico extendidos.

El procedimiento y el aparato para transmitir señales de referencia de acuerdo con la presente invención resuelven el problema de transmitir las señales de referencia de desmodulación (DM RS) del PUSCH cuando una pluralidad de portadoras de componentes se agregan, así como el problema de transmitir las DM RSs durante la asignación no continua de recursos del PUSCH en una portadora de componentes en el sistema LTE-A.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos que se acompañan, que proporcionan una mayor comprensión de la presente invención y forman una parte de la memoria, se utilizan para explicar la presente invención junto con las realizaciones de la presente invención y no pretenden limitar la presente invención. En los dibujos que se acompañan:

la figura 1 es un esquema estructural de un bloque de recursos físico en el sistema LTE (tomando el prefijo cíclico normal como ejemplo);

la figura 2 es un esquema estructural de un canal compartido de enlace ascendente físico en el sistema LTE (tomando el prefijo cíclico normal como ejemplo);

la figura 3 es un esquema de una ubicación de intervalo de una señal de referencia de desmodulación del canal compartido de enlace ascendente físico en el sistema LTE;

la figura 4 es un esquema estructural de una señal de referencia de desmodulación del canal compartido de enlace ascendente físico en el sistema LTE (tomando el prefijo cíclico normal como ejemplo);

la figura 5 es un esquema de agregación de portadora en el sistema LTE-A;

la figura 6 es un esquema estructural de una señal de referencia de desmodulación, de acuerdo con la primera realización de la presente invención;

la figura 7 es un esquema estructural de una señal de referencia de desmodulación, de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;

la figura 8 es un esquema estructural de una señal de referencia de desmodulación, de acuerdo con la tercera realización de la presente invención; y

la figura 9 es un esquema estructural de una señal de referencia de desmodulación, de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención.

Realizaciones preferentes de la presente invención

El procedimiento para transmitir señales de referencia, de acuerdo con la presente invención, se describirá en lo que sigue.

Durante la agregación de portadora, un equipo de usuario envía el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) en una o más portadoras de componentes, y envía señales de referencia de desmodulación (DM RS) para el PUSCH en cada sección de ancho de banda ocupada por el PUSCH en cada portadora de componentes, donde una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda es una secuencia independiente o parte de una secuencia independiente y forma una secuencia independiente con secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda, distintas de la sección de ancho de banda; la sección de ancho de banda es una sección de ancho de banda continuo ocupada por el PUSCH en cualquier portadora de componentes, o es cualquiera de las múltiples secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en cualquier portadora de componentes.

Las posibles situaciones específicas se describirán en lo que sigue.

1) Una secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda es una secuencia independiente.

Cuando un equipo de usuario envía el PUSCH en una pluralidad de portadoras de componentes para cada una de la pluralidad de las portadoras de componentes, cuando el PUSCH en la portadora de componentes ocupa una sección de ancho de banda continuo, la secuencia DM RS en la sección de ancho de banda continuo es una secuencia independiente; cuando el PUSCH en la portadora de componentes ocupa múltiples secciones de ancho de banda, la secuencia DM RS en cada una de las múltiples secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en la portadora de componentes es una secuencia independiente. Cuando el PUSCH en cada portadora de componentes ocupa una sección de ancho de banda continuo, la secuencia DM RS en cada portadora de componentes es una secuencia independiente.

Cuando el UE envía el PUSCH en una portadora de componentes, y el PUSCH en esta portadora de componentes ocupa múltiples secciones de ancho de banda, la secuencia DM RS en cada una de las múltiples secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en la portadora de componentes es una secuencia independiente.
2) Una secuencia DM RS en parte del ancho de banda es parte de una secuencia independiente, las secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda forman una secuencia independiente; el que la secuencia DM RS en parte del ancho de banda sea la secuencia independiente significa que:

a) Una secuencia DM RS en la misma portadora de componentes es una secuencia independiente.

Cuando un equipo de usuario envía el PUSCH en una pluralidad de portadoras de componentes, para cada una de la pluralidad de portadoras de componentes, cuando el PUSCH en la portadora de componentes ocupa una sección de ancho de banda continuo, la secuencia DM RS en la sección de ancho de banda continuo es una secuencia independiente; cuando el PUSCH en la portadora de componentes ocupa múltiples secciones de ancho de banda, las secuencias DM RS en las múltiples secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en la portadora de componentes forman una secuencia independiente, y la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda es parte de la secuencia independiente. Se excluye el siguiente caso especial: cuando el PUSCH en cada portadora de componentes ocupa una sección de ancho de banda continuo, la secuencia DM RS en cada portadora de componentes es una secuencia independiente. Este caso específico está incluido en (1). Cuando el UE envía el PUSCH en una portadora de componentes, y el PUSCH en la portadora de componentes ocupa múltiples secciones de ancho de banda, las secuencias DM RS en las múltiples secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en la portadora de componentes forman una secuencia independiente, y la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda es parte de la secuencia independiente.

b) Al menos una secuencia DM RS en una portadora de componentes es parte de una secuencia independiente, y al menos una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda es una secuencia independiente.

Por ejemplo, cada uno de los PUSCHs en dos portadoras de componentes ocupa una sección de ancho de banda continuo, y las secuencias DM RS en dos secciones de ancho de banda forman una secuencia independiente, el PUSCH en otra portadora de componentes ocupa una sección de ancho de banda continuo, en la cual una secuencia DM RS es una secuencia independiente.

Como otro ejemplo, el PUSCH en una portadora de componentes ocupa tres secciones de ancho de banda, en dos de cuyas secuencias DM RS forman una secuencia independiente, y una secuencia DM RS en la tercera sección de ancho de banda es una secuencia independiente.

La descripción anterior es sólo a modo de ejemplo.

3) Las secuencias DM RS en todas las secciones de ancho de banda forman una secuencia independiente.

Es decir, cuando el UE envía el PUSCH en una o más portadoras de componentes, una secuencia DM RS en cada una de todas las secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en cada portadora de componentes es parte de la misma secuencia independiente.

Una cantidad de desfase cíclico α de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda podría ser la misma o diferente.

Una secuencia base de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda puede proceder del mismo grupo, esto es, tener el mismo número de serie de grupo *u*; o puede proceder de un grupo diferente, esto es, tener el número de serie de grupo *u* diferente. Si la función de salto de grupo está activada, el patrón de salto de grupo de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda podría ser el mismo o diferente.

Cuando la longitud de la secuencia independiente que consiste en una o más secuencias DM RS satisface $M_{sc}^{RS} < 6N_{sc}^{RB}$, sólo existe una secuencia base de la secuencia independiente con esta longitud en cada grupo, el número de serie de la secuencia intra-grupo de la secuencia base de la secuencia independiente es $v = 0$; cuando la longitud de la secuencia independiente que se compone de una o más secuencias DM RS satisface $M_{sc}^{RS} \geq 6N_{sc}^{RB}$, existen dos secuencias base en la secuencia independiente con esta longitud en cada grupo, los números de serie de la secuencia intra-grupo de las secuencias base de las secuencias independientes son $v = 0, 1$.

En el mismo intervalo, si las secuencias base de una pluralidad de secuencias independientes proceden del mismo grupo y tienen la misma cantidad de desfase cíclico, y sus longitudes de secuencia son la misma y satisfacen $M_{sc}^{RS} \geq 6N_{sc}^{RB}$, el número de serie de la secuencia intra-grupo *v* de las secuencias base de la pluralidad de secuencias independientes podría ser el mismo o diferente. Si la función de salto de grupo está desactivada mientras que la función de salto de secuencia está activada, los patrones de salto de secuencia de la pluralidad de secuencias independientes podrían ser los mismos o diferentes, cada una de las secuencias independientes es una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda o una secuencia formada conjuntamente a partir de secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda.

Específicamente, si las secuencias base de dos secuencias independientes proceden del mismo grupo y tienen la misma cantidad de desfase cíclico, y las longitudes de las dos secuencias independientes son iguales y mayores o

iguales que $6N_{sc}^{RB}$ = 72, entonces los números de serie de la secuencia intra-grupo v_i, $v_j \in \{0, 1\}$ de estas dos secuencias independientes satisfacen:

$$v_i = (v_j + 1) \bmod 2$$

Si la función de salto de grupo está desactivada mientras que la función de salto de secuencia está activada, los patrones de salto de secuencia de las dos secuencias independientes satisfacen:

$$v_i(n_s) = (v_j(n_s) + 1) \bmod 2$$

La secuencia independiente es una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda o una secuencia formada conjuntamente a partir de secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda.

Cuando una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda es una secuencia independiente, la secuencia DM RS $r^{PUSCH}(\cdot)$ en la sección de ancho de banda es:

$$r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, M_{sc}^{RS} - 1

y la longitud de la secuencia M_{sc}^{RS} es el número de subportadoras M_{sc}^{PUSCH} correspondiente a la sección de ancho de banda, esto es:

$$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH}$$

m = 0, 1 corresponden a dos intervalos en una subtrama respectivamente.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para la correspondiente transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (k, l) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (k) y a continuación en el dominio del tiempo (l) en un orden ascendente de k y l. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (l = 3) de siete símbolos de prefijo cíclico normales o en el tercero (l = 2) de seis símbolos de prefijo cíclico extendidos.

Cuando una secuencia DM RS en cada una de las R secciones de ancho de banda es una parte de una secuencia independiente $r^{PUSCH}(\cdot)$, $r^{PUSCH}(\cdot)$ se define como

$$r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, M_{sc}^{RS} - 1

y la longitud de la secuencia M_{sc}^{RS} es el número de subportadoras M_{sc}^{PUSCH} correspondiente a las R secciones de ancho de banda, esto es:

$$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH}$$

donde $M_{sc}^{PUSCH} = M_{RB}^{PUSCH} \cdot N_{sc}^{RB}$, $M_{RB}^{PUSCH} = \sum_{r=0}^{R-1} M_{RB}^{PUSCH,r}$. $M_{RB}^{PUSCH,r}$ es el número de PRBs correspondiente a la sección de orden r de ancho de banda.

El número de subportadoras correspondiente a la sección de orden r de ancho de banda es

$$M_{sc}^{PUSCH,r} = M_{RB}^{PUSCH,r} \cdot N_{sc}^{RB}$$

y

$$\sum_{r=0}^{R-1} M_{sc}^{PUSCH,r} = M_{sc}^{PUSCH}$$

m = 0, 1 corresponde a dos intervalos en una subtrama (1 ms) respectivamente.

La secuencia DM RS $r^{PUSCH,r}(\cdot)$ en la sección de orden r de ancho de banda es:

$$r^{PUSCH,r}\left(m \cdot M_{sc}^{PUSCH,r} + n\right) = r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + \sum_{i=0}^{r-1} M_{sc}^{PUSCH,i} + n\right)$$

donde

r = 1,…,R – 1
m = 0, 1
n = 0,…, $M_{sc}^{PUSCH,r}$ - 1

Específicamente, la secuencia DM RS $r^{PUSCH,0}(\cdot)$ en la sección de orden 0 de ancho de banda es:

$$r^{PUSCH,0}\left(m \cdot M_{sc}^{PUSCH,0} + n\right) = r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right)$$

donde

m = 0, 1
n = 0,…, $M_{sc}^{PUSCH,0} - 1$

Es decir, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ está dividida en R secciones, y la sección de orden r de la secuencia corresponde a la sección de orden r del ancho de banda, y pueden utilizarse otros modos correspondientes. La longitud de la sección de orden r de la secuencia es el número de subportadoras $M_{sc}^{PUSCH,r}$ correspondiente a la sección de orden r de ancho de banda. Las R secciones de ancho de banda podrían ser R secciones de ancho de banda en una portadora de componentes; o las R secciones de ancho de banda en R portadoras de componentes (una sección de ancho de banda continuo en cada portadora de componentes), o R secciones de ancho de banda en P portadoras de componentes, donde P<R, es decir, el PUSCH en al menos una portadora de componentes ocupa múltiples secciones de ancho de banda no continuo.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para la correspondiente transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales o en el tercero (*l* = 2) de seis símbolos de CP extendidos.

La presente invención se describirá con detalle en lo que sigue en conjunción con las realizaciones y los dibujos que se acompañan.

Primera realización

Como se muestra en la figura 6, asumiendo que en el sistema LTE-A, el PUSCH de un equipo de usuario 1 es transmitido en una portadora de componentes, y el ancho de banda del sistema de enlace ascendente de esta portadora de componentes es 20 MHz, corresponde a 12 PRBs y 144 subportadoras en el dominio de la frecuencia, y se divide en dos secciones de ancho de banda no continuo en el dominio de la frecuencia utilizando una asignación de recursos no continuos, correspondiendo las dos secciones del ancho de banda a 4 PRBs y 48 subportadoras y a 8 PRBs y 96 subportadoras respectivamente.

El equipo de usuario 1 transmite señales de referencia de desmodulación (DM RS) para el PUSCH en las dos secciones del ancho de banda ocupadas por el PUSCH del equipo de usuario 1.

Las DM RSs en cada sección de ancho de banda son una secuencia independiente.

La secuencia DM RS $r^{PUSCH,0}(\cdot)$ en la sección de orden 0 de ancho de banda se define como

$$r^{PUSCH,0}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v_0}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

La longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente a la sección de ancho de banda:

$$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH,0} = 48$$

m = 0, 1 corresponde a dos intervalos en una subtrama (1 ms) respectivamente.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para la correspondiente transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

La secuencia DM RS $r^{PUSCH,1}(\cdot)$ de la primera sección de ancho de banda se define como

$$r^{PUSCH,1}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v_1}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

La longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente a la sección de ancho de banda:

$$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH,1} = 96$$

m = 0, 1 corresponde a dos intervalos en una subtrama (1 ms) respectivamente.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para corresponder a la primera sección de la transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

Las cantidades de desfase cíclico α de las secuencias DM RS en las dos secciones de ancho de banda son las mismas y los números de serie de grupo *u* de las secuencias base son los mismos. Si la función de salto de grupo está activada, los números de serie de grupo *u* de las secuencias DM RS en las dos secciones de ancho de banda varían con el intervalo n_s = 0, 1,…, 19 en una trama de radio, y los patrones de salto de grupo son los mismos.

La longitud de la secuencia DM RS en la sección de orden 0 de ancho de banda es $M_{sc}^{RS} = 48 < 6N_{sc}^{RB} = 72$, el número de serie de la secuencia intra-grupo de la secuencia base es v_0 = 0; la longitud de la secuencia DM RS en la sección primera de ancho de banda es $M_{sc}^{RS} = 96 > 6N_{sc}^{RB} = 72$, el número de serie de la secuencia intra-grupo de la secuencia base es v_1 = 0 ó 1. Si la función de salto de grupo está desactivada, y la función de salto de

secuencia está activada, el número de serie de la secuencia intra-grupo v_1 de la secuencia DM RS en la primera sección de ancho de banda varía con el intervalo n_s = 0, 1,…, 19 en una trama de radio.

El PUSCH del UE 1 no está saltando de frecuencia en esta subtrama, y el PUSCH está situado en la misma posición del dominio de la frecuencia en dos intervalos en la subtrama. Por lo tanto, las DM RSs correspondientes están también situadas en la misma posición del dominio de la frecuencia en los dos intervalos de la subtrama.

Segunda realización

Como se muestra en la figura 7, asumiendo que en el sistema LTE-A, el PUSCH de un equipo de usuario 1 es transmitido en una portadora de componentes, y el ancho de banda del sistema de enlace ascendente de esta portadora de componentes es 20 MHz, corresponde a 12 PRBs y 144 subportadoras en el dominio de la frecuencia, y se divide en dos secciones de ancho de banda no continuo en el dominio de la frecuencia utilizando una asignación de recursos no continuos, correspondiendo las dos secciones de ancho de banda a 4 PRBs y 48 subportadoras y a 8 PRBs y 96 subportadoras respectivamente.

El UE 1 transmite señales de referencia de desmodulación (DM RS) para el PUSCH en las dos secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH del UE 1.

Las DM RSs en cada sección de ancho de banda son una parte de una secuencia independiente $r^{PUSCH}(\cdot)$, y $r^{PUSCH}(\cdot)$ se define como

$$r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

y $M_{sc}^{RS} = 144$

m = 0, 1 corresponde a dos intervalos en una subtrama (1 ms) respectivamente.

La secuencia DM RS $r^{PUSCH,0}(\cdot)$ en la sección de orden 0 de ancho de banda es

$$r^{PUSCH,0}\left(m \cdot M_{sc}^{PUSCH,0} + n\right) = r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

y $M_{sc}^{PUSCH,0} = 48$

La secuencia DM RS $r^{PUSCH,1}(\cdot)$ en la primera sección de ancho de banda se define como

$$r^{PUSCH,1}\left(m \cdot M_{sc}^{PUSCH,1} + n\right) = r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + M_{sc}^{PUSCH,0} + n\right)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{PUSCH,1} - 1$

y $M_{sc}^{PUSCH,1} = 96$

esto es, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ se divide en dos secciones, la longitud de la sección de orden 0 de la secuencia es el número 48 de subportadoras correspondiente a la sección de orden 0 del PUSCH, y la longitud de la primera sección de la secuencia es el número 96 de subportadoras correspondiente a la primera sección del PUSCH.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para la correspondiente transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

Si la función de salto de grupo está activada, el número de serie de grupo *u* de la secuencia DM RS varía con el intervalo n_s = 0, 1,…, 19 en una trama de radio.

La longitud de la secuencia DM RS es $M_{sc}^{RS} = 144 > 6N_{sc}^{RB} = 72$, el número de serie de la secuencia intra-grupo de la secuencia base es *v* = 0 ó 1. Si la función de salto de grupo está desactivada, y la función de salto de secuencia está activada, *v* varía con el intervalo n_s = 0, 1,…, 19 en una trama de radio.

El PUSCH del UE 1 no está saltando de frecuencia en la subtrama, el PUSCH está situado en la misma ubicación del dominio de la frecuencia en dos intervalos en la subtrama. Por lo tanto, las DM RSs correspondientes están también situadas en la misma ubicación del dominio de la frecuencia en los dos intervalos de la subtrama.

Tercera realización

Como se muestra en la figura 8, asumiendo que en el sistema LTE-A, el PUSCH de un equipo de usuario 1 es transmitido en una portadora de componentes, y que el ancho de banda del sistema de enlace ascendente de esta portadora de componentes es 10 MHz, corresponde a 24 PRBs y 288 subportadoras en el dominio de la frecuencia, y se divide en tres secciones de ancho de banda no continuo en el dominio de la frecuencia utilizando una asignación de recursos no continuos, correspondiendo las tres secciones de ancho de banda a 6 PRBs y 72 subportadoras, 12 PRBs y 144 subportadoras y 6 PRBs y 72 subportadoras respectivamente.

El UE 1 transmite señales de referencia de desmodulación (DM RS) para el PUSCH en las tres secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH del UE 1.

Las DM RSs en cada sección de ancho de banda son una secuencia independiente.

La secuencia DM RS $r^{PUSCH,0}(\cdot)$ en la sección de orden 0 de ancho de banda se define como

$$r^{PUSCH,0}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v_0}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1
n = 0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

la longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente a la sección de ancho de banda:

$$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH,0} = 72$$

m = 0, 1 corresponden a dos intervalos de una subtrama (1 ms) respectivamente.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para corresponder a la sección de orden 0 de la transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

La secuencia DM RS $r^{PUSCH,1}(\cdot)$ en la primera sección de ancho de banda se define como

$$r^{PUSCH,1}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v_1}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

la longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente a la sección de ancho de banda:

$$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH,1} = 144$$

m = 0, 1 corresponden a dos intervalos en una subtrama (1 ms) respectivamente.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para corresponder a la sección primera de la transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

La secuencia DM RS $r^{PUSCH,2}(\cdot)$ en la segunda sección de ancho de banda se define como

$$r^{PUSCH,2}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v_2}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

la longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente a la sección de ancho de banda:

$$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH,2} = 72$$

m = 0, 1 corresponden a dos intervalos en una subtrama (1 ms) respectivamente.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para corresponder a la sección segunda de la transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

Las cantidades de desfase cíclico α de las secuencias DM RS en tres secciones de ancho de banda son las mismas, y los números de serie de grupo *u* de las secuencias base son los mismos. Si la función de salto de grupo está activada, los números de serie de grupo *u* de las secuencias DM RS en estas tres secciones de ancho de banda varían con el intervalo n_s = 0, 1,…, 19 en una trama de radio, y los patrones de salto de grupo son los mismos.

Las longitudes de las secuencias DM RS en estas tres secciones satisfacen $M_{sc}^{RS} \geq 6N_{sc}^{RB} = 72$, el número de serie de la secuencia intra-grupo de la secuencia base es 0 ó 1. Las longitudes de las secuencias DM RS en las secciones de orden 0 y segunda del ancho de banda son las mismas, y en un intervalo, los números de serie de la secuencia intra-grupo de las secuencias DM RS en las dos secciones de ancho de banda son diferentes, $v_0 \neq v_2$.

Si la función de salto de grupo está desactivada y la función de salto de secuencia está activada, los números de serie de la secuencia intra-grupo de las secuencias DM RS en las tres secciones del ancho de banda varían con el intervalo n_s = 0, 1,…, 19 en una trama de radio. El patrón de salto de secuencia de las DM RSs en la sección de orden 0 del ancho de banda es diferente y opuesto al de las DM RSs de la segunda sección de ancho de banda, es decir,

$$v_0(n_s) = (v_2(n_s) + 1) \bmod 2$$

El PUSCH del UE 1 está saltando de frecuencia en la subtrama, el PUSCH está situado en la misma ubicación del dominio de la frecuencia en dos intervalos de la subtrama. Por lo tanto, las DM RSs correspondientes están situadas en la misma ubicación del dominio de la frecuencia en los dos intervalos de la subtrama.

Cuarta realización

Como se muestra en la figura 9, asumiendo que en el sistema LTE-A, el PUSCH de un equipo de usuario 1 es transmitido en una portadora de componentes, y el ancho de banda de sistema de enlace ascendente de esta portadora de componentes es 10 MHz, corresponde a 24 PRBs y 288 subportadoras en el dominio de la frecuencia, y se divide en tres secciones de ancho de banda no continuo en el dominio de la frecuencia utilizando una asignación de recursos no continua, correspondiendo las tres secciones del ancho de banda a 6 PRBs y 72 subportadoras, 12 PRBs y 144 subportadoras y 6 PRBs y 72 subportadoras respectivamente.

El UE 1 transmite señales de referencia de desmodulación (DM RS) para el PUSCH en las tres secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH del UE 1.

Las DM RSs en cada sección de ancho de banda son una parte de una secuencia independiente $r^{PUSCH}(\cdot)$, y $r^{PUSCH}(\cdot)$ se define como

$$r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1
n = 0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

y $M_{sc}^{RS} = 288$
m = 0, 1 corresponden a dos intervalos en una subtrama (1 ms) respectivamente.

La secuencia DM RS $r^{PUSCH,0}(\cdot)$ en la sección de orden 0 de ancho de banda es:

$$r^{PUSCH,0}\left(m \cdot M_{sc}^{PUSCH,0} + n\right) = r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + +n\right)$$

donde

m = 0, 1
n = 0,…, $M_{sc}^{PUSCH,0} - 1$

y $M_{sc}^{PUSCH,0} = 72$

La secuencia DM RS $r^{PUSCH,1}(\cdot)$ en la primera sección de ancho de banda es

$$r^{PUSCH,1}\left(m \cdot M_{sc}^{PUSCH,1} + n\right) = r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + M_{sc}^{PUSCH,0} + n\right)$$

donde

m = 0, 1
n = 0,…, $M_{sc}^{PUSCH,1} - 1$

y $M_{sc}^{PUSCH,1} = 144$
la secuencia DM RS $r^{PUSCH,2}(\cdot)$ en la segunda sección de ancho de banda es

$$r^{PUSCH,1}\left(m \cdot M_{sc}^{PUSCH2} + n\right) = r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + M_{sc}^{PUSCH,0} + M_{sc}^{PUSCH,1} + n\right)$$

donde

m = 0, 1
n = 0,…, $M_{sc}^{PUSCH,2}$ - 1

y $M_{sc}^{PUSCH,2} = 72$

Es decir, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ está dividida en tres secciones, la longitud de la sección de orden 0 de la secuencia es el número 36 de las subportadoras correspondiente a la sección de orden 0 del PUSCH, la longitud de la primera sección de la secuencia es el número 72 de subportadoras correspondiente a la primera sección del PUSCH, y la longitud de la segunda sección de la secuencia es el número de subportadoras 36 correspondiente a la segunda sección del PUSCH.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para la correspondiente transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

Si la función de salto de grupo está activada, el número de serie de grupo *u* de la secuencia DM RS varía con el intervalo n_s = 0, 1,…, 19 en una trama de radio.

La longitud de la secuencia DM RS satisface $M_{sc}^{RS} = 288 > 6N_{sc}^{RB} = 72$, el número de serie de la secuencia intra-grupo de la secuencia base es *v* = 0 ó 1. Si la función de salto de grupo está desactivada, y la función de salto de secuencia está activada, *v* varía con el intervalo n_s = 0, 1,…, 19 en una trama de radio.

El PUSCH del UE 1 está saltando de frecuencia en la subtrama, el PUSCH está situado en la misma ubicación del dominio de la frecuencia en dos intervalos de la subtrama. Por lo tanto, las DM RSs correspondientes están también situadas en la misma ubicación del dominio de la frecuencia en los dos intervalos de la subtrama.

Quinta realización

Asumiendo que en el sistema LTE-A, el PUSCH de un equipo de usuario 1 se transmite en tres portadoras de componentes, y que los anchos de banda del sistema de enlace ascendente de las tres portadoras de componentes son todos 20 MHz, y corresponden a 12 PRBs y 144 subportadoras, 8 PRBs y 96 subportadoras y 8 PRBs y 96 subportadoras en el dominio de la frecuencia, respectivamente, utilizando una asignación de recursos continua en cada portadora de componentes.

En cada portadora de componentes, el UE 1 transmite señales de referencia de desmodulación (DM RS) para el PUSCH en el ancho de banda ocupado por el PUSCH del UE 1. Las DM RSs en cada portadora de componentes son una secuencia independiente.

La secuencia DM RS $r_0^{PUSCH}(\cdot)$ en la portadora de componentes de orden 0 se define como

$$r_0^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u_0,v_0}^{(\alpha_0)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0, …, $M_{sc}^{RS} - 1$

La longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente al ancho de banda ocupado por el PUSCH en la portadora de componentes

$$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH} = 144$$

m = 0, 1 corresponden a dos intervalos de una subtrama (1 ms) respectivamente.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para corresponder a la sección de orden 0 de la transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

La secuencia DM RS $r_1^{PUSCH}(\cdot)$ en la portadora de componentes 1 se define como

$$r_1^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u_1,v_1}^{(\alpha_1)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0, …, $M_{sc}^{RS} - 1$

La longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente a la sección del ancho de banda:

$$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH} = 96$$

m = 0, 1 corresponden a dos intervalos en una subtrama (1 ms) respectivamente.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para corresponder a la sección primera de la transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

La secuencia DM RS en la portadora de componentes 2 se define como

$$r_2^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u_2,v_2}^{(\alpha_2)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0, …, $M_{sc}^{RS} - 1$

La longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente a la sección de ancho de banda:

$$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH} = 96$$

m = 0, 1 corresponden a dos intervalos en una subtrama (1 ms) respectivamente.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para corresponder a la sección segunda de la transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

Las cantidades de desfase cíclico de las secuencias DM RS en las portadoras de componentes 1 y 2 son las mismas, y la cantidad de desfase cíclico en la portadora de componentes 0 es diferente, esto es $\alpha_0 \neq \alpha_1 = \alpha_2$.

Los números de serie de grupo de las secuencias base en las DM RSs en las portadoras de componentes 1 y 2 son los mismos, mientras que el número de serie de grupo en la portadora de componentes 0 es diferente, esto es, $u_0 \neq u_1 = u_2$. Si la función de salto de grupo está activada, los patrones de salto de grupo de las secuencias DM RS en las portadoras de componentes 1 y 2 son los mismos, mientras que el patrón de salto de grupo en la portadora de componentes 0 es diferente.

Las longitudes de las secuencias DM RS en las tres portadoras de componentes satisfacen $M_{sc}^{RS} \geq 6N_{sc}^{RB} = 72$, el número de serie de la secuencia intra-grupo de la secuencia base es 0 ó 1.

Las secuencias base de DM RSs en las portadoras de componentes 1 y 2 proceden del mismo grupo y tienen la misma cantidad de desfase cíclico, y sus longitudes de secuencia son las mismas. En el mismo intervalo, los números de serie de la secuencia intra-grupo de las dos secuencias DM RS son diferentes y satisfacen:

$$v_2 = (v_1 + 1) \bmod 2$$

Si la función de salto de grupo está desactivada mientras que la función de salto de secuencia está activada, los patrones de salto de secuencia de las dos secuencias DM RS son diferentes y opuestos, esto es:

$$v_0(n_s) = (v_2(n_s) + 1) \bmod 2$$

El PUSCH del UE 1 no está saltando de frecuencia en la subtrama. En cada portadora de componentes, el PUSCH está situado en la misma ubicación del dominio de la frecuencia en dos intervalos de la subtrama. Por lo tanto, en cada portadora de componentes, las DM RSs correspondientes están también situadas en la misma ubicación del dominio de la frecuencia en los dos intervalos de la subtrama.

Sexta realización

Asumiendo que en el sistema LTE-A, el PUSCH de un equipo de usuario 1 es transmitido en dos portadoras de componentes, y los anchos de banda del sistema de enlace ascendente de las dos portadoras de componentes son todos a 15 MHz. Utilizando la asignación de recursos no continuos en la portadora de componentes 0, los anchos de banda no continuos corresponden a 12 PRBs y 144 subportadoras, y 24 PRBs y 288 subportadoras en el dominio de la frecuencia respectivamente. Utilizando la asignación de recursos no continuos en la portadora de componentes 1, el ancho de banda no continuo corresponde a 16 PRBs y 192 subportadoras en el dominio de la frecuencia.

En cada portadora de componentes, el UE 1 envía señales de referencia de desmodulación (DM RS) para el PUSCH en el ancho de banda ocupado por el PUSCH del UE 1. Las DM RSs en cada portadora de componentes son una secuencia independiente.

La secuencia DM RS $r_0^{PUSCH}(\cdot)$ en la portadora de componentes 0 se define como

$$r_0^{\mathrm{PUSCH}}\left(m \cdot M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} + n\right) = r_{u_0, v_0}^{(\alpha_0)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0, …, $M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} - 1$

La longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente al ancho de banda ocupado por el PUSCH en la portadora de componentes:

$$M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} = M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH}} = 432$$

m = 0, 1 corresponden a dos intervalos en una subtrama (1 ms), respectivamente.

La secuencia DM RS $r^{PUSCH,0}(\cdot)$ en la sección de orden 0 de ancho de banda es

$$r^{\mathrm{PUSCH},0}\left(m \cdot M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH},0} + n\right) = r_0^{\mathrm{PUSCH}}\left(m \cdot M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} + n\right)$$

donde

m = 0, 1

n = 0, …, $M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH},0} - 1$

y $M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH},0} = 144$

La secuencia DM RS $r^{PUSCH,1}(\cdot)$ en la primera sección de ancho de banda es:

$$r^{PUSCH,1}\left(m \cdot M_{sc}^{PUSCH,1} + n\right) = r_0^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + M_{sc}^{PUSCH,0} + n\right)$$

donde

m = 0, 1

n = 0, …, $M_{sc}^{PUSCH,1} - 1$

y $M_{sc}^{PUSCH,1} = 288$

Es decir, la secuencia $r_0^{PUSCH}(\cdot)$ se divide en dos secciones, la longitud de la sección de orden 0 de la secuencia es el número 144 de subportadoras correspondiente a la sección de orden 0 del PUSCH, y la longitud de la primera sección de la secuencia es el número 288 de subportadoras correspondiente a la primera sección del PUSCH.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para corresponder a la sección de orden 0 de la transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

La secuencia DM RS $r_1^{PUSCH}(\cdot)$ en la portadora de componentes 1 se define como

$$r_1^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u_1,v_1}^{(\alpha_1)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0, …, $M_{sc}^{RS} - 1$

La longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente a la sección de ancho de banda

$$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH} = 192$$

m = 0, 1 corresponden a los dos intervalos de una subtrama (1 ms), respectivamente.

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para corresponder a la sección primera de la transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

Las cantidades de desfase cíclico de las secuencias DM RS en las portadoras de componentes 0 y 1 son diferentes, esto es $\alpha_0 \neq \alpha_1$.

Los números de serie de grupo de las secuencias base de las DM RSs en las portadoras de componentes 0 y 1 son diferentes, esto es $u_0 \neq u_1$. Si la función de salto de grupo está activada, los patrones de salto de grupo de las secuencias DM RS en las portadoras de componentes 1 y 2 son diferentes.

Las longitudes de las secuencias DM RS en las dos portadoras de componentes satisfacen $M_{sc}^{RS} \geq 6N_{sc}^{RB} = 72$ el número de serie de la secuencia intra-grupo de la secuencia base es 0 ó 1. Si la función de salto de grupo está desactivada, y la función de salto de secuencia está activada, los números de serie de la secuencia intra-grupo v_0 y v_1 de las dos secuencias DM RS respectivamente varían con el intervalo n_s = 0, 1,…, 19 en una trama de radio.

El PUSCH del UE 1 no está saltando de frecuencia en esta subtrama. En cada portadora de componentes, el PUSCH está situado en la misma ubicación del dominio de la frecuencia en dos intervalos de la subtrama. Por lo tanto, en cada portadora de componentes, las DM RSS correspondientes están también situadas en la misma ubicación del dominio de la frecuencia en los dos intervalos de la subtrama.

Séptima realización

Asumiendo que en el sistema LTE-A, el PUSCH de un equipo de usuario 1 es transmitido en dos portadoras de componentes, y que los anchos de banda de sistema de enlace ascendente de las dos portadoras de componentes son todos a 10 MHz. Utilizando la asignación de recursos no continuos en la portadora de componentes 0, los anchos de banda no continuos corresponden a 12 PRBs y 144 subportadoras, y 24 PRBs y 288 subportadoras en el dominio de la frecuencia respectivamente. Utilizando la asignación de recursos no continuos en la portadora de componentes 1, los anchos de banda no continuos corresponden a 16 PRBs y 192 subportadoras y a 12 PRBs y 144 subportadoras en el dominio de la frecuencia, respectivamente.

En cada portadora de componentes, el UE 1 envía señales de referencia de desmodulación (DM RS) para el PUSCH en el ancho de banda ocupado por el PUSCH del UE 1. En cada portadora de componentes, las DM RSs en cada sección de ancho de banda son una secuencia independiente.

La secuencia DM RS $r_0^{PUSCH,0}(\cdot)$ en la sección de orden 0 del ancho de banda en la sección de orden 0 de ancho de banda es:

$$r_0^{PUSCH,0}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u_0,v_0}^{(\alpha_0)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

La longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente al ancho de banda ocupado por el PUSCH en la portadora de componente

$$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH,0} = 144$$

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para corresponder a la sección de orden 0 de la transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (k, l) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (k) y a continuación en el dominio del tiempo (l) en un orden ascendente de k y l. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (l = 3) de siete símbolos de CP normales.

La secuencia DM RS $r_0^{PUSCH,1}(\cdot)$ en la primera sección de ancho de banda es:

$$r_0^{PUSCH,1}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u_0,v_0}^{(\alpha_0)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

La longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente a la sección de ancho de banda

$$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH,0} = 288$$

Después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para corresponder a la sección primera de la transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (k, l) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (k) y a continuación en el dominio del tiempo (l) en un orden ascendente de k y l. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (l = 3) de siete símbolos de CP normales.

La secuencia DM RS $r_1^{PUSCH,0}(\cdot)$ en la sección de orden 0 de ancho de banda en la portadora de componentes 1 es

$$r_1^{\mathrm{PUSCH},0}\left(m \cdot M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} + n\right) = r_{u_1,v_1}^{(\alpha_1)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} - 1$

La longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente a la sección de ancho de banda

$$M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} = M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH},0} = 192$$

Después de que la secuencia $r^{\mathrm{PUSCH}}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{\mathrm{PUSCH}}(0)$, la secuencia $r^{\mathrm{PUSCH}}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para corresponder a la sección de orden 0 de la transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{\mathrm{PUSCH}}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

La secuencia DM RS $r_1^{\mathrm{PUSCH},1}(\cdot)$ en la sección primera del ancho de banda es

$$r_1^{\mathrm{PUSCH},1}\left(m \cdot M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} + n\right) = r_{u_1,v_1}^{(\alpha_1)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} - 1$

La longitud de la secuencia es el número de subportadoras correspondiente a la sección de ancho de banda

$$M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} = M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH},1} = 144$$

Después de que la secuencia $r^{\mathrm{PUSCH}}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, que empieza en $r^{\mathrm{PUSCH}}(0)$, la secuencia $r^{\mathrm{PUSCH}}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para corresponder a la sección primera de la transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{\mathrm{PUSCH}}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo se lleva a cabo primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales.

Las cantidades de desfase cíclico de las secuencias DM RS en las portadoras de componentes 0 y 1 son diferentes, esto es $\alpha_0 \neq \alpha_1$. En una portadora de componentes, las cantidades de desfase cíclico de las secuencias DM RS en las dos secciones de anchos de banda son las mismas.

Los números de serie de grupo de las secuencias base de las DM RSs en las portadoras de componentes 0 y 1 son diferentes, es decir, $u_0 \neq u_1$. En una portadora de componentes, los números de serie de grupo de las secuencias base de las DM RSs en las dos secciones de ancho de banda son los mismos. Si la función de salto de grupo está activada, los patrones de salto de grupo de las secuencias DM RS en las portadoras de componentes 1 y 2 son diferentes; en una portadora de componentes, los patrones de salto de grupo de las secuencias DM RS en las dos secciones de ancho de banda son los mismos.

En dos portadoras de componentes, las longitudes de las secuencias DM RS en las cuatro secciones de ancho de banda satisfacen $M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} \geq 6N_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RB}} = 72$, el número de serie de la secuencia intra-grupo de la secuencia base es 0 ó 1. Si la función de salto de grupo está desactivada, y la función de salto de secuencia está activada, el número de serie de la secuencia intra-grupo de las dos secuencias DM RS del mismo grupo en una portadora de componentes varía con el intervalo n_s = 0, 1,…, 19 de acuerdo con el mismo patrón de salto de grupo en una trama de radio.

El PUSCH del UE 1 no está saltando de frecuencia en esta subtrama. En cada portadora de componentes, el PUSCH está situado en la misma ubicación del dominio de la frecuencia en dos intervalos de la subtrama. Por lo

tanto, en cada portadora de componentes, las DM RSs correspondientes están también situadas en la misma ubicación del dominio de la frecuencia en los dos intervalos de la subtrama.

La descripción anterior es sólo de las realizaciones de la presente invención y no pretende limitar la presente invención. Varias modificaciones y variaciones a la presente invención pueden ser realizadas por los expertos en la materia. Cualquier modificación, sustitución equivalente y variación realizada dentro de la presente invención debe estar cubierta dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas de la presente invención.

Aplicabilidad industrial

El procedimiento y el aparato para transmitir señales de referencia de acuerdo con la presente invención resuelven el problema de transmitir señales de referencia de desmodulación (DM RS) del PUSCH cuando se agregan una pluralidad de portadoras de componentes así como el problema de transmitir las DM RSs durante la asignación de recursos no continuos del PUSCH en una portadora de componentes en el sistema LTE-A.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para transmitir señales de referencia, que comprende:

durante la agregación de la portadora, que un equipo de usuario envíe un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, en una o más portadoras de componentes, y envíe señales de referencia de desmodulación, DM RS, para el PUSCH en cada sección de ancho de banda ocupada por el PUSCH en cada portadora de componentes, donde
una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda es una secuencia independiente o parte de una secuencia independiente y forma una secuencia independiente con las secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda distintas de la sección de ancho de banda; y
la sección de ancho de banda es una sección de un ancho de banda continuo ocupada por el PUSCH en cualquier portadora de componentes, o es cualquiera de las múltiples secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en cualquier portadora de componentes.

2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que las secuencias DM RS en las múltiples secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en la misma portadora de componentes forman una secuencia independiente, y la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda es parte de la secuencia independiente.

3. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda ocupada por el PUSCH en cada portadora de componentes es una secuencia independiente.

4. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que una secuencia base de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda procede del mismo o diferente grupo, cuando la función de salto de grupo está activada, un número de serie de grupo *u* de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda varía con el intervalo en una trama de radio, y un patrón de salto de grupo de la secuencia DM RS en cada sesión de ancho de banda es el mismo o diferente.

5. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que en el mismo intervalo, si las secuencias base de una pluralidad de secuencias independientes proceden del mismo grupo y tienen la misma cantidad de desfase cíclico, y las longitudes de las secuencias son las mismas y mayores o iguales que $6N_{sc}^{RB}$, donde N_{sc}^{RB} es el número de subportadoras ocupadas por un bloque de recursos físico en el dominio de la frecuencia, entonces los números de serie de la secuencia intra-grupo de las secuencias base de la pluralidad de secuencias independientes son los mismos o diferentes, cuando la función de salto de grupo está desactivada mientras que la función de salto de secuencia está activada, los patrones de salto de secuencia de la pluralidad de secuencias independientes son los mismos o diferentes, y la secuencia independiente es una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda o una secuencia formada conjuntamente a partir de secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda.

6. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que si las secuencias base de dos secuencias independientes proceden del mismo grupo y tienen la misma cantidad de desfase cíclico, y las longitudes de las secuencias independientes son las mismas y mayores o iguales que $6N_{sc}^{RB}$ donde N_{sc}^{RB} es el número de subportadoras ocupadas por un bloque de recursos físicos en el dominio de la frecuencia, entonces los números de serie de la secuencia intra-grupo v_i, $v_j \in \{0, 1\}$ de las dos secuencias independientes satisfacen $v_i = (v_j + 1) \bmod 2$; si la función de salto de grupo está desactivada mientras que la función de salto de secuencia está activada, los patrones de salto de secuencia de las dos secuencias independientes satisfacen $v_i(n_s) = (v_j(n_s) + 1) \bmod 2$, y cada una de las secuencias independientes es una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda o una secuencia formada conjuntamente a partir de secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda.

7. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que cuando la secuencia DM RS en la sección de ancho de banda es una secuencia independiente, la secuencia DM RS $r^{PUSCH}(\cdot)$ en la sección de ancho de banda es:

$$r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n =0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

y la longitud de la secuencia M_{sc}^{RS} es el número de subportadoras M_{sc}^{PUSCH} correspondiente a la sección de ancho de banda, m = 0, 1 corresponden a dos intervalos de una subtrama respectivamente, α es la cantidad de desfase cíclico, *u* es el número de serie de grupo y *v* es el número de serie de la secuencia intra-grupo.

8. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que cuando las secuencias DM RS en R secciones de ancho de banda son parte de la secuencia independiente $r^{PUSCH}(\cdot)$, $r^{PUSCH}(\cdot)$ es

$$r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n =0,…, $M_{sc}^{RS} - 1$

y

$M_{sc}^{RS} = M_{sc}^{PUSCH}$

donde $r_{u,v}(n)$ es la secuencia base, α es la cantidad de desfase cíclico, *u* es el número de serie de grupo, *v* es el número de secuencia intra-grupo; m = 0, 1 corresponden a dos intervalos en una subtrama respectivamente, y M_{sc}^{PUSCH} es el número total de subportadoras correspondiente a las R secciones de ancho de banda,

la secuencia DM RS $r^{PUSCH,r}(\cdot)$ en la sección de orden r de ancho de banda de las R secciones de ancho de banda es:

$$r^{PUSCH,r}\left(m \cdot M_{sc}^{PUSCH,r} + n\right) = r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + \sum_{i=0}^{r-1} M_{sc}^{PUSCH,i} + n\right)$$

donde

r = 1,…,R-1

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{PUSCH,r}$ - 1

la secuencia DM RS $r^{PUSCH,0}(\cdot)$ en la sección de orden 0 de ancho de banda es:

$$r^{PUSCH,0}\left(m \cdot M_{sc}^{PUSCH,0} + n\right) = r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{sc}^{PUSCH,0} - 1$

$M_{sc}^{PUSCH,r}$ es el número de subportadoras correspondiente a la sección de orden r de ancho de banda.

9. Procedimiento, según la reivindicación 7 u 8, en el que después de que la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, empezando con $r^{PUSCH}(0)$, la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para la correspondiente transmisión del PUSCH, cuando la secuencia $r^{PUSCH}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k. l*) de una subtrama, el mapeo es efectuado primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*, la DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* =3) de siete símbolos de CP normales o el tercero (*l* = 2) de seis símbolos de prefijo cíclico extendidos.

10. Aparato, para transmitir señales de referencia, que está configurado para: durante la agregación de portadora, enviar señales de referencia de desmodulación, DM RS, para el canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, en cada sección de ancho de banda ocupada por el PUSCH en cada portadora de componentes, donde una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda es una secuencia independiente o parte de una secuencia

independiente y forma una secuencia independiente con secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda distintas de la sección de ancho de banda; y la sección de ancho de banda es una sección de ancho de banda continuo ocupada por el PUSCH en cualquier portadora de componentes, o es cualquiera de las múltiples secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en cualquier portadora de componentes.

11. Aparato, según la reivindicación 10, en el que la secuencia DM RS enviada por el aparato satisface las siguientes condiciones: las secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda ocupadas por el PUSCH en la misma portadora de componentes forman una secuencia independiente, y la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda es parte de la secuencia independiente.

12. Aparato, según la reivindicación 10, en el que la secuencia DM RS enviada por el aparato en cada sección de ancho de banda ocupada por el PUSCH en cada portadora de componentes es una secuencia independiente.

13. Aparato, según la reivindicación 10, en el que la secuencia DM RS enviada por el aparato satisface las siguientes condiciones: una secuencia base de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda procede del mismo o de diferente grupo, cuando la función de salto de grupo está activada, un número de serie de grupo *u* de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda varía con el intervalo en una trama de radio, y un patrón de salto de grupo de la secuencia DM RS en cada sección de ancho de banda es el mismo o diferente.

14. Aparato, según la reivindicación 10, en el que la secuencia DM RS enviada por el aparato satisface las siguientes condiciones: en el mismo intervalo, si las secuencias base de una pluralidad de secuencias independientes proceden del mismo grupo y tienen la misma cantidad de desfase cíclico, y las longitudes de las secuencias son las mismas y mayores o iguales que $6N_{sc}^{RB}$, donde N_{sc}^{RB} es el número de subportadoras ocupadas por un bloque de recursos físicos en el dominio de la frecuencia, entonces los números de serie de la secuencia intra-grupo de las secuencias base de la pluralidad de secuencias independientes son los mismos o diferentes, cuando la función de salto de grupo está desactivada, mientras que la función de salto de secuencia está activada, los patrones de salto de secuencia de la pluralidad de secuencias independientes son los mismos o diferentes, y la secuencia independiente es una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda o una secuencia formada conjuntamente a partir de las secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda.

15. Aparato, según la reivindicación 10, en el que la secuencia DM RS enviada por el aparato satisface las siguientes condiciones: si las secuencias base de dos secuencias independientes proceden del mismo grupo y tienen la misma cantidad de desfase cíclico, y las longitudes de las dos secuencias independientes son las mismas y mayores o iguales que $6N_{sc}^{RB}$, donde N_{sc}^{RB} es el número de subportadoras ocupadas por un bloque de recursos físicos en el dominio de la frecuencia, entonces los números de serie de la secuencia intra-grupo v_i, v_j □ {0, 1} de las dos secuencias independientes satisfacen $v_i = (v_j + 1) \bmod 2$; si la función de salto de grupo está desactivada mientras que la función de salto de secuencia está activada, los patrones de salto de secuencia de las dos secuencias independientes satisfacen $v_i(n_s) = (v_j(n_s) + 1) \bmod 2$, y cada una de las secuencias independientes es una secuencia DM RS en una sección de ancho de banda o una secuencia formada conjuntamente a partir de las secuencias DM RS en múltiples secciones de ancho de banda.

16. Aparato, según la reivindicación 10, en el que la secuencia DM RS enviada por el aparato satisface las siguientes condiciones: cuando la secuencia DM RS en la sección de ancho de banda es una secuencia independiente, la secuencia DM RS $r^{PUSCH}(\cdot)$ en la sección de ancho de banda es:

$$r^{PUSCH}\left(m \cdot M_{sc}^{RS} + n\right) = r_{u,v}^{(\alpha)}\left(n\right)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, M_{sc}^{RS} - 1

y la longitud de la secuencia M_{sc}^{RS} es el número de subportadoras M_{sc}^{PUSCH} correspondiente a la sección de ancho de banda, m = 0, 1 corresponden a dos intervalos de una subtrama respectivamente, α es la cantidad de desfase cíclico, *u* es el número de serie de grupo, y *v* es el número de serie de la secuencia intra-grupo.

17. Aparato, según la reivindicación 10, en el que la secuencia DM RS enviada por el aparato satisface las siguientes condiciones: cuando las secuencias DM RS en R secciones de ancho de banda son parte de la secuencia independiente $r^{PUSCH}(\cdot)$, $r^{PUSCH}(\cdot)$ es

$$r^{\mathrm{PUSCH}}\left(m \cdot M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} + n\right) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}}$ - 1

y

$M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} = M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH}}$

donde $r_{u,v}$ (n) es la secuencia base, α es la cantidad de desfase cíclico, *u* es el número de serie de grupo, *v* es el número de serie de la secuencia intra-grupo; m = 0, 1 corresponden a dos intervalos en una subtrama respectivamente, y $M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH}}$ es el número total de subportadoras correspondiente a las R secciones de ancho de banda,

la secuencia DM RS $r^{\mathrm{PUSCH}}(\cdot)$ en la sección de orden r de ancho de banda de las R secciones de ancho de banda es:

$$r^{\mathrm{PUSCH},r}\left(m \cdot M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH},r} + n\right) = r^{\mathrm{PUSCH}}\left(m \cdot M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} + \sum_{i=0}^{r-1} M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH},i} + n\right)$$

donde

r = 1,…, R – 1
m = 0, 1

n = 0,…, $M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH},r}$ -1

la secuencia DM RS $r^{\mathrm{PUSCH}}(\cdot)$ en la sección de orden 0 de ancho de banda es:

$$r^{\mathrm{PUSCH},0}\left(m \cdot M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH},0} + n\right) = r^{\mathrm{PUSCH}}\left(m \cdot M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RS}} + n\right)$$

donde

m = 0, 1

n = 0,…, $M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH},0}$ - 1

$M_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{PUSCH},r}$ es el número de subportadoras correspondiente a la sección de orden r del ancho de banda.

18. Aparato, según la reivindicación 16 ó 17, donde el aparato está además configurado para: después de que la secuencia $r^{\mathrm{PUSCH}}(\cdot)$ es multiplicada por un factor de escalado de magnitud β_{PUSCH}, empezando con $r^{\mathrm{PUSCH}}(0)$, la secuencia $r^{\mathrm{PUSCH}}(\cdot)$ es mapeada al mismo conjunto de bloques de recursos físicos para la correspondiente transmisión del PUSCH. Cuando la secuencia $r^{\mathrm{PUSCH}}(\cdot)$ es mapeada a RE (*k, l*) de una subtrama, el mapeo es efectuado primero en el dominio de la frecuencia (*k*) y a continuación en el dominio del tiempo (*l*) en un orden ascendente de *k* y *l*. La DM RS para el PUSCH en cada intervalo está situada en el cuarto (*l* = 3) de siete símbolos de CP normales o en el tercero (*l* = 2) de seis símbolos de prefijo cíclico extendidos.

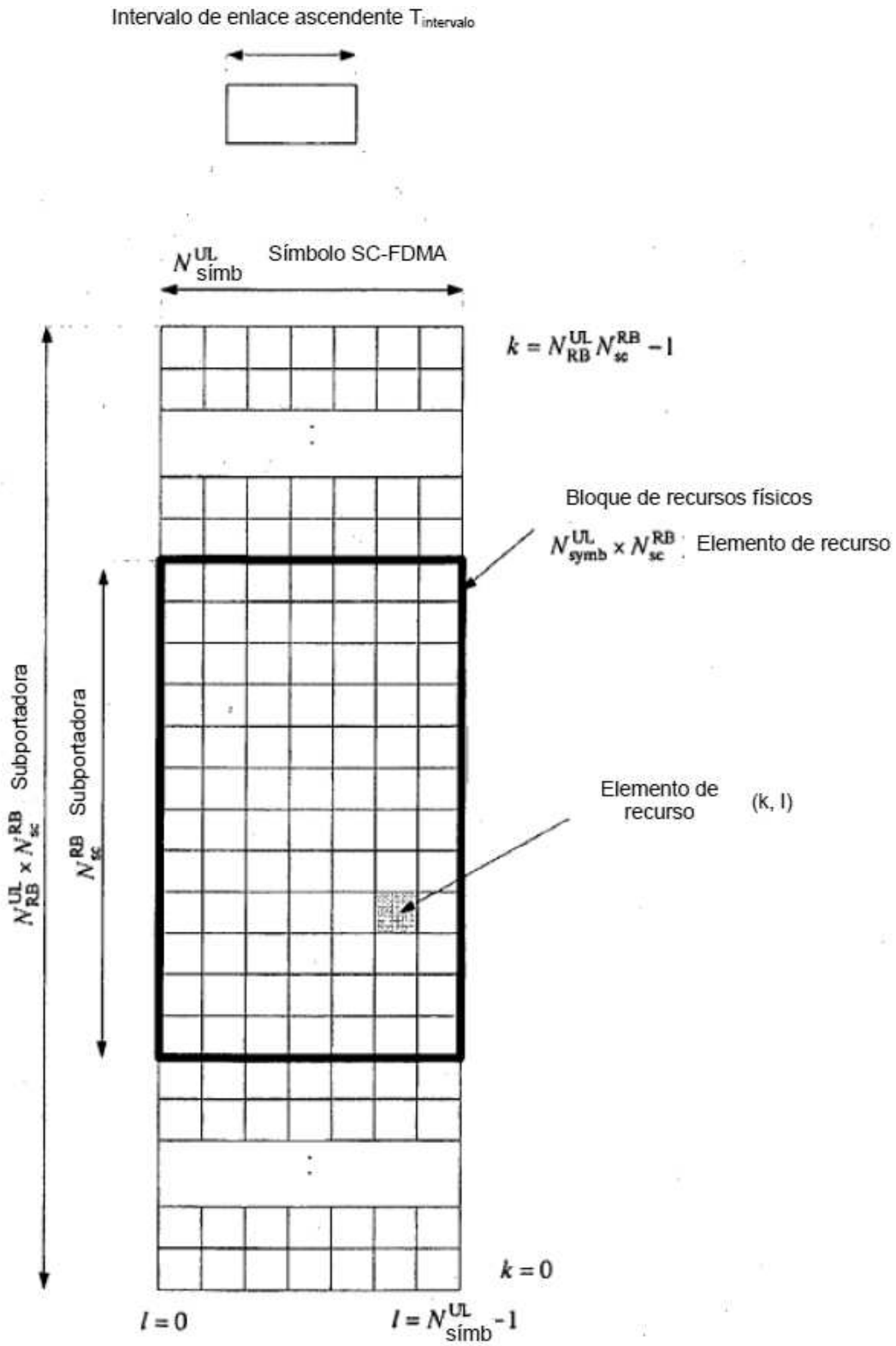
Intervalo de enlace ascendente $T_{intervalo}$
$N^{UL}_{símb}$ Símbolo SC-FDMA
$k = N^{UL}_{RB} N^{RB}_{sc} - 1$
Bloque de recursos físicos
$N^{UL}_{symb} \times N^{RB}_{sc}$ Elemento de recurso
$N^{UL}_{RB} \times N^{RB}_{sc}$ Subportadora
N^{RB}_{sc} Subportadora
Elemento de recurso (k, l)
$k = 0$
$l = 0$
$l = N^{UL}_{símb} - 1$

FIG. 1

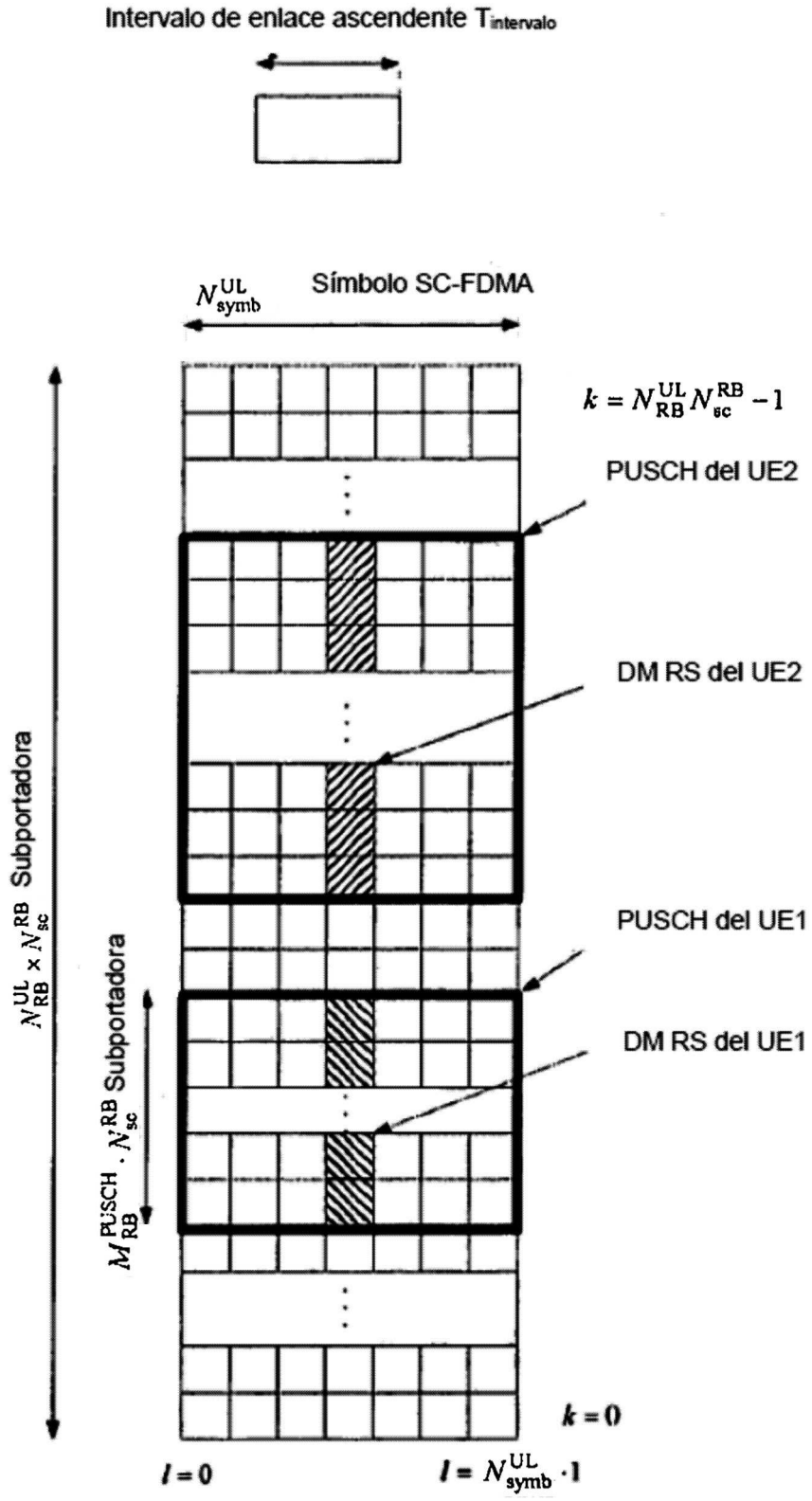
Intervalo de enlace ascendente $T_{intervalo}$
N_{symb}^{UL} Símbolo SC-FDMA
$k = N_{RB}^{UL} N_{sc}^{RB} - 1$
PUSCH del UE2
DM RS del UE2
PUSCH del UE1
DM RS del UE1
$N_{RB}^{UL} \times N_{sc}^{RB}$ Subportadora
$M_{RB}^{PUSCH} \cdot N_{sc}^{RB}$ Subportadora
$k = 0$
$l = 0$
$l = N_{symb}^{UL} \cdot 1$

FIG. 2

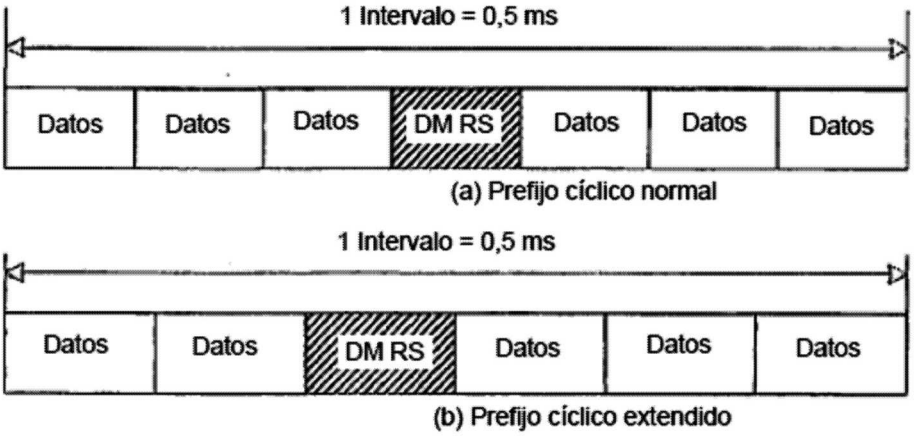

FIG. 3

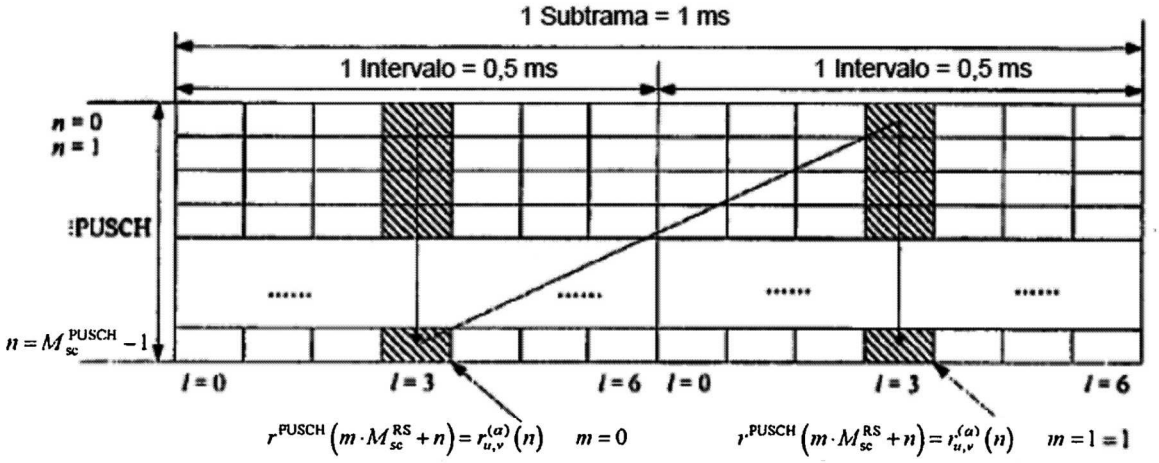

FIG. 4

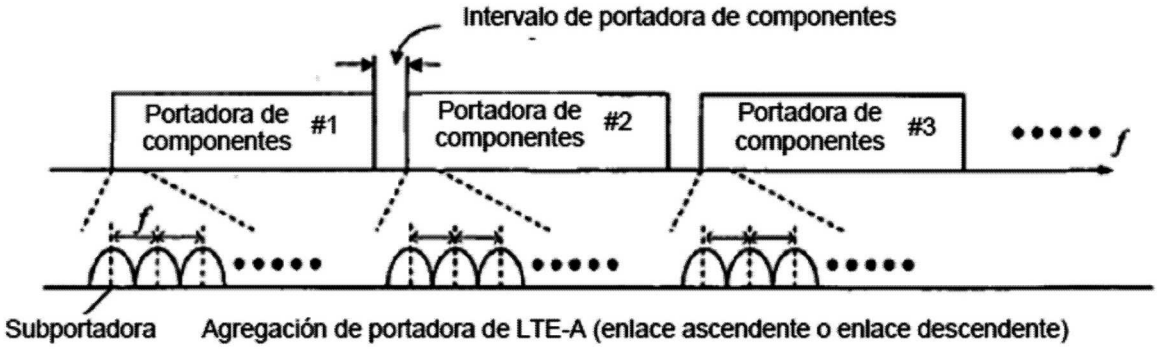

FIG. 5

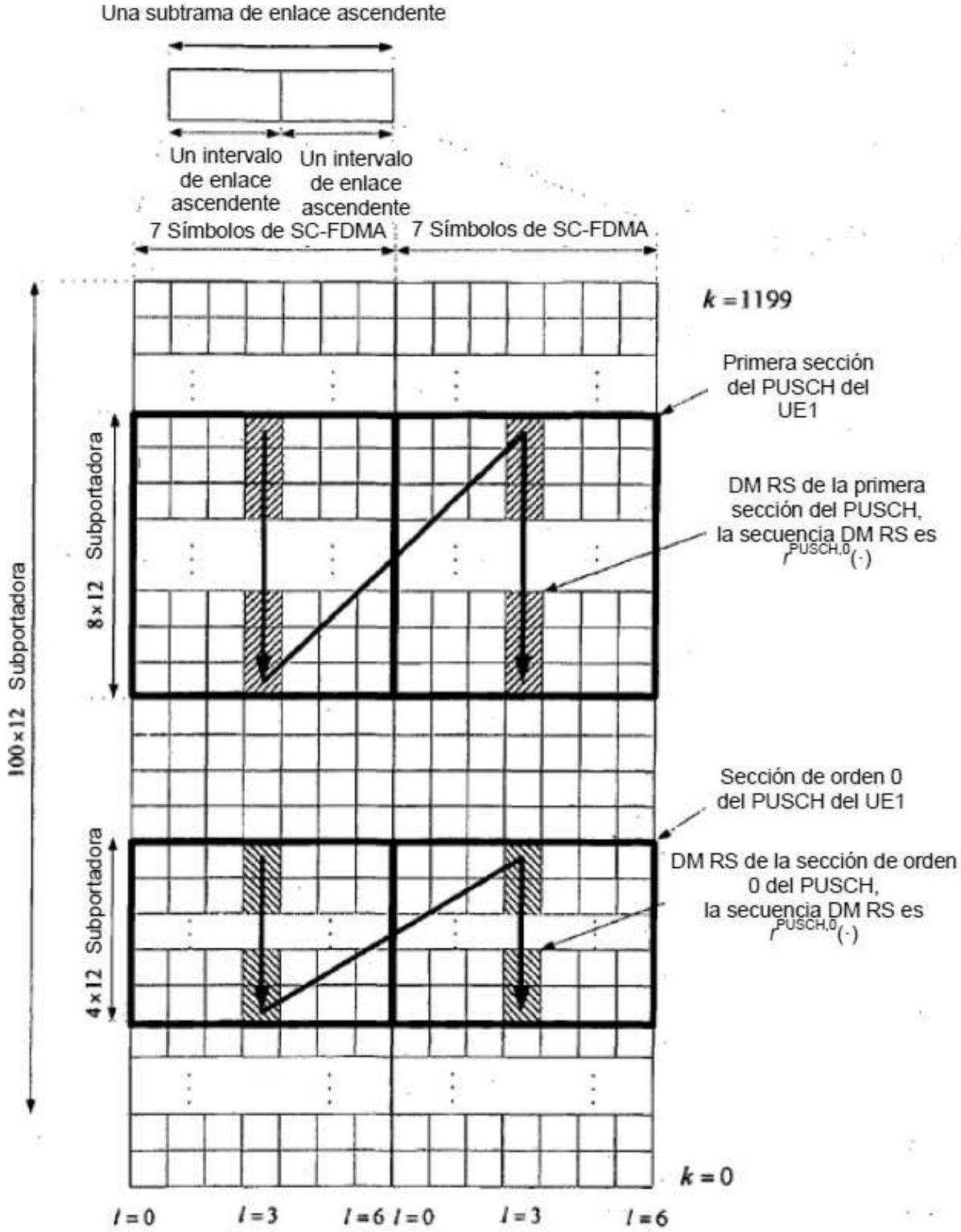
Una subtrama de enlace ascendente
Un intervalo de enlace ascendente
Un intervalo de enlace ascendente
7 Símbolos de SC-FDMA
7 Símbolos de SC-FDMA
k = 1199
Primera sección del PUSCH del UE1
DM RS de la primera sección del PUSCH, la secuencia DM RS es $r^{PUSCH,0}(\cdot)$
Sección de orden 0 del PUSCH del UE1
DM RS de la sección de orden 0 del PUSCH, la secuencia DM RS es $r^{PUSCH,0}(\cdot)$
100×12 Subportadora
8×12 Subportadora
4×12 Subportadora
k = 0
l = 0
l = 3
l = 6
l = 0
l = 3
l = 6

FIG. 6

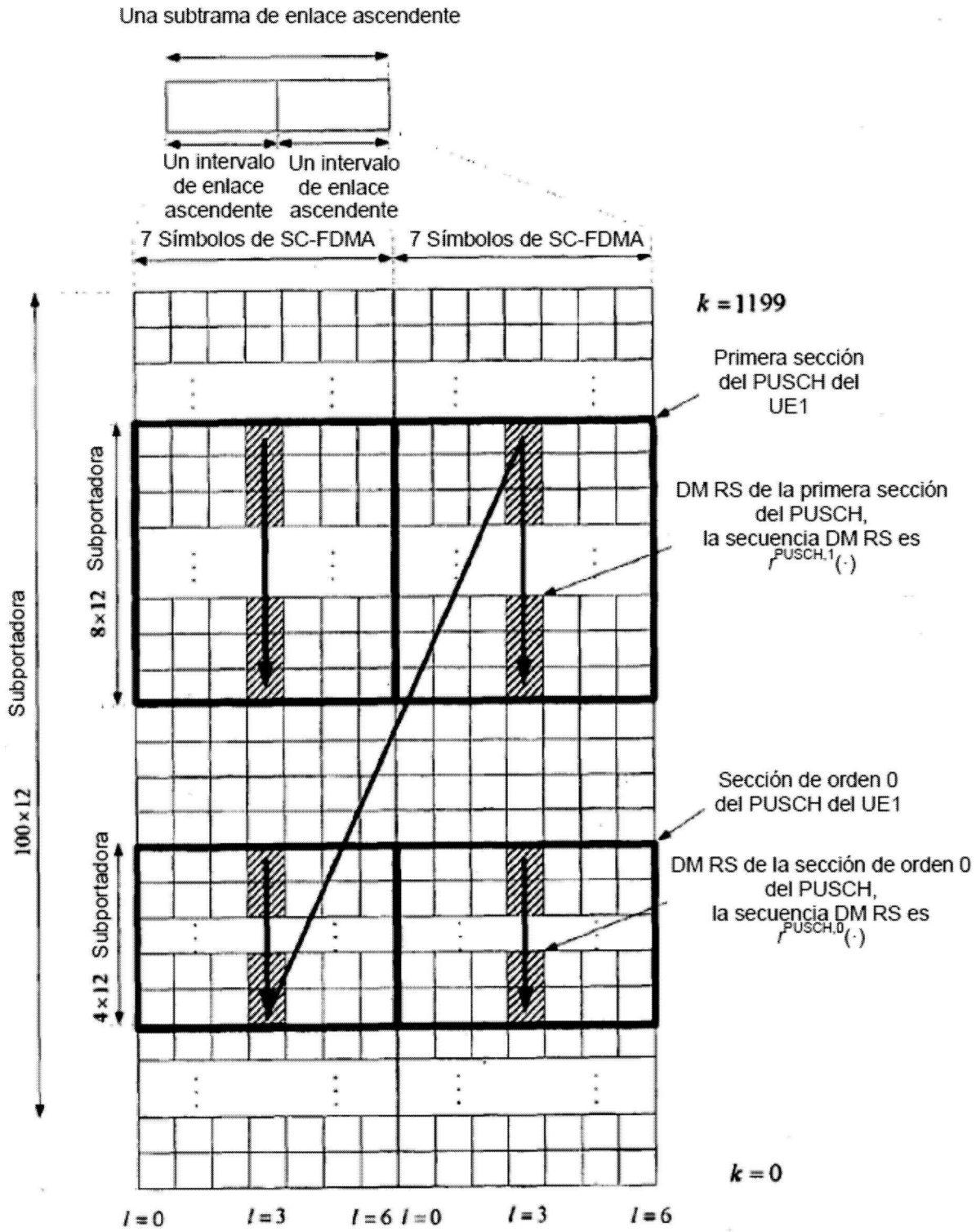
Una subtrama de enlace ascendente
Un intervalo de enlace ascendente
Un intervalo de enlace ascendente
7 Símbolos de SC-FDMA
7 Símbolos de SC-FDMA
k = 1199
Primera sección del PUSCH del UE1
DM RS de la primera sección del PUSCH, la secuencia DM RS es $r^{PUSCH,1}(\cdot)$
Subportadora
8×12 Subportadora
100×12 Subportadora
Sección de orden 0 del PUSCH del UE1
DM RS de la sección de orden 0 del PUSCH, la secuencia DM RS es $r^{PUSCH,0}(\cdot)$
4×12 Subportadora
k = 0
l = 0
l = 3
l = 6
l = 0
l = 3
l = 6

FIG. 7

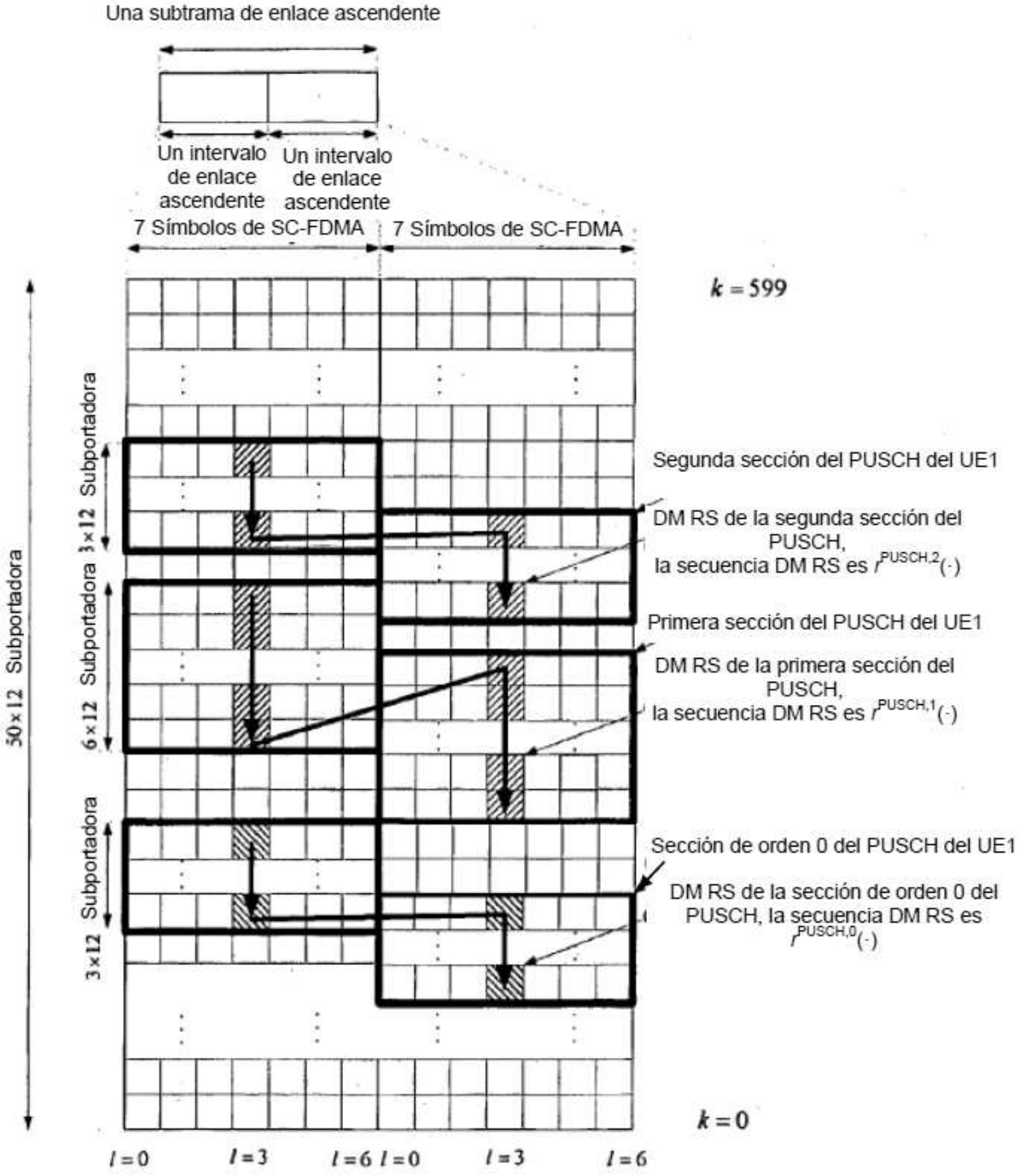
Una subtrama de enlace ascendente
Un intervalo de enlace ascendente
Un intervalo de enlace ascendente
7 Símbolos de SC-FDMA
7 Símbolos de SC-FDMA
k = 599
Segunda sección del PUSCH del UE1
DM RS de la segunda sección del PUSCH, la secuencia DM RS es r^PUSCH,2(·)
Primera sección del PUSCH del UE1
DM RS de la primera sección del PUSCH, la secuencia DM RS es r^PUSCH,1(·)
Sección de orden 0 del PUSCH del UE1
DM RS de la sección de orden 0 del PUSCH, la secuencia DM RS es r^PUSCH,0(·)
50×12 Subportadora
3×12 Subportadora
6×12 Subportadora
3×12 Subportadora
k = 0
l = 0
l = 3
l = 6
l = 0
l = 3
l = 6

FIG. 8

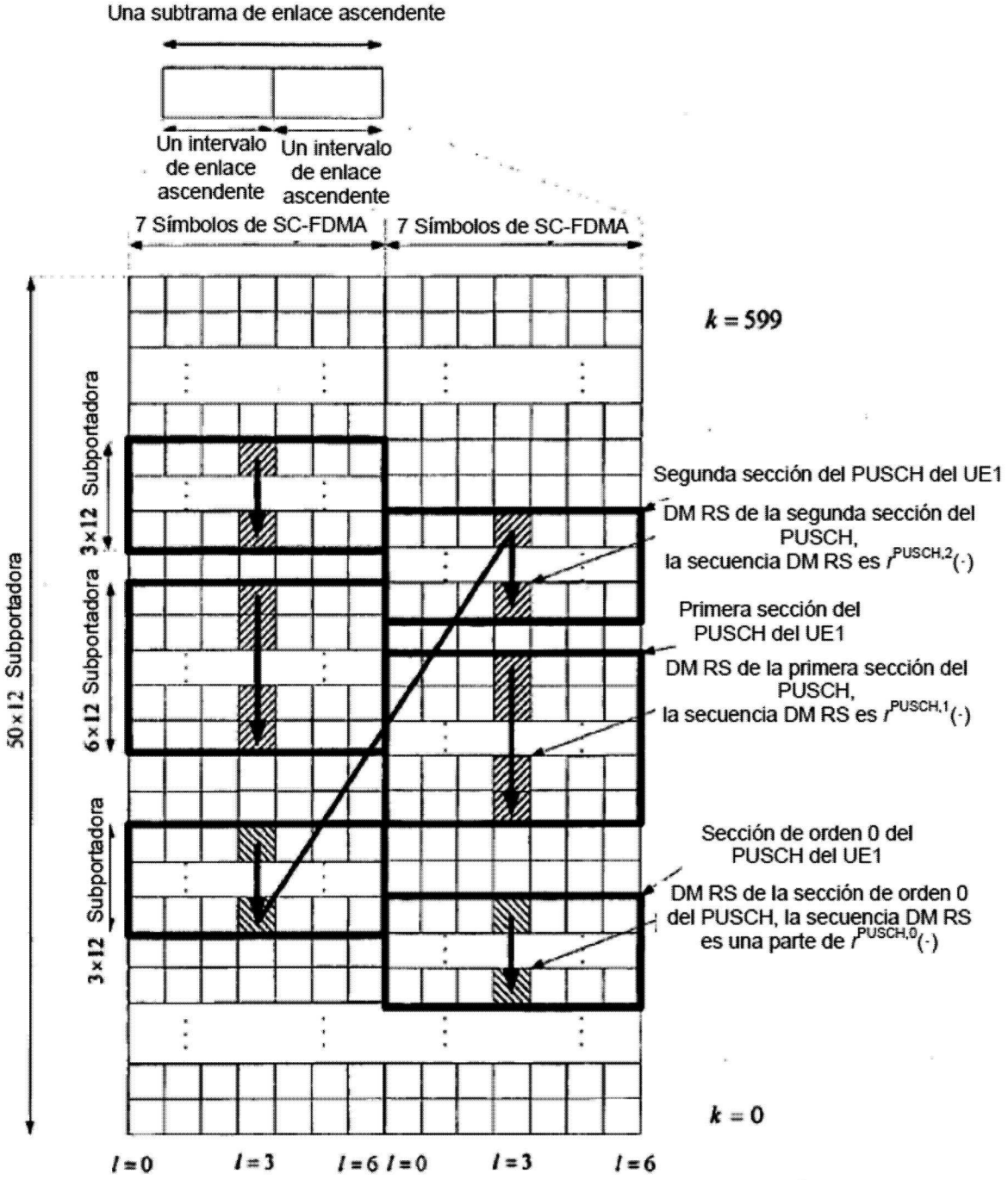
Una subtrama de enlace ascendente
Un intervalo de enlace ascendente
Un intervalo de enlace ascendente
7 Símbolos de SC-FDMA
7 Símbolos de SC-FDMA
k = 599
50×12 Subportadora
3×12 Subportadora
6×12 Subportadora
3×12 Subportadora
Segunda sección del PUSCH del UE1
DM RS de la segunda sección del PUSCH, la secuencia DM RS es $r^{PUSCH,2}(\cdot)$
Primera sección del PUSCH del UE1
DM RS de la primera sección del PUSCH, la secuencia DM RS es $r^{PUSCH,1}(\cdot)$
Sección de orden 0 del PUSCH del UE1
DM RS de la sección de orden 0 del PUSCH, la secuencia DM RS es una parte de $r^{PUSCH,0}(\cdot)$
k = 0
l = 0
l = 3
l = 6
l = 0
l = 3
l = 6

FIG. 9