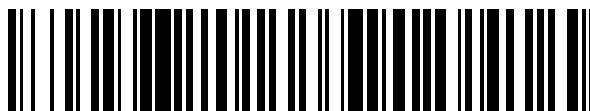


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 401**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2009** **E 09802371 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015** **EP 2239989**

54 Título: **Transmisión de señal de referencia de sondeo de canal de enlace ascendente en un sistema dúplex por división en el tiempo**

30 Prioridad:

01.08.2008 CN 200810135392

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

13.03.2015

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:

**HAO, PENG;
LIANG, CHUNLI;
DAI, BO;
XIA, SHUQIANG y
YU, BIN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 531 401 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

Transmisión de señal de referencia de sondeo de canal de enlace ascendente en un sistema dúplex por división en el tiempo

CAMPO TÉCNICO

El presente invención se refiere a un sistema dúplex por división en el tiempo (TDD), particularmente a un método para enviar una señal de referencia de sondeo (SRS) de canal de enlace ascendente en un sistema TDD.

ANTECEDENTES

Una estructura de trama bajo un modo TDD en el sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) (también llamada estructura de trama de tipo 2) se muestra en la Figura 1. En esta estructura de trama, una trama radio de una longitud de 10ms (307200 Ts, 1ms = 30720 Ts) se divide en dos medias tramas, la longitud de cada media trama es 5ms (153600Ts) y cada media trama contiene 5 subtramas de una longitud de 1ms cada una. El papel de cada subtrama se muestra en la Tabla 1, en donde D indica una subtrama de enlace descendente usada para transmitir señales de enlace descendente; y U indica una subtrama de enlace ascendente usada para transmitir señales de enlace ascendente. Además, una subtrama de enlace ascendente/enlace descendente se divide en dos intervalos de tiempo de una longitud de 0,5ms cada uno. S indica una subtrama especial que contiene tres intervalos de tiempo especiales que son un Intervalo de Tiempo Piloto de Enlace Descendente (DwPTS), un Periodo de Guarda (GP) y un Intervalo de Tiempo Piloto de Enlace Ascendente (UpPTS). En un sistema práctico, los teléfonos móviles son informados de los índices de configuración de enlace ascendente/enlace descendente a través de mensajes de difusión.

Tabla 1 Configuración de Enlace Ascendente/Enlace Descendente

Configuración	Periodicidad de punto de conmutación	Número de subtrama									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

La estructura del Canal Físico de Acceso Aleatorio (PRACH, también llamado Oportunidad de Acceso Aleatorio) en el sistema LTE se muestra en la Figura 2. Un preámbulo consta de un CP y una Secuencia. Diferentes formatos de preámbulo suponen diferentes longitudes de los CP y/o Secuencias. Actualmente, los formatos de preámbulo soportados por el modo TDD en el sistema LTE se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2 Formatos de preámbulo

Formato de preámbulo	T_{CP}	T_{SEC}
0	$3168 \cdot T_S$	$24576 \cdot T_S$
1	$21024 \cdot T_S$	$24576 \cdot T_S$
2	$6240 \cdot T_S$	$2 \cdot 24576 \cdot T_S$
3	$21024 \cdot T_S$	$2 \cdot 24576 \cdot T_S$
4 (estructura de trama de tipo 2 solamente)	$448 \cdot T_S$	$4096 \cdot T_S$

Entre los formatos de preámbulo precedentes, los formatos de preámbulo 0-3 se transmiten en las subtramas de enlace ascendente normales, mientras que el formato de preámbulo 4 se transmite en el UpPTS.

El formato de preámbulo 0 se transmite en una subtrama de enlace ascendente normal;

El formato de preámbulo 1 o 2 se transmite en dos subtramas de enlace ascendente normales;

El formato de preámbulo 3 se transmite en tres subtramas de enlace ascendente normales;

El formato de preámbulo 4 se transmite en el UpPTS (la posición de inicio para transmitir es la posición que está 5158Ts antes del final del UpPTS).

Un Bloque de Recursos (RB) se usa como una unidad en la asignación de recursos en el sistema LTE. Un RB ocupa

12 Elementos de Recursos (RE) en el dominio de frecuencia y ocupa un intervalo de tiempo en el dominio del tiempo, es decir, ocupa 7 símbolos SC-OFDM de prefijo cíclico normal (CP normal) o 6 símbolos SC-OFDM de prefijo cíclico extendido (CP extendido). Si el número total de RB al que corresponde el ancho de banda del sistema de enlace ascendente en el dominio de frecuencia se define como N_{RB}^{UL} , entonces los índices de los RB serán 0, 1,

5 ..., $N_{RB}^{UL} - 1$ y los índices de las subportadoras (o llamados RE, esto es Elementos de Recursos) serán 0, 1, ..., $N_{RB}^{UL} \cdot N_{SC}^{RB} - 1$. N_{SC}^{RB} es el número de subportadoras a las que corresponde un RB en el dominio de frecuencia.

10 En el dominio de frecuencia, un PRACH ocupa el ancho de banda al que corresponden 6 RB, es decir, 72 RE. El ancho de banda de cada RE es 15kHz. Los PRACH con las mismas posiciones del dominio de tiempo se diferencian por el dominio de frecuencia.

Se puede usar un UpPTS en el sistema TDD para enviar una SRS de canal de enlace ascendente y un PRACH de formato de Preámbulo 4.

15 El método de correlacionar un lado alterno se adopta en la correlación del dominio de frecuencia del PRACH enviado en el UpPTS, es decir, una correlación desde la banda de frecuencia baja a la banda de frecuencia alta en cierto UpPTS y correlación desde la banda de frecuencia alta a la banda de frecuencia baja en un UpPTS colindante. La fórmula de correlación se puede expresar de la siguiente forma:

$$20 \quad n_{PRB}^{RA} = \begin{cases} n_{PRB}^{RA} \text{ desplazamiento} + 6f_{RA}, & \text{si } ((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - 6 - n_{PRB}^{RA} \text{ desplazamiento} - 6f_{RA}, & \text{de otro modo} \end{cases}$$

en donde n_{PRB}^{RA} indica el índice del primer RB del PRACH; $n_{PRB}^{RA} \text{ desplazamiento}$ es la posición de inicio del dominio de frecuencia del PRACH; N_{RB}^{UL} es el número total de RB al que corresponde la configuración de ancho de banda del sistema de enlace ascendente; f_{RA} es el índice del dominio de frecuencia del PRACH con la misma posición en el dominio de tiempo; n_f es el número de tramas radio y N_{SP} es el número de puntos de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente en la trama radio de una longitud de 10ms. $t_{RA}^1 = 0,1$ indica una asignación en la primera media trama y la segunda media trama de una trama radio, respectivamente. Puede haber una pluralidad de PRACH en un UpPTS. Estos PRACH son continuos en el dominio de frecuencia.

30 La configuración de Ancho de Banda de SRS se basa en una estructura en árbol. Cada configuración de ancho de banda de SRS corresponde a una estructura en árbol, el Ancho de Banda de SRS del nivel más alto corresponde al ancho de banda máximo de esta configuración de ancho de banda de SRS. Las Tablas 3-6 muestran las configuraciones de ancho de banda de SRS en diferentes gamas de ancho de banda de enlace ascendente. $m_{SRS,b}$ indica el número de RB que corresponden al Ancho de Banda de SRS del nivel cuyo índice es b en la estructura de árbol, N_b indica el número de nodos ramales de un nodo en el nivel cuyo índice es (b-1), que se sitúan en el nivel cuyo índice es b en la estructura de árbol, b=0 corresponde al primer nivel, esto es el nivel más alto de la estructura de árbol y $m_{SRS,0}$ es el Ancho de Banda de SRS máximo bajo esta configuración. N/A indica que no hay ningún nodo ramal correspondiente en el nivel.

40 Tomando la configuración de ancho de banda de SRS 1 en la Tabla 3 por ejemplo, b=0 es el primer nivel, el Ancho de Banda de SRS al que este nivel corresponde es el ancho de banda al que corresponden 32 RB y es el Ancho de Banda de SRS máximo de esta configuración de ancho de banda de SRS; b=1 es el segundo nivel, el Ancho de Banda de SRS de este nivel es el ancho de banda al que corresponden 16 RB y el Ancho de Banda de SRS del primer nivel se divide en dos Anchos de Banda de SRS del segundo nivel; b=2 es el tercer nivel, el Ancho de Banda de SRS de este nivel es el ancho de banda al que corresponden 8 RB y el Ancho de Banda de SRS del segundo nivel se divide en dos Anchos de Banda de SRS del tercer nivel; b=3 es el cuarto nivel, el Ancho de Banda de SRS de este nivel es el ancho de banda al que corresponden 4 RB y el Ancho de Banda de SRS del tercer nivel se divide en dos Anchos de Banda de SRS del cuarto nivel.

50 Además, las subportadoras de la SRS en la misma banda de frecuencia de SRS se sitúan en cada otra subportadora. Como se muestra en la Figura 4, esta estructura de peine permite a más usuarios enviar SRS en el mismo Ancho de Banda de SRS.

55

Tabla 3 ($6 \leq N_{RB}^{UL} \leq 40$)								
Configuración de ancho de banda de SRS	Ancho de Banda de SRS $b=0$		Ancho de Banda de SRS $b=1$		Ancho de Banda de SRS $b=2$		Ancho de Banda de SRS $b=3$	
	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b
0	36	1	12	3	N/A	1	4	3
1	32	1	16	2	8	2	4	2
2	24	1	N/A	1	N/A	1	4	6
3	20	1	N/A	1	N/A	1	4	5
4	16	1	N/A	1	N/A	1	4	4
5	12	1	N/A	1	N/A	1	4	3
6	8	1	N/A	1	N/A	1	4	2
7	4	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla 4 ($40 < N_{RB}^{UL} \leq 60$)								
Configuración de ancho de banda de SRS	Ancho de Banda de SRS $b=0$		Ancho de Banda de SRS $b=1$		Ancho de Banda de SRS $b=2$		Ancho de Banda de SRS $b=3$	
	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b
0	48	1	24	2	12	2	4	3
1	48	1	16	3	8	2	4	2
2	40	1	20	2	N/A	1	4	5
3	36	1	12	3	N/A	1	4	3
4	32	1	16	2	8	2	4	2
5	24	1	N/A	1	N/A	1	4	6
6	20	1	N/A	1	N/A	1	4	5
7	16	1	N/A	1	N/A	1	4	4

Tabla 5 ($60 < N_{RB}^{UL} \leq 80$)								
Configuración de ancho de banda de SRS	Ancho de Banda de SRS $b=0$		Ancho de Banda de SRS $b=1$		Ancho de Banda de SRS $b=2$		Ancho de Banda de SRS $b=3$	
	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b
0	72	1	24	3	12	2	4	3
1	64	1	32	2	16	2	4	4
2	60	1	20	3	N/A	1	4	5
3	48	1	24	2	12	2	4	3
4	48	1	16	3	8	2	4	2
5	40	1	20	2	N/A	1	4	5
6	36	1	12	3	N/A	1	4	3
7	32	1	16	2	8	2	4	2

5

Tabla 6 ($80 < N_{RB}^{UL} \leq 110$)								
Configuración de ancho de banda de SRS	Ancho de Banda de SRS $b=0$		Ancho de Banda de SRS $b=1$		Ancho de Banda de SRS $b=2$		Ancho de Banda de SRS $b=3$	
	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b
0	96	1	48	2	24	2	4	6
1	96	1	32	3	16	2	4	4
2	80	1	40	2	20	2	4	5
3	72	1	24	3	12	2	4	3
4	64	1	32	2	16	2	4	4
5	60	1	20	3	N/A	1	4	5
6	48	1	24	2	12	2	4	3
7	48	1	16	3	8	2	4	2

En el UpPTS, cuando el Ancho de Banda de SRS máximo se usa para enviar una SRS, el Ancho de Banda de SRS máximo $m_{SRS,0}^{\max}$ también se puede calcular con la siguiente fórmula (esto es, los Anchos de Banda de SRS a los que corresponde $b=0$ en las Tablas 3-6 no se pueden usar):

$$m_{SRS,0}^{\max} = \max_{\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5} \left[m_{SRS,0} = 2^{1+\alpha_2} \cdot 3^{\alpha_3} \cdot 5^{\alpha_5} \mid m_{SRS,0} \leq (N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA}) \right]$$

en donde N_{RB}^{UL} es el número de RB al que corresponde el ancho de banda del sistema de enlace ascendente; N_{RA} es el número de PRACH en el UpPTS; α_2 , α_3 y α_5 son enteros no negativos. Esta fórmula significa que el Ancho de Banda de SRS máximo que cumple $m_{SRS,0} \leq (N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA})$ se puede obtener a través de la selección de los valores de α_2 , α_3 y α_5 .

Cuando se envía una SRS, el Ancho de Banda de SRS de cada nivel de la estructura de árbol está dentro de la gama de banda de frecuencia del Ancho de Banda de SRS máximo y la posición relativa donde el ancho de banda de SRS de cada nivel se sitúa en el Ancho de Banda de SRS máximo es cambiante. Por lo tanto, a fin de impedir que la SRS interfiera con el PRACH en el UpPTS e implementar el sondeo de canal para más ancho de banda, se debería configurar razonablemente la posición del dominio de frecuencia del Ancho de Banda de SRS máximo en el UpPTS.

“PANASONIC: Bandwidth configuration for SRS transmission within UpPTS” BORRADOR DEL 3GPP, R1-082410 describe que el ancho de banda de SRS más amplio $m_{SRS,0}$ que satisface $m_{SRS,0} \leq N_{RB}^{UL}$ se seleccionará a partir de la Tabla 5.5.3.2-1 hasta la Tabla 5.5.3.2-4. Para el ancho de banda que opera el sistema de enlace ascendente es $48 \leq N_{RB}^{UL} \leq 60$ y $96 \leq N_{RB}^{UL} \leq 110$, la configuración 0 en la Tabla 5.5.3.2-1 y la Tabla 5.5.3.2-4 se usará para transmisión de UpPTS, respectivamente.

COMPENDIO

El problema técnico a ser resuelto en la presente invención es proporcionar un método para enviar una SRS de canal de enlace ascendente en un sistema TDD. Con la posición de envío del Ancho de Banda de SRS máximo en el UpPTS, que se obtiene por el método, se puede evitar la interferencia entre la señal SRS y el PRACH y es posible implementar el sondeo de canal para más ancho de banda.

Los rasgos del método según la presente invención se definen en las reivindicaciones independientes y los rasgos preferibles según la presente invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

Con la posición de envío del Ancho de Banda de SRS máximo en el UpPTS, que se obtiene por el método de la presente invención, se puede evitar la interferencia entre la señal SRS y el PRACH. Además, como el ancho de banda usado por la SRS tiene una distribución más amplia en el dominio de frecuencia cuando el PRACH está en diferentes posiciones, es posible implementar el sondeo de canal para más ancho de banda.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos se destinan a proporcionar una comprensión adicional de la presente invención y constituyen una parte de la solicitud. Las realizaciones ilustrativas de la presente invención y sus descripciones se destinan a explicar la presente invención y no a limitar la presente invención. Entre los dibujos:

La Figura 1 es un diagrama esquemático de una estructura de trama bajo un modo TDD en el sistema LTE;

La Figura 2 es un diagrama esquemático de una estructura de PRACH;

La Figura 3 es un diagrama esquemático de una estructura de árbol de Ancho de Banda de SRS;

La Figura 4 es un diagrama esquemático de una estructura de peine de una SRS;

Las Figura 5A y Figura 5B son respectivamente un diagrama esquemático de la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo con el PRACH correlacionado desde la banda de frecuencia alta a la banda de frecuencia baja en el ancho de banda del sistema y la del Ancho de Banda de SRS máximo con el PRACH correlacionado desde la banda de frecuencia baja a la banda de frecuencia alta según el ejemplo de aplicación 1 de la presente invención;

Las Figura 6A y Figura 6B son respectivamente un diagrama esquemático de la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo con el PRACH correlacionado desde la banda de frecuencia alta a la banda de frecuencia baja en el ancho de banda del sistema y la del Ancho de Banda de SRS máximo con el PRACH correlacionado desde la banda de frecuencia baja a la banda de frecuencia alta según el ejemplo de aplicación 2 de la presente invención;

Las Figura 7A y Figura 7B son respectivamente un diagrama esquemático de la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo con el PRACH correlacionado desde la banda de frecuencia alta a la banda de frecuencia baja en el ancho de banda del sistema y la del Ancho de Banda de SRS máximo con el PRACH correlacionado desde la banda de frecuencia baja a la banda de frecuencia alta según el ejemplo de aplicación 3 de la presente invención;

Las Figura 8A y Figura 8B son respectivamente un diagrama esquemático de la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo con el PRACH correlacionado desde la banda de frecuencia alta a la banda de frecuencia baja en el ancho de banda del sistema y la del Ancho de Banda de SRS máximo con el PRACH correlacionado desde la banda de frecuencia baja a la banda de frecuencia alta según el ejemplo de aplicación 4 de la presente invención;

Las Figura 9A y Figura 9B son respectivamente un diagrama esquemático de la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo con el PRACH correlacionado desde la banda de frecuencia alta a la banda de frecuencia baja en el ancho de banda del sistema y la del Ancho de Banda de SRS máximo con el PRACH correlacionado desde la banda de frecuencia baja a la banda de frecuencia alta según el ejemplo de aplicación 5 de la presente invención;

En la Figura 4 y los dibujos posteriores,  representa la zona de las subportadoras usadas por el terminal en el Ancho de Banda de SRS cuando $k_{TC} = 1$; y  representa la zona de las subportadoras usadas por el terminal en el Ancho de Banda de SRS cuando $k_{TC} = 0$.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción, la presente invención se describe en detalle en combinación con los dibujos y las realizaciones de la presente invención. La presente invención toma un sistema LTE por ejemplo, pero no está limitada al sistema LTE. También se puede usar en otros sistemas TDD.

La primera realización

Cuando un terminal (se llama equipo de usuario (UE) en un sistema LTE) va a enviar una SRS, necesita calcular los parámetros del recurso para enviar la SRS en un UpPTS según información de configuración relacionada con la SRS, los parámetros incluyen una posición de inicio del dominio de frecuencia del recurso y entonces la SRS se envía sobre el recurso; en donde sea necesario determinar un índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo, cuando se calcula la posición de inicio del dominio de frecuencia del recurso.

La información de configuración precedente relacionada con la SRS incluye la información de configuración relacionada con el recurso asignado (el ancho de banda de SRS asignado se distribuye continuamente en el dominio de frecuencia) que se asigna por la estación base para la SRS en el UpPTS y se envía al terminal por la estación base cuando la estación base necesita recibir la SRS para realizar el sondeo de canal de enlace ascendente, tal como el número del nivel donde se sitúa el Ancho de Banda de SRS configurado para el terminal en la estructura de árbol correspondiente. Después de que el terminal recibe la información de configuración relacionada con la SRS, los parámetros calculados del recurso para enviar la SRS incluyen parámetros relacionados con el dominio del tiempo, dominio de frecuencia y la secuencia usada. De lo que se preocupa la presente invención es la posición de inicio del dominio de frecuencia (es decir, su índice) de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo entre los parámetros del dominio de frecuencia, debido a que el Ancho de Banda de SRS asignado por la estación base en cada nivel de la estructura de árbol está dentro de la gama de banda de frecuencia del Ancho de Banda de SRS máximo y la posición relativa del Ancho de Banda de SRS en cada nivel, que se sitúa en el Ancho de Banda de SRS máximo se puede determinar según los parámetros de configuración correspondientes obtenidos por el terminal. Por lo tanto, según el índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo, el terminal puede calcular la posición de inicio del dominio de frecuencia del recurso para enviar la SRS. El algoritmo específico puede hacer referencia a las disposiciones en el estándar.

Además, se debería señalar que entre los parámetros en las fórmulas de cálculo usadas en la presente invención, algunos parámetros específicos de celda se pueden adquirir a partir de la difusión de la celda, parámetros específicos del UE se configuran a través de señalización de capa alta y algunos otros parámetros se adquieren a través de cálculo según otros parámetros. La adquisición de estos parámetros puede hacer referencia a estándares relacionados.

En esta realización, el terminal determina el índice según la posición del dominio de frecuencia de un PRACH o la de más PRACH en el UpPTS, cuando el PRACH se correlaciona desde la banda de frecuencia baja a la banda de frecuencia alta en el ancho de banda del sistema (en este caso, uno o más PRACH en el UpPTS como un todo deberían contener la subportadora en el límite inferior del ancho de banda del sistema), el límite superior del ancho de banda del sistema (la subportadora con la banda de frecuencia más alta) se usa como la posición final del Ancho de Banda de SRS máximo, se puede calcular por ello la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo; cuando el PRACH se correlaciona desde la banda de frecuencia alta a la banda de frecuencia baja en el ancho de banda del sistema (en este caso, uno o más PRACH en el UpPTS como un todo deberían contener la subportadora en el límite superior del ancho de banda del sistema), el límite inferior del ancho de banda del sistema (las subportadoras con la banda de frecuencia más baja) se usa como la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS

máximo y entonces el índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo se puede determinar a través de la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo más el parámetro de desplazamiento configurado para el terminal.

- 5 La fórmula, con la que el terminal calcula el índice k_0 de la primera subportadora (es decir, la subportadora con el índice mínimo) en el Ancho de Banda de SRS máximo, es como sigue:

$$k_0 = \begin{cases} (N_{RB}^{UL} - m_{SRS}) \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC}, & \text{si } ((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0 \\ k_{TC}, & \text{de otro modo} \end{cases}$$

- 10 en donde N_{RB}^{UL} es el número de RB al que corresponde el ancho de banda del sistema de enlace ascendente; m_{SRS} es el número de RB al que corresponde el Ancho de Banda de SRS máximo; N_{SC}^{RB} es el número de subportadoras en el dominio de frecuencia, que están contenidas en un RB; $k_{TC} \in \{0,1\}$ es un parámetro de desplazamiento configurado para el terminal, es decir, el punto de inicio de la estructura de peine; n_f es el número de tramas del sistema de la trama radio donde se sitúa el UpPTS; N_{SP} es el número de puntos de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente en una trama radio; cuando el UpPTS está en la primera media trama de la trama radio, $t_{RA}^1 = 0$ y cuando el UpPTS está en la segunda media trama de la trama radio, $t_{RA}^1 = 1$.

Además, “de otro modo” en la fórmula indica la circunstancia de $((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 \neq 0$.

- 20 El terminal puede determinar el Ancho de Banda de SRS máximo precedente por los siguientes métodos:

en esta realización, el terminal calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} con la siguiente fórmula, cuando el ancho de banda de SRS configurado para el terminal está en el primer nivel de la estructura de árbol de la configuración de ancho de banda de SRS:

25

$$m_{SRS} = m_{SRS,0}^{\max} = \max_{\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5} \left[m_{SRS,0} = 2^{1+\alpha_2} \cdot 3^{\alpha_3} \cdot 5^{\alpha_5} \mid m_{SRS,0} \leq (N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA}) \right];$$

en donde N_{RA} es el número de PRACH en el UpPTS; α_2 , α_3 y α_5 son enteros no negativos; $m_{SRS,0}$ es el Ancho de Banda de SRS en el primer nivel, que se recalcula a través de la selección de α_2 , α_3 y α_5 ; m_{SRS} es el Ancho de Banda de SRS máximo, que se obtiene a través de la selección de α_2 , α_3 y α_5 bajo la condición de que $m_{SRS,0} \leq (N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA})$;

- 30 cuando el Ancho de Banda de SRS configurado para el terminal no está en el primer nivel de la estructura de árbol de la configuración del ancho de banda de SRS, el Ancho de Banda de SRS $m_{SRS,0}$ del primer nivel de la estructura de árbol se usa como el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} , es decir, $m_{SRS} = m_{SRS,0}$. O el Ancho de Banda de SRS máximo también se puede calcular con la fórmula $m_{SRS} = N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA}$.

- 40 En otra realización, se puede seleccionar cualquiera de los tres métodos precedentes para calcular el Ancho de Banda de SRS máximo.

La segunda realización

- Esta realización es básicamente la misma que la primera realización. La diferencia entre las dos realizaciones está en el método por el cual se calcula el índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo. En esta realización, cuando el terminal determina el índice según la posición del dominio de frecuencia de un PRACH o la de más PRACH en el UpPTS, primero se sitúa el Ancho de Banda de SRS máximo en el medio de la banda de frecuencia restante que se obtiene a través de sustraer del ancho de banda del sistema de enlace ascendente la banda de frecuencia ocupada por el PRACH, se calcula por ello la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo y entonces se puede determinar el índice a través de la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo más el parámetro de desplazamiento configurado para el terminal.

- 50 La fórmula, con la que el terminal calcula el índice el k_0 de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo, es como sigue:

$$k_0 = \begin{cases} \left(\left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{2} \right\rfloor - \frac{m_{SRS}}{2} + 3N_{RA} \right) \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC}, & \text{si } ((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0 \\ \left(\left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{2} \right\rfloor - \frac{m_{SRS}}{2} - 3N_{RA} \right) \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC}, & \text{de otro modo} \end{cases}$$

en donde N_{RB}^{UL} es el número de RB al que corresponde el ancho de banda del sistema de enlace ascendente; m_{SRS} es el número de RB al que corresponde el Ancho de Banda de SRS máximo; N_{RA} es el número de PRACH en el UpPTS; N_{SC}^{RB} es el número de subportadoras en el dominio de frecuencia, que están contenidas en un RB; $k_{TC} \in \{0,1\}$ es un parámetro de desplazamiento configurado para el terminal; n_f que es el número de tramas del sistema de la trama radio donde se sitúa el UpPTS; N_{SP} que es el número de puntos de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente en una trama radio; cuando el UpPTS está en la primera media trama de la trama radio, $t_{RA}^1 = 0$ y cuando el UpPTS está en la segunda media trama de la trama radio, $t_{RA}^1 = 1$.

El terminal puede determinar el Ancho de Banda de SRS máximo precedente por los mismos métodos que los de la primera realización.

La tercera realización

Esta realización es básicamente la misma que la primera realización. La diferencia entre las dos realizaciones está en el método por el cual se calcula el índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo. En esta realización, el terminal determina el índice según la posición del dominio de frecuencia de un PRACH o la de más PRACH en el UpPTS, cuando el PRACH incluye la subportadora en el límite inferior del ancho de banda del sistema, la primera subportadora que sigue al PRACH se usa como la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo; cuando el PRACH incluye la subportadora en el límite superior del ancho de banda del sistema, el límite inferior del ancho de banda del sistema se usa como la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo y entonces se puede determinar el índice a través de la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo más el parámetro de desplazamiento configurado para el terminal.

La fórmula, con la que terminal calcula el índice k_0 de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo, es como sigue:

$$k_0 = \begin{cases} 6N_{RA} \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC}, & \text{si } ((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0 \\ k_{TC} & \text{de otro modo} \end{cases}$$

en donde N_{RA} es el número de PRACH en el UpPTS; N_{SC}^{RB} es el número de subportadoras en el dominio de frecuencia, que están contenidas en un RB; $k_{TC} \in \{0,1\}$ es un parámetro de desplazamiento configurado para el terminal; n_f es el número de tramas del sistema de la trama radio donde se sitúa el UpPTS; N_{SP} es el número de puntos de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente en una trama radio; cuando el UpPTS está en la primera media trama de la trama radio, $t_{RA}^1 = 0$ y cuando el UpPTS está en la segunda media trama de la trama radio, $t_{RA}^1 = 1$.

El terminal puede determinar el Ancho de Banda de SRS máximo precedente por los mismos métodos que los de la primera realización.

A continuación, los métodos de la presente invención se describen en combinación con ejemplos de aplicación.

Ejemplo de Aplicación 1

Condición:

el número de RB al que corresponde el ancho de banda del sistema de enlace ascendente es $N_{RB}^{UL} = 25$;
la configuración de intervalo de tiempo de enlace ascendente/enlace descendente adoptada por el sistema TDD es la Configuración 1, entonces el número de puntos de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente en una trama radio es $N_{SP} = 2$;
el número de PRACH en un UpPTS es $N_{RA} = 1$;

la fórmula
$$m_{SRS,0}^{\max} = \max_{\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5} \left[m_{SRS,0} = 2^{1+\alpha_2} \cdot 3^{\alpha_3} \cdot 5^{\alpha_5} \mid m_{SRS,0} \leq (N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA}) \right]$$
 se usa para calcular el Ancho de Banda de SRS máximo, entonces $m_{SRS} = 18$ ($\alpha_2 = 1$, $\alpha_3 = 2$, $\alpha_5 = 0$); $k_{TC} = 0$.

5 Aquí la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo se calcula por el método de la primera realización:

10 cuando el PRACH se correlaciona desde la banda de frecuencia alta a la banda de frecuencia baja en el ancho de banda del sistema (es decir, cuando $((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 \neq 0$), la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo está en el límite inferior de la banda de frecuencia del sistema. El índice de la subportadora en la posición de inicio del dominio de frecuencia del Ancho de Banda de SRS máximo es $k_0 = k_{TC} = 0$;

15 cuando el PRACH se correlaciona desde la banda de frecuencia baja a la banda de frecuencia alta en el ancho de banda del sistema (es decir, cuando $((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0$), la posición final del Ancho de Banda de SRS máximo está en el límite superior del ancho de banda del sistema. El índice de la subportadora en la posición de inicio del dominio de frecuencia del Ancho de Banda de SRS máximo es $k_0 = (N_{RB}^{UL} - m_{SRS}) \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC} = 84$.

20 Las posiciones del Ancho de Banda de SRS máximo bajo las dos circunstancias precedentes se muestran en la Figura 5A y la Figura 5B, respectivamente.

Ejemplo de Aplicación 2

25 Condición:

el número de RB al que corresponde el ancho de banda del sistema de enlace ascendente es $N_{RB}^{UL} = 25$;
la configuración de intervalo de tiempo de enlace ascendente/enlace descendente adoptada por el sistema TDD es la Configuración 1, entonces el número de puntos de conmutación desde el enlace descendente al
30 enlace ascendente en una trama radio es $N_{SP} = 2$;
el número de PRACH en un UpPTS es $N_{RA} = 1$;
la configuración de ancho de banda de SRS 4 se adopta, a partir de la Tabla 3, se obtiene que el Ancho de Banda de SRS máximo $m_{SRS} = m_{SRS,0} = 16$;
 $k_{TC} = 1$.

35 Aquí la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo se calcula por el método de la primera realización:

40 cuando el PRACH se correlaciona desde la banda de frecuencia alta a la banda de frecuencia baja en el ancho de banda del sistema (es decir, cuando $((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 \neq 0$), la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo está en el límite inferior de la banda de frecuencia del sistema. El índice de la subportadora en la posición de inicio del dominio de frecuencia del Ancho de Banda de SRS máximo es $k_0 = k_{TC} = 1$;

45 cuando el PRACH se correlaciona desde la banda de frecuencia baja a la banda de frecuencia alta en el ancho de banda del sistema (es decir, cuando $((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0$), la posición final del Ancho de Banda de SRS máximo está en el límite superior del ancho de banda del sistema. El índice de la subportadora en la posición de inicio del dominio de frecuencia del Ancho de Banda de SRS máximo es $k_0 = (N_{RB}^{UL} - m_{SRS}) \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC} = 109$.

50 Las posiciones del Ancho de Banda de SRS máximo bajo las dos circunstancias precedentes se muestran en la Figura 6A y la Figura 6B, respectivamente.

Ejemplo de Aplicación 3

55 Condición:

el número de RB al que corresponde el ancho de banda del sistema de enlace ascendente es $N_{RB}^{UL} = 25$;

la configuración de intervalo de tiempo de enlace ascendente/enlace descendente adoptada por el sistema TDD es la Configuración 1, entonces el número de puntos de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente en una trama radio es $N_{SP} = 2$;
 el número de PRACH en un UpPTS es $N_{RA} = 1$;
 la configuración de ancho de banda de SRS 4 se adopta, a partir de la Tabla 3, se obtiene que el Ancho de Banda de SRS máximo $m_{SRS} = m_{SRS,0} = 16$;
 $k_{TC} = 1$.

Aquí la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo se calcula por el método de la segunda realización: es decir, el Ancho de Banda de SRS máximo se sitúa en el medio de la banda de frecuencia restante que se obtiene a través de sustraer del ancho de banda del sistema de enlace ascendente la banda de frecuencia ocupada por el PRACH.

cuando el PRACH se correlaciona desde la banda de frecuencia alta a la banda de frecuencia baja en el ancho de banda del sistema (es decir, cuando $((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 \neq 0$), el índice de la subportadora en la posición de inicio del dominio de frecuencia del Ancho de Banda de SRS máximo es

$$k_0 = \left(\left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{2} \right\rfloor - \frac{m_{SRS}}{2} - 3N_{RA} \right) \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC} = 13$$

cuando el PRACH se correlaciona desde la banda de frecuencia baja a la banda de frecuencia alta en el ancho de banda del sistema (es decir, cuando $((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0$), el índice de la subportadora en la posición de inicio del dominio de frecuencia del Ancho de Banda de SRS máximo es

$$k_0 = \left(\left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{2} \right\rfloor - \frac{m_{SRS}}{2} + 3N_{RA} \right) \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC} = 85$$

Las posiciones del Ancho de Banda de SRS máximo bajo las dos circunstancias precedentes se muestran en la Figura 7A y la Figura 7B, respectivamente.

Ejemplo de Aplicación 4

Condición:

el número de RB al que corresponde el ancho de banda del sistema de enlace ascendente es $N_{RB}^{UL} = 25$;
 la configuración de intervalo de tiempo de enlace ascendente/enlace descendente adoptada por el sistema TDD es la Configuración 1, entonces el número de los puntos de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente en una trama radio es $N_{SP} = 2$;
 el número de PRACH en un UpPTS es $N_{RA} = 1$;
 la configuración de ancho de banda de SRS 4 se adopta, a partir de la Tabla 3, se obtiene que el Ancho de Banda de SRS máximo es $m_{SRS} = m_{SRS,0} = 16$;
 $k_{TC} = 1$.

Aquí la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo se calcula por el método de la tercera realización: cuando el PRACH se correlaciona desde la banda de frecuencia alta a la banda de frecuencia baja en el ancho de banda del sistema (es decir, cuando $((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 \neq 0$), la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo está en el límite inferior de la banda de frecuencia del sistema, el índice de la subportadora en la posición de inicio del dominio de frecuencia del Ancho de Banda de SRS máximo es $k_0 = k_{TC} = 1$;

cuando el PRACH se correlaciona desde la banda de frecuencia baja a la banda de frecuencia alta en el ancho de banda del sistema (es decir, cuando $((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0$), el Ancho de Banda de SRS máximo se sitúa siguiendo la banda de frecuencia ocupada por el PRACH, es decir, la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo es adyacente al límite superior del ancho de banda ocupado por el PRACH, el índice de la subportadora en la posición de inicio del dominio de frecuencia del Ancho de Banda de SRS máximo es $k_0 = 6N_{RA} \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC} = 73$.

Las posiciones del Ancho de Banda de SRS máximo bajo las dos circunstancias precedentes se muestran en la Figura 8A y la Figura 8B, respectivamente.

Ejemplo de Aplicación 5

Condición:

el número de RB al que corresponde el ancho de banda del sistema de enlace ascendente es $N_{RB}^{UL} = 25$;

la configuración de intervalo de tiempo de enlace ascendente/enlace descendente adoptada por el sistema TDD es la Configuración 1, entonces el número de los puntos de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente en una trama radio es $N_{SP} = 2$;

el número de PRACH en un UpPTS es $N_{RA} = 1$;

la fórmula $m_{SRS} = N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA}$ se adopta para calcular el ancho de banda de SRS máximo $m_{SRS} = 19$;

$k_{TC} = 1$.

Aquí la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo se calcula por el método de la primera realización:

cuando el PRACH se correlaciona desde la banda de frecuencia alta a la banda de frecuencia baja en el ancho de banda del sistema (es decir, cuando $((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 \neq 0$), la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo está en el límite inferior de la banda de frecuencia del sistema. El índice de la subportadora en la posición de inicio del dominio de frecuencia del Ancho de Banda de SRS máximo es $k_0 = k_{TC} = 1$;

cuando el PRACH se correlaciona desde la banda de frecuencia baja a la banda de frecuencia alta en el ancho de banda del sistema (es decir, cuando $((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0$), la posición final del Ancho de Banda de SRS máximo está en el límite superior del ancho de banda del sistema. El índice de la subportadora en la posición de inicio del dominio de frecuencia del Ancho de Banda de SRS máximo es $k_0 = (N_{RB}^{UL} - m_{SRS}) \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC} = 73$.

Las posiciones del Ancho de Banda de SRS máximo bajo las dos circunstancias precedentes se muestran en la Figura 9A y la Figura 9B, respectivamente.

Las descripciones precedentes son solamente realizaciones preferidas de la presente invención y no se pretende que limiten la presente invención. La presente invención se define por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

La presente invención proporciona un método para enviar una SRS de canal de enlace ascendente en un sistema TDD. Con la posición de envío del Ancho de Banda de SRS máximo en el UpPTS, que se obtiene por el método de la presente invención, se puede evitar la interferencia entre la señal SRS y el PRACH y es posible implementar el sondeo de canal para más ancho de banda.

REIVINDICACIONES

1. Un método para que un terminal envíe una Señal de Referencia de Sondeo, SRS, de un canal de enlace ascendente en un sistema dúplex por división en el tiempo, TDD, dicho método comprende:

calcular, mediante el terminal, una posición de inicio del dominio de frecuencia de un recurso para enviar dicha SRS en un Intervalo de Tiempo Piloto de Enlace Ascendente, UpPTS, según la información de configuración relacionada con la SRS del canal de enlace ascendente, en donde la posición de inicio del dominio de frecuencia del recurso depende de un índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo;

enviar, mediante el terminal, la SRS sobre el recurso; dicho método **caracterizado por que** el índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo es una suma de una posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo y un parámetro de desplazamiento configurado para el terminal, en donde la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo se determina como sigue:

cuando un Canal Físico de Acceso Aleatorio, PRACH, incluye una subportadora en el límite inferior de un ancho de banda del sistema, el límite superior del ancho de banda del sistema que se usa como la posición final del Ancho de Banda de SRS máximo, por ello que se calcula la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo; y

cuando el PRACH incluye una subportadora en el límite superior del ancho de banda del sistema, el límite inferior del ancho de banda del sistema que se usa como la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo.

2. Un método para que un terminal envíe una Señal de Referencia de Sondeo, SRS, de un canal de enlace ascendente en un sistema dúplex por división en el tiempo, TDD, dicho método comprende:

calcular, mediante el terminal, una posición de inicio del dominio de frecuencia de un recurso para enviar dicha SRS en un Intervalo de Tiempo Piloto de Enlace Ascendente, UpPTS, según la información de configuración relacionada con la SRS del canal de enlace ascendente, en donde la posición de inicio del dominio de frecuencia del recurso depende de un índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo;

enviar, mediante el terminal, la SRS sobre el recurso; dicho método **caracterizado por que** el terminal calcula el índice k_0 de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} con la siguiente fórmula:

$$k_0 = \begin{cases} (N_{RB}^{UL} - m_{SRS}) \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC}, & \text{si } ((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0 \\ k_{TC}, & \text{si } ((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 \neq 0 \end{cases}$$

en donde N_{RB}^{UL} que es el número de RB al que corresponde el ancho de banda del sistema de enlace ascendente; m_{SRS} que es el número de RB al que corresponde el Ancho de Banda de SRS máximo; N_{SC}^{RB} que es el número de subportadoras en el dominio de frecuencia, que están contenidas en un RB; $k_{TC} \in \{0,1\}$ que es un parámetro de desplazamiento configurado para el terminal; n_f que es el número de tramas del sistema de la trama radio donde se sitúa el UpPTS; N_{SP} que es el número de puntos de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente en una trama radio; cuando el UpPTS está en la primera media trama de la trama radio, $t_{RA}^1 = 0$ y cuando el UpPTS está en la segunda media trama de la trama radio, $t_{RA}^1 = 1$.

3. El método según la reivindicación 2, en donde el terminal calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} por uno de los tres siguientes métodos:

el primer método: el terminal calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} con la siguiente fórmula:

$$m_{SRS} = m_{SRS,0}^{\max} = \max_{\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5} \left[m_{SRS,0} = 2^{1+\alpha_2} \cdot 3^{\alpha_3} \cdot 5^{\alpha_5} \mid m_{SRS,0} \leq (N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA}) \right]$$

en donde N_{RA} es el número de PRACH en el UpPTS; α_2 , α_3 y α_5 son enteros no negativos; $m_{SRS,0}$ es el Ancho de Banda de SRS del primer nivel, que se recalcula a través de la selección de α_2 , α_3 y α_5 ; m_{SRS} es el Ancho de Banda de SRS máximo, que se obtiene a través de la selección de α_2 , α_3 y α_5 bajo la condición de que $m_{SRS,0} \leq (N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA})$, el Ancho de Banda de SRS del primer nivel es el Ancho de

Banda de SRS del nivel más alto recalculando;

el segundo método: el terminal calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} con la fórmula $m_{SRS} =$

$N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA}$, en donde N_{RA} es el número de PRACH en el UpPTS;

el tercer método: el terminal usa el Ancho de Banda de SRS $m_{SRS,0}$ del primer nivel en la estructura de árbol a la que corresponde la configuración del ancho de banda de SRS como el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} ,

en donde el Ancho de Banda de SRS del primer nivel en la estructura de árbol es el Ancho de Banda de SRS del nivel más alto por la configuración del ancho de banda de SRS.

4. El método según la reivindicación 3, en donde el terminal calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} por el primer método o el segundo método, cuando el Ancho de Banda de SRS configurado para el terminal está en el primer nivel de la estructura de árbol de la configuración del ancho de banda de SRS; y calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} por el tercer método, cuando el Ancho de Banda de SRS configurado por el terminal no está en el primer nivel de la estructura en árbol de la configuración del ancho de banda de SRS.

5. Un método para que un terminal envíe una Señal de Referencia de Sondeo, SRS, de un canal de enlace ascendente en un sistema dúplex por división en el tiempo, TDD, dicho método comprende:

calcular, mediante el terminal, una posición de inicio del dominio de frecuencia de un recurso para enviar dicha SRS en un Intervalo de Tiempo Piloto de Enlace Ascendente, UpPTS, según la información de configuración relacionada con la SRS del canal de enlace ascendente, en donde la posición de inicio del dominio de frecuencia del recurso depende de un índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo;

enviar, mediante el terminal, la SRS sobre el recurso; dicho método **caracterizado por que**

el índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo es una suma de una posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo y un parámetro de desplazamiento configurado para el terminal, en donde la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo se determina como sigue:

el Ancho de Banda de SRS máximo que está situado en el medio de la banda de frecuencia restante que se obtiene a través de sustraer de un ancho de banda del sistema de enlace ascendente una banda de frecuencia ocupada por un Canal Físico de Acceso Aleatorio, PRACH, que se calcula por ello la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo.

6. Un método para que un terminal envíe una Señal de Referencia de Sondeo, SRS, de un canal de enlace ascendente en un sistema dúplex por división en el tiempo, TDD, dicho método comprende:

calcular, mediante el terminal, una posición de inicio del dominio de frecuencia de un recurso para enviar dicha SRS en un Intervalo de Tiempo Piloto de Enlace Ascendente, UpPTS, según la información de configuración relacionada con la SRS del canal de enlace ascendente, en donde la posición de inicio del dominio de frecuencia del recurso depende de un índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo;

enviar, mediante el terminal, la SRS sobre el recurso; dicho método **caracterizado por que** el terminal calcula el índice k_0 de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} con la siguiente fórmula:

$$k_0 = \begin{cases} \left(\left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{2} \right\rfloor - \frac{m_{SRS}}{2} + 3N_{RA} \right) \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC}, & \text{si } ((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0 \\ \left(\left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{2} \right\rfloor - \frac{m_{SRS}}{2} - 3N_{RA} \right) \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC}, & \text{si } ((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 \neq 0 \end{cases}$$

en donde N_{RB}^{UL} que es el número de RB al que corresponde el ancho de banda del sistema de enlace ascendente; m_{SRS} que es el número de RB al que corresponde el Ancho de Banda de SRS máximo; N_{RA} que es el número de PRACH en el UpPTS; N_{SC}^{RB} que es el número de subportadoras en el dominio de frecuencia, que están contenidas en un RB; $k_{TC} \in \{0,1\}$ que es un parámetro de desplazamiento configurado para el terminal; n_f que es el número de tramas del sistema de la trama radio donde se sitúa el UpPTS; N_{SP} que es el número de puntos de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente en una trama radio; cuando el UpPTS está en la primera media trama de la trama radio, $t_{RA}^1 = 0$ y cuando el UpPTS está en la segunda media trama de la trama radio, $t_{RA}^1 = 1$.

7. El método según la reivindicación 6, en donde el terminal calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} por uno de los tres siguientes métodos:

el primer método: el terminal calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} con la siguiente fórmula:

$$m_{SRS} = m_{SRS,0}^{\max} = \max_{\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5} \left[m_{SRS,0} = 2^{1+\alpha_2} \cdot 3^{\alpha_3} \cdot 5^{\alpha_5} \mid m_{SRS,0} \leq (N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA}) \right]$$

en donde N_{RA} es el número de PRACH en el UpPTS; α_2 , α_3 y α_5 son enteros no negativos; $m_{SRS,0}$ es el Ancho de Banda de SRS del primer nivel, que se recalcula a través de la selección de α_2 , α_3 y α_5 ; m_{SRS} es el Ancho de Banda de SRS máximo, que se obtiene a través de la selección de α_2 , α_3 y α_5 bajo la condición de que $m_{SRS,0} \leq (N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA})$, el Ancho de Banda de SRS del primer nivel es el Ancho de Banda de SRS del nivel más alto recalculando;

el segundo método: el terminal calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} con la fórmula $m_{SRS} = N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA}$, en donde N_{RA} es el número de PRACH en el UpPTS;

el tercer método: el terminal usa el Ancho de Banda de SRS $m_{SRS,0}$ del primer nivel en la estructura de árbol a la que corresponde la configuración de Ancho de Banda de SRS como el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} , en donde el Ancho de Banda de SRS del primer nivel en la estructura de árbol es el Ancho de Banda de SRS del nivel más alto por la configuración del ancho de banda de SRS.

8. El método según la reivindicación 7, en donde el terminal calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} por el primer método o el segundo método, cuando el Ancho de Banda de SRS configurado para el terminal está en el primer nivel de la estructura de árbol de la configuración del ancho de banda de SRS; y calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} por el tercer método, cuando el Ancho de Banda de SRS configurado para el terminal no está en el primer nivel de la estructura de árbol de la configuración del ancho de banda de SRS.

9. Un método para que un terminal envíe una Señal de Referencia de Sondeo, SRS, de un canal de enlace ascendente en un sistema dúplex por división en el tiempo, TDD, dicho método comprende:

calcular, mediante el terminal, una posición de inicio del dominio de frecuencia de un recurso para enviar dicha SRS en un Intervalo de Tiempo Piloto de Enlace Ascendente, UpPTS, según la información de configuración relacionada con la SRS del canal de enlace ascendente, en donde la posición de inicio del dominio de frecuencia del recurso depende de un índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo;

enviar, mediante el terminal, la SRS sobre el recurso; dicho método **caracterizado por que** el índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo, es una suma de una posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo y un parámetro de desplazamiento configurado para el terminal, en donde la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo se determina como sigue:

cuando un Canal Físico de Acceso Aleatorio, PRACH, incluye una subportadora en el límite inferior de un ancho de banda del sistema, una primera subportadora que sigue al PRACH que se usa como la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo; y cuando el PRACH incluye unas subportadoras en el límite superior del ancho de banda del sistema, el límite inferior del ancho de banda del sistema que se usa como la posición de inicio del Ancho de Banda de SRS máximo.

10. Un método para que un terminal envíe una Señal de Referencia de Sondeo, SRS, de un canal de enlace ascendente en un sistema dúplex por división en el tiempo, TDD, dicho método comprende:

calcular, mediante el terminal, una posición de inicio del dominio de frecuencia de un recurso para enviar dicha SRS en un Intervalo de Tiempo Piloto de Enlace Ascendente, UpPTS, según la información de configuración relacionada con la SRS del canal de enlace ascendente, en donde la posición de inicio del dominio de frecuencia del recurso depende de un índice de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo;

enviar, mediante el terminal, la SRS sobre el recurso; dicho método **que se caracteriza por que** el terminal calcula el índice k_0 de la primera subportadora en el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} con la siguiente fórmula:

$$k_0 = \begin{cases} 6N_{RA} \cdot N_{SC}^{RB} + k_{TC}, & \text{si } ((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0 \\ k_{TC} & \text{si } ((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 \neq 0 \end{cases}$$

en donde N_{RA} que es el número de PRACH en el UpPTS; N_{SC}^{RB} que es el número de subportadoras en el dominio de frecuencia, que están contenidas en un RB; $k_{TC} \in \{0,1\}$ que es un parámetro de desplazamiento configurado para el terminal; n_f que es el número de tramas del sistema de la trama radio donde se sitúa el UpPTS; N_{SP} que es el número de puntos de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente en una trama radio; cuando el UpPTS está en la primera media trama de la trama radio, $t_{RA}^1 = 0$ y cuando el UpPTS está en la segunda media trama de la trama radio, $t_{RA}^1 = 1$.

11. El método según la reivindicación 10, en donde el terminal calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} por uno de los tres siguientes métodos:

el primer método: el terminal calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} con la siguiente fórmula:

$$m_{SRS} = m_{SRS,0}^{\max} = \max_{\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5} \left[m_{SRS,0} = 2^{1+\alpha_2} \cdot 3^{\alpha_3} \cdot 5^{\alpha_5} \mid m_{SRS,0} \leq (N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA}) \right]$$

en donde N_{RA} es el número de PRACH en el UpPTS; α_2 , α_3 y α_5 son enteros no negativos; $m_{SRS,0}$ es el Ancho de Banda de SRS del primer nivel, que se recalcula a través de la selección de α_2 , α_3 y α_5 ; m_{SRS} es el Ancho de Banda de SRS máximo, que se obtiene a través de la selección de α_2 , α_3 y α_5 bajo la condición de que $m_{SRS,0} \leq (N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA})$, el Ancho de Banda de SRS del primer nivel es el Ancho de Banda de SRS del nivel más alto recalculando;

el segundo método: el terminal calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} con la fórmula $m_{SRS} = N_{RB}^{UL} - 6 \cdot N_{RA}$, en donde N_{RA} es el número de PRACH en el UpPTS;

el tercer método: el terminal usa el Ancho de Banda de SRS $m_{SRS,0}$ del primer nivel en la estructura de árbol a la que corresponde la configuración de ancho de banda de SRS como el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} ,

en donde el Ancho de Banda de SRS del primer nivel en la estructura de árbol es el Ancho de Banda de SRS del nivel más alto por configuración del ancho de banda de SRS.

12. El método según la reivindicación 11, en donde el terminal calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} por el primer método o el segundo método, cuando el Ancho de Banda de SRS configurado para el terminal está en el primer nivel de la estructura de árbol de la configuración del ancho de banda de SRS; y calcula el Ancho de Banda de SRS máximo m_{SRS} por el tercer método, cuando el Ancho de Banda de SRS configurado para el terminal no está en el primer nivel de la estructura de árbol de la configuración del ancho de banda de SRS.

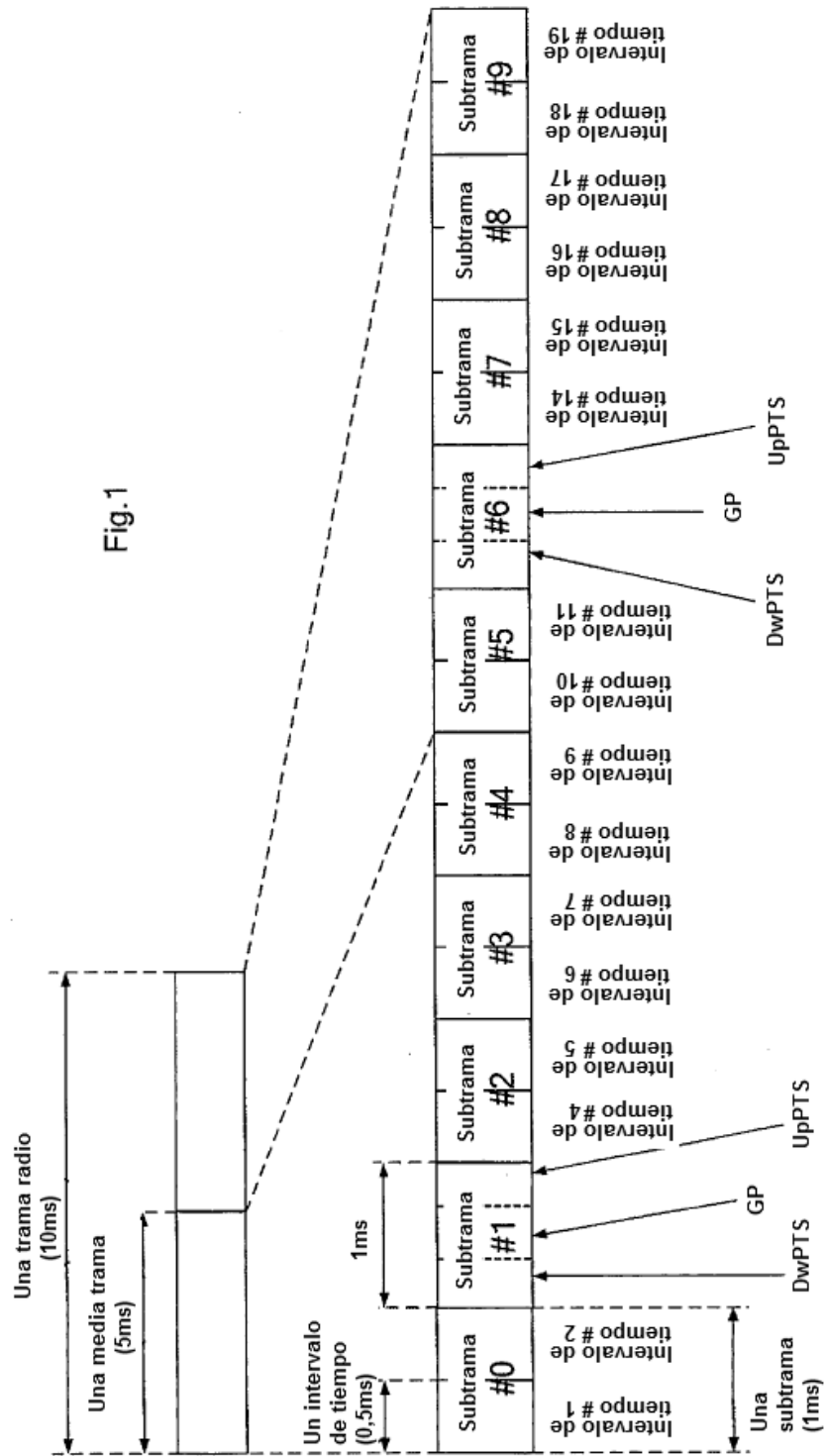


Fig. 2

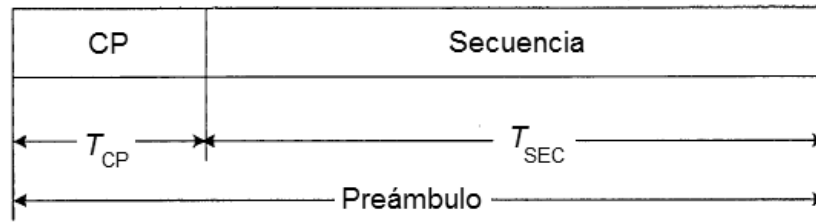


Fig. 3

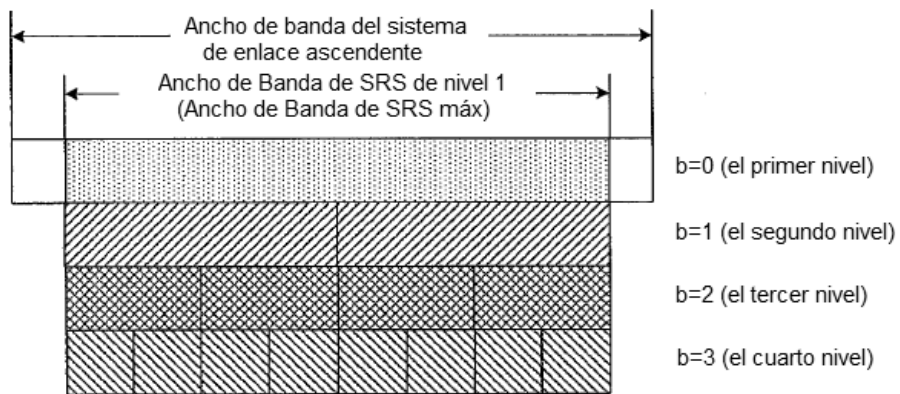


Fig. 4



Fig. 5A

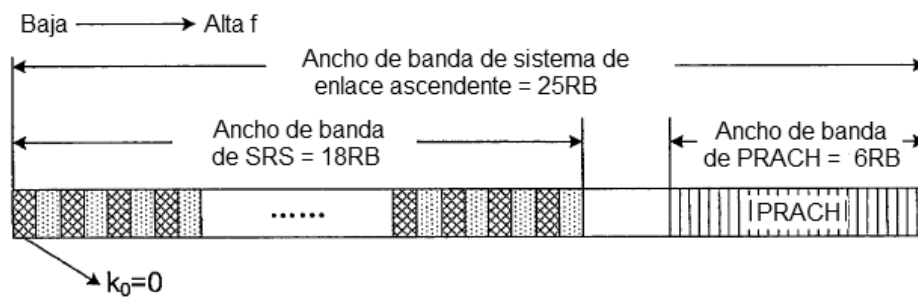


Fig. 5B

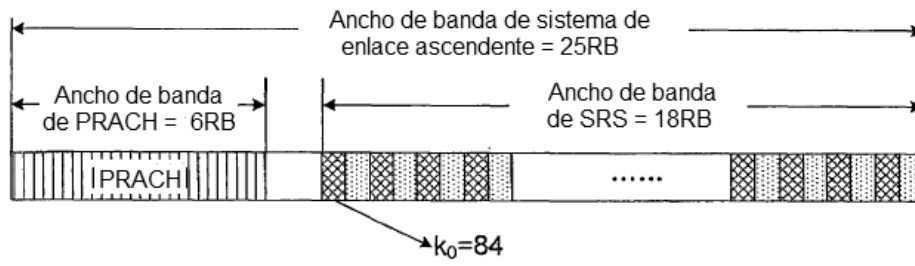


Fig. 6A

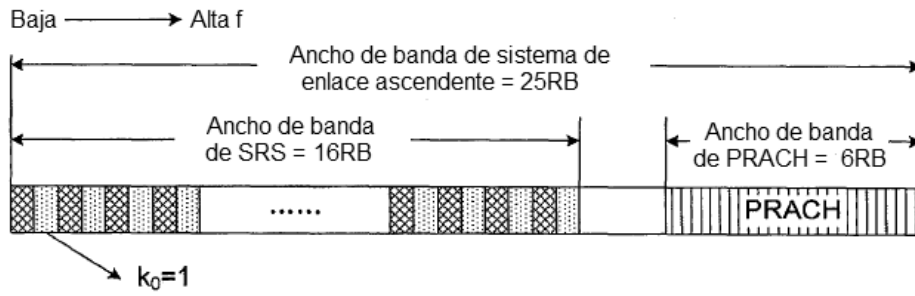


Fig. 6B

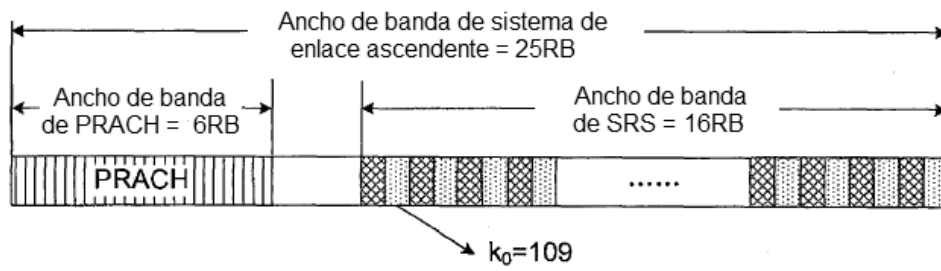


Fig.8B

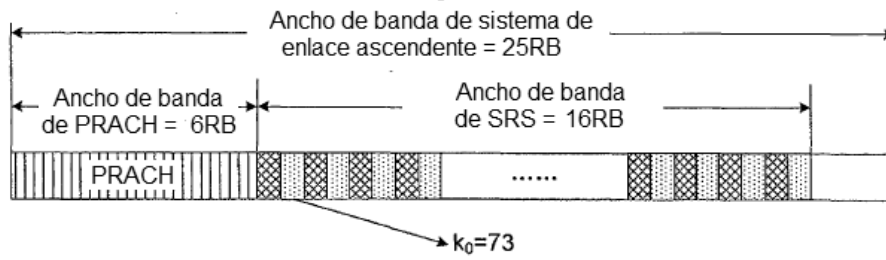


Fig.9A

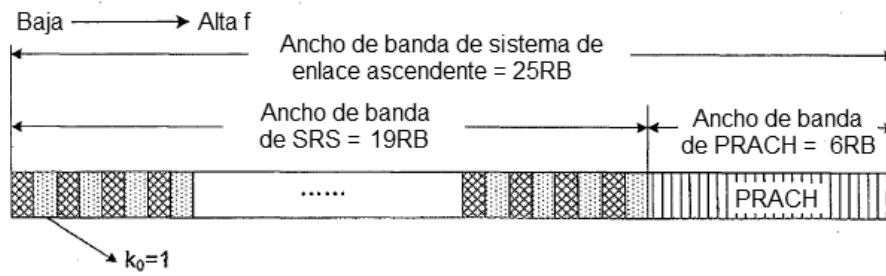


Fig.9B

