(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 974 924**

(51) Int. CI.:

H04W 72/04 (2013.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04L 5/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.08.2015 PCT/CN2015/086842**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2017 WO17024582**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2015 E 15900780 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2024 EP 3324694**

(54) Título: **Método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente, terminal de usuario y estación base**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.07.2024

(73) Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

(72) Inventor/es:

SHAO, JIAFENG y
MA, SHA

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

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

Método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente, terminal de usuario y estación base

CAMPO TÉCNICO

Aspectos de la presente divulgación están relacionados con tecnologías de comunicaciones, y, en particular, con un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente, un terminal de usuario y una estación base.

ANTECEDENTES

Con el rápido desarrollo de las tecnologías de comunicaciones inalámbricas, los usuarios tienen requisitos más altos de tasas de transmisión de datos. Una tecnología de comunicaciones de Evolución de Largo Plazo (LTE) puede proporcionar una red de datos de alta tasa usando una arquitectura de red plana de retraso bajo y alta velocidad, para satisfacer los requisitos de transmisión de tasa creciente de los usuarios.

En un sistema LTE actual, un terminal de usuario puede enviar una señal de referencia de enlace ascendente a una estación base dentro de un intervalo de tiempo de transmisión (TTI). La estación base puede realizar sondeo de canal, estimación de canal, o estimación de desplazamiento de frecuencia para el terminal de usuario según la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario, para programar el terminal de usuario según un resultado del sondeo de canal, o calibrar una frecuencia de datos de enlace ascendente del terminal de usuario según un resultado de la estimación de desplazamiento de frecuencia y entonces recibir, según la frecuencia calibrada y un resultado de la estimación de canal, los datos enviados por el terminal de usuario. El TTI en el sistema LTE actual es 1 ms. El TTI puede reducirse para implementar un tiempo de ida y vuelta más corto y un retraso de transmisión de datos más corto. Si se reduce el TTI, para asegurar que la estación base normalmente recibe los datos enviados por el terminal de usuario, y/o que la estación base normalmente programa el terminal de usuario, el terminal de usuario necesita enviar suficientes señales de referencia de enlace ascendente a la estación base. Esto es, dentro del TTI, el terminal de usuario

el terminal necesita tener suficientes recursos para enviar las señales de referencia de enlace ascendente.

Sin embargo, cuando se reduce el TTI, asegurar que el terminal de usuario envía suficientes señales de referencia de enlace ascendente disminuye una capacidad de transmisión de datos por el terminal de usuario dentro del TTI, reduce la eficiencia de transmisión de datos, y disminuye una capacidad de enlace ascendente del sistema.

El documento EP 2 775 759 está relacionado con método para transmitir señales de referencia de enlace ascendente, un equipo de usuario y una estación base. El documento US 2013/0135984 está relacionado con aparato y método para transmitir datos de enlace ascendente. INTEL CORPORATION: "On DM-RS enhancements for FD-MIMO", 3GPP DRAFT; R1-150239 ON DM-RS ENHANCEMENTS FOR FDMIMO, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, n.º Atenas, Grecia; 20150217- 20150221 8 de febrero de 2015 está relacionada con mejoras en DM-RS para FD-MIMO.

El documento WO 2014/208859 está relacionado con transmisión de señales de referencia basado en agrupación para esquema MIMO masivo.

COMPENDIO

Aspectos de la presente divulgación proporcionan un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente, un terminal de usuario y una estación base para resolver los problemas de que una cantidad de terminales de usuario soportados por una estación base es limitada y que una capacidad de un sistema de comunicaciones es limitada.

La invención se ha definido en las reivindicaciones independientes. Rasgos técnicos adicionales se han definido en las reivindicaciones dependientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para describir más claramente las soluciones técnicas en los aspectos de la presente divulgación o en la técnica anterior, a continuación se describen brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las aspectos o la técnica anterior. Aparentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran algunos aspectos de la presente divulgación, y los expertos en la técnica pueden derivar otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

La FIGURA 1 es diagrama estructural esquemático de una trama de radio en un sistema de comunicaciones TDD;

la FIGURA 2 es diagrama estructural esquemático de una trama de radio en un sistema de comunicaciones FDD;
la FIGURA 3 es un diagrama de flujo de un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente;
la FIGURA 4 es un diagrama estructural esquemático de una posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo;
la FIGURA 5 es un diagrama estructural esquemático de una posición de señal de referencia de enlace ascendente en una subtrama;
la FIGURA 6 es un diagrama estructural esquemático de una unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señales de referencia de enlace ascendente en una subtrama;
la FIGURA 7 es otro diagrama estructural esquemático de una unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señales de referencia de enlace ascendente en una subtrama;
la FIGURA 8 es un diagrama estructural esquemático de una unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señales de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo;
la FIGURA 9 es otro diagrama estructural esquemático de una unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señales de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo;
la FIGURA 10 es un diagrama estructural esquemático de una posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo;
la FIGURA 11 es un diagrama de flujo de un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente;
la FIGURA 12 es un diagrama de flujo de un método para determinar una posición de señal de referencia de enlace ascendente en un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente;
la FIGURA 13 es un diagrama de flujo de otro método para determinar una posición de señal de referencia de enlace ascendente en un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente;
la FIGURA 14 es un diagrama de flujo de un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente;
la FIGURA 15 es un diagrama de flujo de un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente;
la FIGURA 16A y la FIGURA 16B son un diagrama de flujo de un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente;
la FIGURA 17 es un diagrama estructural esquemático de un terminal de usuario según una realización;
la FIGURA 18 es un diagrama estructural esquemático de una estación base;
la FIGURA 19 es un diagrama estructural esquemático de un terminal de usuario;
la FIGURA 20 es un diagrama estructural esquemático de una estación base; y
la FIGURA 21 es un diagrama estructural esquemático de un sistema de red.

DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS

Para hacer más claros los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de esta divulgación, a continuación se describen aún más las implementaciones de esta divulgación en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Las implementaciones descritas más adelante no se reivindican todas, se incluyen para ayudar a entender el contexto de la invención. Si bien la descripción se refiere a menudo a realizaciones, las realizaciones de la invención son aquellas que comprenden al menos todos los rasgos de una reivindicación independiente. Cualquier realización que no se encuentre dentro del alcance de las reivindicaciones no forma parte de la invención, pero se incluye en cambio como ejemplo ilustrativo que es útil para entender la invención.

La solución de cada aspecto de la presente divulgación es aplicable a un sistema de comunicaciones LTE o un sistema de comunicaciones LTE evolucionado, tal como un sistema de comunicaciones Long Term Evolution-Advanced (LTE-A). El sistema de comunicaciones LTE o el sistema de comunicaciones LTE-A incluye un sistema de comunicaciones dúplex por división de tiempo (TDD) y un sistema de comunicaciones dúplex por división de frecuencia (FDD).

La FIGURA 1 es diagrama estructural esquemático de una trama de radio en un sistema de comunicaciones TDD. Como se muestra en la FIG 1, en el sistema de comunicaciones TDD, una trama de radio puede incluir 10 subtramas: de una subtrama #0 a una subtrama #9, y cada subtrama incluye dos espacios de tiempo de 0,5 ms. Las 10 subtramas pueden incluir subtramas de enlace ascendente, subtramas de enlace descendente y subtramas especiales. Subtramas específicas correspondientes a las subtramas de enlace ascendente, las subtramas de enlace descendente y las subtramas especiales se pueden determinar según información de configuración de enlace ascendente-enlace descendente y una tabla de correspondencias entre la información de configuración de enlace ascendente-enlace descendente y números de subtrama. Las correspondencias entre configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente y números de subtrama en el sistema de comunicaciones TDD puede mostrarse en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1

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

En la Tabla 1, D es una subtrama de enlace descendente, S es una subtrama especial, y U es una subtrama de enlace ascendente.

Como se puede aprender de la FIG 1, una subtrama especial en el sistema de comunicaciones TDD incluye un espacio de tiempo piloto de enlace descendente (DwPTS), un periodo protector (GP), y un espacio de tiempo piloto de enlace ascendente (UpPTS). Longitudes correspondientes al DwPTS, el GP y la UpPTS en la subtrama especial se pueden determinar según la siguiente Tabla 2.

Tabla 2

Configuración de subtrama especial	Enlace descendente con un prefijo cíclico normal			Enlace descendente con un prefijo cíclico extendido		
	Espacio de tiempo piloto de enlace descendente	Espacio de tiempo piloto de enlace ascendente		Espacio de tiempo piloto de enlace descendente	Espacio de tiempo piloto de enlace ascendente	
		Enlace ascendente con un prefijo cíclico normal	Enlace ascendente con un prefijo cíclico extendido		Enlace ascendente con un prefijo cíclico normal	Enlace ascendente con un prefijo cíclico extendido
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800. T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-	-	-
9	$13168 \cdot T_s$			-	-	-

Como se puede aprender de la FIG 1, una longitud total de la subtrama especial es 30720 T_s. Con referencia a longitudes del DwPTS y el UpPTS en la subtrama especial en la Tabla 2, se puede determinar una longitud del GP en la subtrama especial.

La FIGURA 2 es diagrama estructural esquemático de una trama de radio en un sistema de comunicaciones FDD. Como se muestra en la FIG 2, en el sistema de comunicaciones FDD, una trama de radio puede incluir 20 espacios

de tiempo: de un espacio de tiempo #0 a un espacio de tiempo #19. Los 20 espacios de tiempo pueden agruparse en 10 subtramas, y cada subtrama incluye dos espacios de tiempo de 0,5 ms.

En un sistema de comunicaciones LTE, recursos de transmisión se clasifican según tiempo y frecuencias. En un dominio de tiempo, una unidad de tiempo máxima es una trama de radio de 10 ms. Esta trama de radio se divide en diez subtramas de 1 ms, y cada subtrama se divide además en dos espacios de tiempo de 0,5 ms. Dado un prefijo cíclico normal (NCP), una ranura incluye siete unidades de tiempo. Dado un prefijo cíclico extendido (ECP), una ranura incluye seis unidades de tiempo. En un dominio de frecuencia, cada 12 subportadoras forman un elemento de recurso (RE) de 180 kHz. Una unidad de recurso de tiempo-frecuencia mínimo es un RE. El RE es un recurso bidimensional que incluye una subportadora en un dominio de frecuencia y duración de una unidad de tiempo en el dominio de tiempo. Un bloque de recurso (RB) es un bloque de recurso que incluye una ranura en el dominio de tiempo y 12 subportadoras en el dominio de frecuencia. Para un prefijo cíclico normal, un RB incluye 84 RE. Para un prefijo cíclico extendido, un RB incluye 72 RE.

En cada aspecto de la presente divulgación, un TTI puede ser una subtrama, o puede ser un espacio de tiempo, o incluso puede ser una unidad de tiempo. Si el TTI es una subtrama, el TTI es 1 ms. Si el TTI es un espacio de tiempo, el TTI puede ser 0,5 ms. Si el TTI es una unidad de tiempo, el TTI puede ser una duración de la unidad de tiempo, y la unidad de tiempo puede ser un símbolo de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) o un símbolo de acceso múltiple por división de frecuencia de una sola portadora (SC-FDMA) en un sistema LTE con un espaciamiento de subportadora de 15 kHz, o un símbolo en un sistema de comunicaciones con un mayor espaciamiento de subportadora. Se debe observar que el TTI en cada aspecto de la presente divulgación también puede incluir una pluralidad de unidades de tiempo pero es más corto que un espacio de tiempo.

El Aspecto 1 de la presente divulgación proporciona un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente. Un terminal de usuario puede enviar una señal de referencia de enlace ascendente del terminal de usuario a una estación base al realizar el método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en el Aspecto 1. Tras recibir la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario, la estación base realiza sondeo de canal, estimación de canal, o estimación de desplazamiento de frecuencia para el terminal de usuario según la señal de referencia de enlace ascendente, para programar el terminal de usuario según un resultado del sondeo de canal, o calibrar una frecuencia de datos de enlace ascendente del terminal de usuario según un resultado de la estimación de desplazamiento de frecuencia y entonces recibir, según la frecuencia calibrada y un resultado de la estimación de canal, los datos enviados por el terminal de usuario.

La FIGURA 3 es un diagrama de flujo de un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente según el Aspecto 1 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIGURA 3, el método de transmisión de señales de referencia de enlace ascendente puede incluir las siguientes etapas:

S301. Un terminal de usuario determina una posición de señal de referencia de enlace ascendente según primera señalización de capa más alta, donde la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos una unidad de tiempo.

Específicamente, el terminal de usuario puede ser, por ejemplo, equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), o un terminal móvil. El terminal móvil puede ser, por ejemplo, un teléfono móvil, un ordenador notebook, o una tableta. La primera señalización de capa más alta puede ser cualquier señalización de capa más alta recibida por el terminal de usuario. La primera señalización de capa más alta puede ser señalización de control de recursos por radio (RRC), señalización de control de acceso al medio (MAC), u otra señalización. La estación base puede ser una estación base que da servicio a una celda en la que se encuentra el terminal de usuario. La posición de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir posiciones de señal de referencia de enlace ascendente de una pluralidad de terminales de usuario en la celda de la estación base. Esto es, en el método del Aspecto 1 de la presente divulgación, la pluralidad de terminales de usuario en la celda de la estación base envía, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, señales de referencia de enlace ascendente en grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondientes a los terminales de usuario.

La posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, donde cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos una unidad de tiempo. Cada terminal de usuario en la pluralidad de terminales de usuario puede corresponder a un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente en la posición de señal de referencia de enlace ascendente. Grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondientes a diferentes terminales de usuario en la pluralidad de terminales de usuario pueden ser iguales o diferentes. Si los grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondientes a los diferentes terminales de usuario son iguales, esto es, dominio de tiempo posiciones de señales de referencia de enlace ascendente de los diferentes terminales de usuario son iguales, posiciones en dominio de frecuencia de las señales de referencia de enlace ascendente de los diferentes terminales de usuario son diferentes y/o secuencias de palabra clave de las señales de referencia de enlace ascendente de los diferentes terminales de usuario son diferentes. Si los grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondientes a los diferentes terminales de usuario son diferentes, esto

es, el dominio de tiempo posiciones de las señales de referencia de enlace ascendente de los diferentes terminales de usuario son iguales, las posiciones en dominio de frecuencia de las señales de referencia de enlace ascendente de los diferentes terminales de usuario pueden ser iguales o pueden ser diferentes, y las secuencias de palabra clave de las señales de referencia de enlace ascendente de los diferentes terminales de usuario pueden ser iguales o pueden ser diferentes.

La unidad de tiempo del al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluida en la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una subtrama o una unidad de tiempo en un espacio de tiempo.

S302. El terminal de usuario determina, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente según segunda señalización de capa más alta o primera información de control recibida de un canal físico, un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, donde la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

Específicamente, la segunda señalización de capa más alta también puede ser cualquier señalización de capa más alta recibida por el terminal de usuario. La segunda señalización de capa más alta puede ser igual o diferente que la primera señalización de capa más alta. El canal físico puede ser un canal físico de enlace descendente, por ejemplo, un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), o un canal físico de control de enlace descendente mejorado (EPDCCH).

Como la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye las posiciones de señal de referencia de enlace ascendente de la pluralidad de terminales de usuario, el terminal de usuario puede determinar, de las posiciones de señal de referencia de enlace ascendente de la pluralidad de terminales de usuario según la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario. La información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario puede incluir un identificador del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, y/o un identificador de una unidad de tiempo en el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

S303. El terminal de usuario envía una señal de referencia de enlace ascendente en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

Específicamente, el terminal de usuario puede enviar la señal de referencia de enlace ascendente en al menos una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario. El terminal de usuario puede además enviar datos de enlace ascendente en una posición tiempo-frecuencia diferente de la posición de señal de referencia de enlace ascendente.

En el método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente proporcionado por el Aspecto 1 de la presente divulgación, el terminal de usuario puede determinar la posición de señal de referencia de enlace ascendente según la primera señalización de capa más alta, donde la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye el al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye la al menos una unidad de tiempo; y el terminal de usuario determina, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente según la información de indicación que es del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario y se incluye en la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, y entonces envía la señal de referencia de enlace ascendente en el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario. Esto es, cada terminal de usuario puede enviar, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, una señal de referencia de enlace ascendente en un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario. Como el terminal de usuario envía, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, la señal de enlace ascendente en el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, datos de enlace ascendente y la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario se envían por separado en diferentes recursos de tiempo-frecuencia. Incluso si se reduce un TTI, suficientes señales de referencia de enlace ascendente todavía pueden enviarse en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, y no hay necesidad de añadir una unidad de tiempo correspondiente a una señal de referencia de enlace ascendente en el TTI. Por lo tanto, se asegura una tasa de transmisión de datos, y se asegura una capacidad de enlace ascendente de un sistema.

El Aspecto 2 de la presente divulgación proporciona además un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente. Opcionalmente, si cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye una pluralidad de unidades de tiempo, existe un intervalo de tiempo de al menos una unidad de tiempo entre cada dos unidades de tiempo en la pluralidad de unidades de tiempo.

Específicamente, si cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye una pluralidad de unidades de tiempo, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario incluye una pluralidad de unidades de tiempo. El terminal de usuario envía la señal de referencia de enlace ascendente en la pluralidad de unidades de tiempo en las que existe el intervalo de tiempo de al menos una unidad de tiempo entre cada dos unidades de tiempo. Por lo tanto, un resultado de estimación de desplazamiento de frecuencia realizada por la estación base después de que la estación base recibe la señal de referencia de enlace ascendente es más preciso.

Por ejemplo, si la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye una unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente que se diseña en un espacio de tiempo, la unidad de tiempo del al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluido en la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo en un espacio de tiempo. Dado un prefijo cíclico normal, un espacio de tiempo puede incluir siete símbolos, y cada símbolo es equivalente a una unidad de tiempo. La FIGURA 4 es un diagrama estructural esquemático de una posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo según un Aspecto 2 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 4, en el espacio de tiempo, la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir tres grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente. Un primer grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye unidades de tiempo correspondientes a dos símbolos #0 y #3. Un segundo grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye unidades de tiempo correspondientes a dos símbolos #1 y #4. Un tercer grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye unidades de tiempo correspondientes a dos símbolos #2 y #5. En la posición de señal de referencia de enlace ascendente, cantidades de símbolos correspondientes a unidades de tiempo en los grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente pueden ser diferentes. Esto es, unidades de tiempo correspondientes a los seis símbolos en el espacio de tiempo también pueden clasificarse en otra cantidad de grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente. Esto es, en el espacio de tiempo, la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir otra cantidad de grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente. La otra cantidad puede ser mayor que 3 y menor que 6. El terminal de usuario puede seleccionar uno de una pluralidad de grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente en el espacio de tiempo según la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control, como grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario. Se debe observar que la FIG 4 es meramente un ejemplo de la posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo. Una unidad de tiempo de cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente en el al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluido en la posición de señal de referencia de enlace ascendente también puede distribuirse de otra manera. En esta memoria no se describen más detalles.

Por ejemplo, si la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye una unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente que se diseña en una subtrama, la unidad de tiempo del al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluido en la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo en una subtrama. Dado un prefijo cíclico normal, una subtrama puede incluir 14 símbolos, y cada símbolo es equivalente a una unidad de tiempo. La FIGURA 5 es un diagrama estructural esquemático de una posición de señal de referencia de enlace ascendente en una subtrama según el Aspecto 2 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 5, en la subtrama, la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir siete grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente. Un primer grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye unidades de tiempo correspondientes a dos símbolos #0 y #7. Un segundo grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye unidades de tiempo correspondientes a dos símbolos #1 y #8. Un tercer grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye unidades de tiempo correspondientes a dos símbolos #2 y #9. Un cuarto grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye unidades de tiempo correspondientes a dos símbolos #3 y #10. Un quinto grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye unidades de tiempo correspondientes a dos símbolos #4 y #11. Un sexto grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye unidades de tiempo correspondientes a dos símbolos #5 y #12. Un séptimo grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye unidades de tiempo correspondientes a dos símbolos #6 y #13. En la posición de señal de referencia de enlace ascendente, cantidades de símbolos correspondientes a unidades de tiempo en los grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente pueden ser diferentes. Esto es, los 14 símbolos en la subtrama también pueden clasificarse en otra cantidad de grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente. Esto es, en la subtrama, la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir otra cantidad de grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente. La otra cantidad puede ser mayor que 7 y menor que 14. El terminal de usuario puede seleccionar uno de una pluralidad de grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente en la subtrama según la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control, como grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario. Se debe observar que la FIG 5 es meramente un ejemplo de la posición de señal de referencia de enlace ascendente en una subtrama. Una unidad de tiempo de cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente en el al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace

ascendente incluido en la posición de señal de referencia de enlace ascendente también puede distribuirse de otra manera. En esta memoria no se describen más detalles.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo diferente de una unidad de tiempo prestablecida, y la unidad de tiempo prestablecida es una unidad de tiempo de una señal de referencia de enlace ascendente correspondiente a un TTI de 1 ms.

Específicamente, para evitar interferencia mutua entre la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario y una señal de referencia de enlace ascendente enviada por un terminal de usuario de un emisión anterior con un TTI de 1 ms en una celda actual o una celda vecina, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo diferente de la unidad de tiempo de la señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al TTI de 1 ms. En este caso, la unidad de tiempo de la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario, es decir, la unidad de tiempo en el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario y determinada por el terminal de usuario en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, es diferente de la unidad de tiempo en la que el terminal de usuario de la emisión anterior de 1 ms envía la señal de referencia de enlace ascendente.

Por ejemplo, si la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye una unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente que se diseña en una subtrama, la unidad de tiempo del al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluido en la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo en una subtrama. Dado un prefijo cíclico normal, una subtrama incluye dos espacios de tiempo, y cada espacio de tiempo incluye siete símbolos, esto es, una subtrama puede incluir 14 símbolos de enlace ascendente, y cada símbolo es equivalente a una unidad de tiempo. La FIGURA 6 es un diagrama estructural esquemático de una unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señales de referencia de enlace ascendente que se diseña en una subtrama según el Aspecto 2 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 6, la subtrama puede incluir 14 símbolos #0 a #13. Una señal de referencia de sondeo (SRS) en la señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al TTI de 1 ms en la celda actual o la celda vecina puede aparecer en el símbolo #13, y una señal de referencia de demodulación (DM-RS) en la señal de referencia de enlace ascendente aparece en los símbolos #3 y #10. Por lo tanto, dado un prefijo cíclico normal, para evitar interferencia mutua entre la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario y la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario de la emisión anterior con un TTI de 1 ms en la celda actual o la celda vecina, pueden evitarse símbolos correspondientes a la SRS y la DM-RS en el TTI de 1 ms. En este caso, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente en la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo distinto a los tres símbolos #3, #10 y #13. Esto es, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una unidad de tiempo correspondiente a al menos uno del símbolo #0, #1, #2, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #11 o #12. Para evitar la SRS en el TTI de 1 ms, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo distinto al símbolo #13, esto es, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una unidad de tiempo correspondiente a al menos uno del símbolo #0, #1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #11 o #12. Para evitar únicamente la DMRS en el TTI de 1 ms, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo distinto a los símbolos #3 y #10, esto es, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una unidad de tiempo correspondiente a al menos uno del símbolo #0, #1, #2, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #11, #12 o #13.

Dado un prefijo cíclico extendido, una subtrama incluye dos espacios de tiempo, y cada espacio de tiempo incluye seis símbolos, esto es, una subtrama puede incluir 12 símbolos de enlace ascendente, y cada símbolo es equivalente a una unidad de tiempo. La FIGURA 7 es otro diagrama estructural esquemático de una unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señales de referencia de enlace ascendente que se diseña en una subtrama según el Aspecto 2 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 7, la subtrama puede incluir 12 símbolos #0 a #11. La SRS en la señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario de la emisión anterior con un TTI de 1 ms en la celda actual o la celda vecina puede aparecer en el símbolo #11, y la DM-RS en la señal de referencia de enlace ascendente aparece en los símbolos #2 y #8. Por lo tanto, dado un prefijo cíclico extendido, para evitar interferencia mutua entre la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario y la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario de la emisión anterior con un TTI de 1 ms en la celda actual o la celda vecina, símbolos correspondientes a la SRS y la DM-RS en el TTI de 1 ms pueden evitarse. En este caso, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente en la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede ser un símbolo distinto a los tres símbolos #2, #8 y #11. Esto es, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una unidad de tiempo correspondiente a al menos uno del símbolo #0, #1, #3, #4, #5, #6, #7, #9 o #10. Para evitar únicamente la SRS en el TTI de 1 ms, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo distinto al símbolo #11, esto es, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una unidad de tiempo correspondiente a al menos uno del símbolo #0, #1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9 o #10. Para evitar únicamente la DMRS en el TTI de 1 ms, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente

puede ser una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo distinto símbolos #2 y #8, esto es, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una unidad de tiempo correspondiente a al menos uno del símbolo #0, #1, #3, #4, #5, #6, #7, #9, #10 o #11.

Por ejemplo, si la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye una unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente que se diseña en un espacio de tiempo, la unidad de tiempo del al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluido en la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo en un espacio de tiempo. Dado un prefijo cíclico normal, un espacio de tiempo incluye siete símbolos, y cada símbolo es equivalente a una unidad de tiempo. La FIGURA 8 es un diagrama estructural esquemático de una unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señales de referencia de enlace ascendente que se diseña en una espacio de tiempo según el Aspecto 2 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 8, el espacio de tiempo incluye siete símbolos #0 a #6. En el espacio de tiempo, la DM-RS en la señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario de la emisión anterior con un TTI de 1 ms en la celda actual o la celda vecina aparece en el símbolo #3, y la SRS en la señal de referencia de enlace ascendente puede aparecer en el símbolo #6. Por lo tanto, dado un prefijo cíclico normal, para evitar interferencia mutua entre la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario y la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario de la emisión anterior con un TTI de 1 ms en la celda actual o la celda vecina, pueden evitarse símbolos correspondientes a la SRS y la DM-RS en el TTI de 1 ms. En este caso, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente en la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo distinto a los símbolos #3 y #6. Esto es, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una unidad de tiempo correspondiente a al menos uno del símbolo #0, #1, #2, #4 o #5. Para evitar únicamente la SRS en el TTI de 1 ms, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo distinto al símbolo #6, esto es, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una unidad de tiempo correspondiente a al menos uno del símbolo #0, #1, #2, #3, #4 o #5. Para evitar únicamente la DMRS en el TTI de 1 ms, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo distinto al símbolo #3, esto es, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una unidad de tiempo correspondiente a al menos uno del símbolo #0, #1, #2, #4, #5 o #6.

Dado un prefijo cíclico extendido, un espacio de tiempo incluye seis símbolos, y cada símbolo es equivalente a una unidad de tiempo. La FIGURA 9 es otro diagrama estructural esquemático de una unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señales de referencia de enlace ascendente que se diseña en una espacio de tiempo según el Aspecto 2 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 9, el espacio de tiempo puede incluir seis símbolos #0 a #5. En el espacio de tiempo, la DM-RS en la señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario de la emisión anterior con un TTI de 1 ms en la celda actual o la celda vecina aparece en el símbolo #2, y la SRS en la señal de referencia de enlace ascendente puede aparecer en el símbolo #5. Por lo tanto, dado un prefijo cíclico extendido, para evitar interferencia mutua entre la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario y la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario de la emisión anterior con un TTI de 1 ms en la celda actual o la celda vecina, símbolos correspondientes a la SRS y la DM-RS en el TTI de 1 ms pueden evitarse. En este caso, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente en la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo distinto a los dos símbolos #2 y #5. Esto es, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una unidad de tiempo correspondiente a al menos uno del símbolo #0, #1, #3 o #4. Para evitar únicamente la SRS en el TTI de 1 ms, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo distinto al símbolo #5, esto es, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una unidad de tiempo correspondiente a al menos uno del símbolo #0, #1, #2, #3 o #4. Para evitar únicamente la DMRS en el TTI de 1 ms, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo distinto al símbolo #2, esto es, la unidad de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una unidad de tiempo correspondiente a al menos uno del símbolo #0, #1, #3, #4 o #5.

Por ejemplo, si la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye una unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente que se diseña en un espacio de tiempo, la unidad de tiempo del al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluido en la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una unidad de tiempo en un espacio de tiempo. Dado un prefijo cíclico normal, un espacio de tiempo puede incluir siete símbolos, y cada símbolo corresponde a una unidad de tiempo. La FIGURA 10 es un diagrama estructural esquemático de una posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo según un Aspecto 2 de la presente divulgación. En el espacio de tiempo, un prefijo cíclico (CP) añadido a una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo #0 es relativamente largo, y un canal calidad de la unidad de tiempo es inadecuado para realizar promedio con calidad de canal de otras unidades de tiempo. Unidades de tiempo correspondientes a dos símbolos #3 y #6 son unidades de tiempo de señales de referencia de enlace ascendente correspondientes al terminal de usuario de la emisión anterior con un TTI de 1 ms en la celda actual o celda vecina. Por lo tanto, como se muestra en la FIG 10, la posición de señal de referencia de enlace ascendente

puede incluir unidades de tiempo correspondientes a cuatro símbolos #1, #2, #4 y #5. Los cuatro símbolos pueden clasificarse en dos grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente. Uno de los dos grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir unidades de tiempo correspondientes a los dos símbolos #1 y #4, y el otro grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir unidades de tiempo correspondientes a los dos símbolos #2 y #5. Se debe observar que la FIG 10 es meramente un ejemplo de la posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo. Uno de los dos grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente también puede incluir unidades de tiempo correspondientes a los dos símbolos #1 y #5, y el otro grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir unidades de tiempo correspondientes a los dos símbolos #2 y #4. Como alternativa, los cuatro símbolos de SC-FDMA pueden clasificarse en cuatro grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente. El terminal de usuario puede seleccionar uno de los dos o cuatro grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente según la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control, como grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

Como alternativa, la unidad de tiempo puede ser una unidad de tiempo en un intervalo de tiempo prestablecido, y el intervalo de tiempo prestablecido incluye un GP.

Específicamente, si el intervalo de tiempo prestablecido incluye el GP, el intervalo de tiempo prestablecido realmente incluye una unidad de tiempo de reposo disponible para enlace ascendente transmisión en el GP.

Por ejemplo, si una estructura de unidad de tiempo de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente se diseña en un GP en un sistema de comunicaciones TDD, dado un prefijo cíclico normal, en una configuración de subtrama especial 1, el GP puede incluir ocho símbolos, y cada símbolo es equivalente a una unidad de tiempo. En el GP, como los símbolos #0 a #3 están relativamente cerca de un DwPTS, y la conmutación desde transmisión de enlace descendente a transmisión de enlace ascendente del terminal de usuario en el sistema de comunicaciones TDD puede no finalizar ya, las unidades de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente en la posición de señal de referencia de enlace ascendente pueden incluir unidades de tiempo correspondientes a símbolos #4 a #7, esto es, el terminal de usuario puede enviar la señal de referencia de enlace ascendente en una unidad de tiempo correspondiente a al menos un símbolo incluido en el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, en las unidades de tiempo correspondientes a los símbolos #4 a #7. Por lo tanto, la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir unidades de tiempo correspondientes a los cuatro símbolos #4, #5, #6 y #7. Las unidades de tiempo correspondientes a los cuatro símbolos pueden clasificarse en dos grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente. Uno de los dos grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir unidades de tiempo correspondientes a los dos símbolos #4 y #6, y el otro grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir unidades de tiempo correspondientes a los dos símbolos #5 y #7; o uno de los dos grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir unidades de tiempo correspondientes a los dos símbolos #4 y #7, y el otro grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir unidades de tiempo correspondientes a los dos símbolos #5 y #6. Como alternativa, las unidades de tiempo correspondientes a los cuatro símbolos pueden clasificarse en cuatro grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente. El terminal de usuario puede seleccionar uno de los dos o cuatro grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente según la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control, como grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

Opcionalmente, la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye además al menos un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos 12 subportadoras de enlace ascendente.

Una secuencia de palabras clave correspondiente a la señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una secuencia Zadoff-Chu (ZC). Una longitud de la secuencia ZC es al menos 12 palabras clave. Por lo tanto, cada grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos 12 subportadoras de enlace ascendente, y cada terminal de usuario tiene suficientes subportadoras para transmitir suficientes palabras clave de la secuencia ZC.

Específicamente, cada terminal de usuario en la pluralidad de terminales de usuario puede corresponder a un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, esto es, sobre la base de realizar multiplexación por división de tiempo según los grupos de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondientes a los terminales de usuario, puede realizarse además multiplexación por división de frecuencia en señales de referencia de enlace ascendente de diferentes terminales de usuario en la pluralidad de terminales de usuario usando los grupos de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente a los terminales de usuario, y puede realizarse además multiplexación por división de código usando palabras clave de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente a los terminales de usuario. Por lo tanto, cuando los recursos en dominio de tiempo están definidos, en la solución de este aspecto de la

presente divulgación, puede realizarse además multiplexación por división de frecuencia en las señales de referencia de enlace ascendente correspondientes a los diferentes terminales de usuario. Opcionalmente, cuando los recursos de tiempo-frecuencia están definidos, en la solución de este aspecto de la presente divulgación, sobre la base de realizar multiplexación por división de tiempo y multiplexación por división de frecuencia en las señales de referencia de enlace ascendente correspondientes a los diferentes terminales de usuario, puede realizarse además multiplexación por división de código en las señales de referencia de enlace ascendente. Por lo tanto, se puede aumentar una cantidad de terminales de usuario soportados por la estación base, y se puede aumentar una capacidad de sistema.

La FIGURA 11 es un diagrama de flujo de un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente según el Aspecto 2 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 11, opcionalmente, que el terminal de usuario envía una señal de referencia de enlace ascendente en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en S303 puede incluir:

S1101. El terminal de usuario determina, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente según la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario y un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, donde la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye además información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

Específicamente, el terminal de usuario puede determinar, del al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente en la posición de señal de referencia de enlace ascendente según la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, y determinar, del al menos un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente según la información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, el grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

Opcionalmente, que el terminal de usuario envía una señal de referencia de enlace ascendente en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en S303 incluye:

S 1102. El terminal de usuario envía la señal de referencia de enlace ascendente en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de tiempo y una subportadora del grupo de subportadoras de señal de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de frecuencia.

Opcionalmente, existe un espaciamiento de frecuencia de al menos una subportadora entre cada dos subportadoras en las al menos 12 subportadoras.

Específicamente, si el grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario incluye al menos 12 subportadoras de enlace ascendente, el terminal de usuario envía la señal de referencia de enlace ascendente en las al menos 12 subportadoras de enlace ascendente en las que un espaciamiento de frecuencia de al menos un enlace ascendente subportadora existe entre cada dos subportadoras de enlace ascendente. De esta manera, diferentes terminales de usuario pueden realizar el envío en posiciones de subportadora en forma de peine. Por lo tanto, subportadoras en grupos de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondientes a diferentes terminales de usuario son más discretas, y es conveniente que la estación base realice sondeo de canal en un dominio de frecuencia más ancho usando señales de referencia de enlace ascendente en subportadoras limitadas.

La FIGURA 12 es un diagrama de flujo de un método para determinar una posición de señal de referencia de enlace ascendente en un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente según el Aspecto 2 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 12, opcionalmente, que un terminal de usuario determina una posición de señal de referencia de enlace ascendente según primera señalización de capa más alta en S301 puede incluir la siguientes etapas.

S1201. El terminal de usuario determina información de posición de señal de referencia de enlace ascendente según la primera señalización de capa más alta, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye información de posición en dominio de frecuencia.

Específicamente, la información de posición en dominio de frecuencia puede incluir un índice de bloque de recurso físico (PRB), un índice de grupo de bloques de recursos (RBG), un índice de bloque de recurso virtual (VRB), un índice de subportadora, o un índice de grupo de subportadoras.

Un PRB y un VRB son diferentes unidades de adjudicación de recursos. El PRB incluye 12 subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia y recursos de un espacio de tiempo en el dominio de tiempo. En adjudicación de recursos localizada, las definiciones del VRB y el PRB son iguales. En adjudicación de recursos distribuida, existe una correspondencia entre el VRB y el PRB. El índice de PRB es un índice de un PRB. El índice de VRB es un índice de un VRB. Por lo tanto, el índice de PRB puede ser diferentes del índice de VRB. Un RBG puede incluir una pluralidad de PRB, esto es, una cantidad de PRB incluidos en el RBG se puede determinar según el ancho de banda del terminal de usuario o ser configurado por la estación base. El índice de PRB puede ser un número de PRB. El índice de RBG puede ser un número de RBG. El índice de VRB puede ser un número de VRB. El índice de subportadora puede ser un número de subportadora. El índice de grupo de subportadoras puede ser un número de grupo de subportadoras. Un grupo de subportadoras puede incluir al menos una subportadora.

S1202. El terminal de usuario determina la posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo prestablecido o una subtrama prestablecida según la información de posición en dominio de frecuencia.

Un recurso de dominio de frecuencia correspondiente a la información de posición en dominio de frecuencia está dentro de ancho de banda de una portadora de la estación base. Esto es, en este aspecto de la presente divulgación, una posición de dominio de tiempo del al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente en la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede estar en el espacio de tiempo prestablecido o la subtrama prestablecida, y una posición de dominio de frecuencia del mismo es una posición indicada por la información de posición en dominio de frecuencia.

Como alternativa, el Aspecto 2 de la presente divulgación proporciona además otro método para determinar una posición de señal de referencia de enlace ascendente. La FIGURA 13 es un diagrama de flujo de otro método para determinar una posición de señal de referencia de enlace ascendente en un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente según el Aspecto 2 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 13, que un terminal de usuario determina una posición de señal de referencia de enlace ascendente según primera señalización de capa más alta en S301 puede incluir la siguientes etapas.

S1301. El terminal de usuario determina información de posición de señal de referencia de enlace ascendente según la primera señalización de capa más alta, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye información de posición en dominio de tiempo e información de posición en dominio de frecuencia.

La información de posición en dominio de tiempo puede incluir un índice de símbolo, un índice de grupo de símbolos, un índice de espacio de tiempo o un índice de subtrama. Un símbolo puede ser un símbolo de OFDMA o un símbolo de SC-FDMA en un sistema de comunicaciones LTE con un espaciamiento de subportadora de 15 kHz, o un símbolo en un sistema de comunicaciones con un mayor espaciamiento de subportadora. Un espacio de tiempo puede ser un espacio de tiempo de una longitud de 0,5 ms en un sistema de comunicaciones LTE con un espaciamiento de subportadora de 15 kHz, o un espacio de tiempo en un sistema de comunicaciones con un mayor espaciamiento de subportadora, por ejemplo, un espacio de tiempo de una longitud de 0,125 ms en un sistema de comunicaciones con un espaciamiento de subportadora de 60 kHz. Una subtrama puede ser una subtrama de 1 ms en un sistema LTE con un espaciamiento de subportadora de 15 kHz, o una subtrama en un sistema de comunicaciones con un mayor espaciamiento de subportadora, por ejemplo, una subtrama de una longitud de 0,25 ms en un sistema de comunicaciones con un espaciamiento de subportadora de 60 kHz.

S 1302. El terminal de usuario determina la posición de señal de referencia de enlace ascendente según la información de posición en dominio de frecuencia y la información de posición en dominio de tiempo.

Esto es, una posición de dominio de tiempo del al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente en la posición de señal de referencia de enlace ascendente puede ser una posición de dominio de tiempo indicada por la información de posición en dominio de tiempo, y una posición de dominio de frecuencia del mismo puede ser una posición de dominio de frecuencia indicada por la información de posición en dominio de frecuencia.

Opcionalmente, el Aspecto 2 de la presente divulgación proporciona además un método para determinar una señal de referencia de enlace ascendente. La FIGURA 14 es un diagrama de flujo de un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente según el Aspecto 2 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 14, opcionalmente, antes de que el terminal de usuario envíe la señal de referencia de enlace ascendente en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en S303 en el Aspecto 1, el método puede incluir además las siguientes etapas.

S1401. El terminal de usuario determina, según tercera señalización de capa más alta o segunda información de control recibida del canal físico, al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario, donde la tercera señalización de capa más alta o la segunda información de control incluye información de indicación de la secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario.

Correspondientemente, que el terminal de usuario envía una señal de referencia de enlace ascendente en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en S303 puede incluir:

S1402. El terminal de usuario envía la señal de referencia de enlace ascendente en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario usando la al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario.

Específicamente, la al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario puede ser una secuencia pseudoaleatoria o una secuencia ortogonal, por ejemplo, una secuencia ZC. El terminal de usuario puede enviar la señal de referencia de enlace ascendente usando la al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario.

Opcionalmente, la unidad de tiempo puede ser una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de SC-FDMA, o una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de OFDMA.

Opcionalmente, la señal de referencia de enlace ascendente en cada aspecto de la presente divulgación puede incluir una DMRS y/o una SRS.

En cada método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente proporcionado por el Aspecto 2 de la presente divulgación, un intervalo de tiempo se establece entre cada dos unidades de tiempo en una pluralidad de unidades de tiempo en cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, de modo que cada terminal de usuario puede enviar una señal de referencia de enlace ascendente en unidades de tiempo no consecutivas en la pluralidad de unidades de tiempo. Esto asegura que un resultado de estimación de desplazamiento de frecuencia realizada por la estación base para el terminal de usuario es más preciso. Adicionalmente, en el método en el Aspecto 2 de la presente divulgación, como la unidad de tiempo es una unidad de tiempo diferente de una unidad de tiempo prestablecida, se puede además evitar interferencia mutua entre la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario y la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario de la emisión anterior con un TTI de 1 ms en la celda actual o la celda vecina. La unidad de tiempo también puede ser una unidad de tiempo en al menos un intervalo de tiempo en el GP, de modo que se puede usar totalmente una unidad de tiempo en una subtrama especial. Esto reduce una unidad de tiempo de una señal de referencia de enlace ascendente en una subtrama de enlace ascendente, asegura transmisión de datos de enlace ascendente, y mejora la eficiencia de transmisión de datos.

El Aspecto 3 de la presente divulgación proporciona además un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente. La FIGURA 15 es un diagrama de flujo del método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente según el Aspecto 3 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIGURA 15, el método puede incluir las siguientes etapas.

S1501. Una estación base envía primera señalización de capa más alta a un terminal de usuario, donde la primera señalización de capa más alta es usada por el terminal de usuario para determinar una posición de señal de referencia de enlace ascendente, la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos una unidad de tiempo.

S1502. La estación base envía segunda señalización de capa más alta al terminal de usuario, o envía primera información de control al terminal de usuario usando un canal físico, donde la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye información de indicación de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, y la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario se usa para dar instrucciones al terminal de usuario para que determine, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

S1503. La estación base recibe una señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

Opcionalmente, si cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye una pluralidad de unidades de tiempo, existe un intervalo de tiempo de al menos un símbolo entre cada dos unidades de tiempo en la pluralidad de unidades de tiempo.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo diferente de una unidad de tiempo prestablecida, y la unidad de tiempo prestablecida es una unidad de tiempo de una señal de referencia de enlace ascendente correspondiente a un TTI de 1 ms.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo en un intervalo de tiempo prestablecido, y el intervalo de tiempo prestablecido incluye un GP.

Opcionalmente, la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos 12 subportadoras de enlace ascendente;

la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye además información de indicación de un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, y la información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario se usa para dar instrucciones al terminal de usuario para que determine, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, el grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario; y
que la estación base recibe una señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en S1503 puede incluir:

la estación base recibe la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de tiempo y una subportadora del grupo de subportadoras de señal de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de frecuencia.

Opcionalmente, si cada grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos 12 subportadoras de enlace ascendente, existe un espaciamiento de frecuencia de al menos una subportadora entre cada dos subportadoras en las al menos 12 subportadoras.

Opcionalmente, la primera señalización de capa más alta incluye información de posición de señal de referencia de enlace ascendente, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye información de posición en dominio de frecuencia; y
la información de posición en dominio de frecuencia es usada por el terminal de usuario para determinar la posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo o subtrama prestablecidos.

Como alternativa, la primera señalización de capa más alta incluye información de posición de señal de referencia de enlace ascendente, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye información de posición en dominio de tiempo e información de posición en dominio de frecuencia; y
la información de posición en dominio de tiempo y la información de posición en dominio de frecuencia son usadas por el terminal de usuario para determinar la posición de señal de referencia de enlace ascendente.

Opcionalmente, el método incluye además:

la estación base envía la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente a otra estación base usando una interfaz X2, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente se usa para hacer una posición de señal de referencia de enlace ascendente de la otra estación base diferente de la posición de señal de referencia de enlace ascendente de la estación base.

Opcionalmente, antes de que la estación base reciba la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en S1503, el método incluye además:

la estación base envía tercera señalización de capa más alta al terminal de usuario, o envía segunda información de control al terminal de usuario usando el canal físico, donde la tercera señalización de capa más alta o la segunda información de control incluye información de indicación de una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario, y la información de indicación de la secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario se usa para dar instrucciones al terminal de usuario para que determine al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario; y
correspondientemente, que la estación base recibe una señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en S1503 incluye:

la estación base recibe la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario usando la al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de SC-FDMA, o una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de OFDMA.

Opcionalmente, la señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una DMRS y/o una SRS.

El método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en el Aspecto 3 de la presente divulgación es un método de transmisión correspondiente al método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en el Aspecto 1 o 2. Un efecto beneficioso del método es similar al del aspecto anterior. En esta memoria no se describen más detalles.

El Aspecto 4 de la presente divulgación proporciona además un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente. Asumiendo que una celda de una estación base incluye un primer terminal de usuario y un segundo terminal de usuario, FIG 16A y FIG 16B son un diagrama de flujo del método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente según el Aspecto 4 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIGURA 16A y la FIG 16B, el método puede incluir las siguientes etapas.

S1601. La estación base envía primera información de posición de señal de referencia de enlace ascendente al primer terminal de usuario, donde la primera información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye primera información de posición en dominio de tiempo y primera información de posición en dominio de frecuencia.

La estación base puede enviar la primera información de posición de señal de referencia de enlace ascendente al primer terminal de usuario usando señalización de capa más alta.

S1602. La estación base envía segunda información de posición de señal de referencia de enlace ascendente al segundo terminal de usuario, donde la segunda información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye segunda información de posición en dominio de tiempo y segunda información de posición en dominio de frecuencia.

La estación base también puede enviar la segunda información de posición de señal de referencia de enlace ascendente al segundo terminal de usuario usando señalización de capa más alta. La señalización de capa más alta para enviar la primera información de posición de señal de referencia de enlace ascendente por la estación base y la señalización de capa más alta para enviar la segunda información de posición de señal de referencia de enlace ascendente por la estación base pueden ser iguales o diferentes.

S1603. La estación base envía, al primer terminal de usuario usando un canal físico, información de indicación de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario e información de indicación de un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario.

El canal físico puede ser cualquier canal físico de enlace descendente tal como un PDCCH o un EPDCCH.

S1604. La estación base envía, al segundo terminal de usuario usando un canal físico, información de indicación de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario e información de indicación de un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario.

El canal físico para enviar la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario y la información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario por la estación base pueden ser iguales o diferentes del canal físico para enviar la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario y la información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario.

S1605. La estación base envía la primera información de posición de señal de referencia de enlace ascendente y la segunda información de posición de señal de referencia de enlace ascendente a otra estación base usando una interfaz X2, donde la primera información de posición de señal de referencia de enlace ascendente y la segunda información de posición de señal de referencia de enlace ascendente se usan para hacer una posición de señal de referencia de enlace ascendente de la otra estación base diferente de las posiciones de señal de referencia de enlace ascendente de la estación base.

Las posiciones de señal de referencia de enlace ascendente de la estación base pueden incluir una primera posición de señal de referencia de enlace ascendente y una segunda posición de señal de referencia de enlace ascendente.

S1606. El primer terminal de usuario determina una primera posición de señal de referencia de enlace ascendente según la primera información de posición en dominio de tiempo y la primera información de posición en dominio de

frecuencia, y determina, en la primera posición de señal de referencia de enlace ascendente según la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario y la información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario y el grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario.

S1607. La estación base envía información de indicación de una primera secuencia de palabras clave al primer terminal de usuario.

La estación base puede enviar la información de indicación de la primera secuencia de palabras clave al primer terminal de usuario usando señalización de capa más alta o un canal físico.

S1608. El primer terminal de usuario determina, según la información de indicación de la primera secuencia de palabras clave, la primera secuencia de palabras clave correspondiente al primer terminal de usuario, y envía una señal de referencia de enlace ascendente del primer terminal de usuario a la estación base en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario en un dominio de tiempo y una subportadora del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario en un dominio de frecuencia usando la primera secuencia de palabras clave.

S1609. El segundo terminal de usuario determina una segunda posición de señal de referencia de enlace ascendente según la segunda información de posición en dominio de tiempo y la segunda información de posición en dominio de frecuencia, y determina, en la segunda posición de señal de referencia de enlace ascendente según la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario y la información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario y el grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario.

La segunda posición de señal de referencia de enlace ascendente determinada por el segundo terminal de usuario y la primera posición de señal de referencia de enlace ascendente determinada por el primer terminal de usuario pueden ser iguales o diferentes. El grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario y determinado por el segundo terminal de usuario y el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario y determinado por el primer terminal de usuario pueden ser iguales o diferentes. El grupo de subportadora de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario y determinado por el segundo terminal de usuario y el grupo de subportadora de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario y determinado por el primer terminal de usuario pueden ser iguales o diferentes.

S1610. La estación base envía información de indicación de una segunda secuencia de palabras clave al segundo terminal de usuario.

La estación base puede enviar la información de indicación del segundo secuencia de palabras clave al segundo terminal de usuario usando señalización de capa más alta o un canal físico. La estación base puede enviar la información de indicación de la primera secuencia de palabras clave y la información de indicación de la segunda secuencia de palabras clave usando la misma o diferente señalización de capa más alta, o puede enviar la información de indicación de la primera secuencia de palabras clave y la información de indicación de la segunda secuencia de palabras clave usando canales físicos iguales o diferentes. La estación base también pueden enviar la información de indicación de la primera secuencia de palabras clave usando señalización de capa más alta, y enviar la información de indicación de la segunda secuencia de palabras clave usando un canal físico. Por el contrario, la estación base también pueden enviar la información de indicación de la segunda secuencia de palabras clave usando señalización de capa más alta, y enviar la información de indicación de la primera secuencia de palabras clave usando un canal físico.

S1611. El segundo terminal de usuario determina, según la información de indicación de la segunda secuencia de palabras clave, la segunda secuencia de palabras clave del segundo terminal de usuario, y envía una señal de referencia de enlace ascendente del segundo terminal de usuario a la estación base en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario en el dominio de tiempo y una subportadora del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario en el dominio de frecuencia usando la segunda secuencia de palabras clave.

S 1612. La estación base recibe, en el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario en el dominio de tiempo y el grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario en el dominio de frecuencia, la señal de referencia de enlace

ascendente del primer terminal de usuario que es enviada por el primer terminal de usuario usando la primera secuencia de palabras clave, y recibe, en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario en el dominio de tiempo y la subportadora del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario en el dominio de frecuencia, la señal de referencia de enlace ascendente del segundo terminal de usuario que es enviada por el segundo terminal de usuario usando la segunda secuencia de palabras clave.

El método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en el Aspecto 4 de la presente divulgación se describe en el aspecto anterior usando un ejemplo específico. Un efecto beneficioso del método es similar al del aspecto anterior. En esta memoria no se describen más detalles.

El Aspecto 5 de la presente divulgación proporciona además un terminal de usuario. El terminal de usuario proporcionado por este aspecto se puede configurar para realizar el método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en el Aspecto 1 o el Aspecto 2. La FIGURA 17 es un diagrama estructural esquemático del terminal de usuario según el Aspecto 5 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 17, el terminal de usuario 1700 puede incluir un módulo de determinación 1701 y un módulo de envío 1702.

El módulo de determinación 1701 se configura para determinar una posición de señal de referencia de enlace ascendente según primera señalización de capa más alta, donde la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos una unidad de tiempo; y determinar, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente según segunda señalización de capa más alta o primera información de control recibida de un canal físico, un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, donde la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

El módulo de envío 1702 se configura para enviar una señal de referencia de enlace ascendente en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

Opcionalmente, si cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye una pluralidad de unidades de tiempo, existe un intervalo de tiempo de al menos una unidad de tiempo entre cada dos unidades de tiempo en la pluralidad de unidades de tiempo.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo diferente de una unidad de tiempo prestablecida, y la unidad de tiempo prestablecida es una unidad de tiempo de una señal de referencia de enlace ascendente correspondiente a un TTI de 1 ms.

Opcionalmente, la unidad de tiempo incluye una unidad de tiempo en un intervalo de tiempo prestablecido, y el intervalo de tiempo prestablecido incluye un periodo protector.

Opcionalmente, la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye además al menos un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos 12 subportadoras de enlace ascendente;

el módulo de determinación 1701 se configura además para determinar, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente según la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario y un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, donde la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye además información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario; y
el módulo de envío 1702 se configura específicamente para enviar la señal de referencia de enlace ascendente en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de tiempo y una subportadora del grupo de subportadoras de señal de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de frecuencia.

Opcionalmente, existe un espaciamiento de frecuencia de al menos una subportadora entre cada dos subportadoras en las al menos 12 subportadoras de enlace ascendente.

Opcionalmente, el módulo de determinación 1701 se configura además para determinar información de posición de señal de referencia de enlace ascendente según la primera señalización de capa más alta, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye información de posición en dominio de frecuencia; y determinar la posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo o subtrama prestablecidos según la información de posición en dominio de frecuencia.

Opcionalmente, el módulo de determinación 1701 se configura además para determinar información de posición de señal de referencia de enlace ascendente según la primera señalización de capa más alta, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye información de posición en dominio de tiempo e información de posición en dominio de frecuencia; y determinar la posición de señal de referencia de enlace ascendente según la información de posición en dominio de frecuencia y la información de posición en dominio de tiempo.

Opcionalmente, el módulo de determinación 1701 se configura además para determinar, según tercera señalización de capa más alta o segunda información de control recibida del canal físico, al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario, donde la tercera señalización de capa más alta o la segunda información de control incluye información de indicación de la secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario; y

el módulo de envío 1702 se configura específicamente para enviar la señal de referencia de enlace ascendente en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario usando la al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de SC-FDMA, o una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de OFDMA.

El terminal de usuario proporcionado por el Aspecto 5 de la presente divulgación puede realizar el método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en el Aspecto 1 o el Aspecto 2. Para un efecto beneficioso y un proceso de implementación del terminal de usuario, consúltense las descripciones en el aspecto anterior. En esta memoria no se describen más detalles.

El Aspecto 6 de la presente divulgación proporciona además una estación base. La estación base en el Aspecto 6 puede realizar el método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en el Aspecto 3. La FIGURA 18 es un diagrama estructural esquemático de la estación base según el Aspecto 6 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 18, la estación base 1800 incluye un módulo de envío 1801 y un módulo de recepción 1802.

El módulo de envío 1801 se configura para enviar primera señalización de capa más alta a un terminal de usuario, y enviar segunda señalización de capa más alta al terminal de usuario o enviar primera información de control al terminal de usuario usando un canal físico, donde la primera señalización de capa más alta es usada por el terminal de usuario para determinar una posición de señal de referencia de enlace ascendente, la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos una unidad de tiempo; la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye información de indicación de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, y la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario se usa para dar instrucciones al terminal de usuario para que determine, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

El módulo de recepción 1802 se configura para recibir una señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

Opcionalmente, si cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye una pluralidad de unidades de tiempo, existe un intervalo de tiempo de al menos un símbolo entre cada dos unidades de tiempo en la pluralidad de unidades de tiempo.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo diferente de una unidad de tiempo prestablecida, y la unidad de tiempo prestablecida es una unidad de tiempo de una señal de referencia de enlace ascendente correspondiente a un TTI de 1 ms.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo en un intervalo de tiempo prestablecido, y el intervalo de tiempo prestablecido incluye un GP.

Opcionalmente, la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye además al menos un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos 12 subportadoras de enlace ascendente;

la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye además información de indicación de un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, y la información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario se usa para dar instrucciones al terminal de usuario para

que determine, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, el grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario; y
el módulo de recepción 1802 se configura específicamente para recibir la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de tiempo y una subportadora del grupo de subportadoras de señal de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de frecuencia.

Opcionalmente, existe un espaciamiento de frecuencia de al menos una subportadora entre cada dos subportadoras en las al menos 12 subportadoras.

Opcionalmente, la primera señalización de capa más alta incluye información de posición de señal de referencia de enlace ascendente, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye información de posición en dominio de frecuencia; y
la información de posición en dominio de frecuencia es usada por el terminal de usuario para determinar la posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo o subtrama prestablecidos.

Opcionalmente, la primera señalización de capa más alta incluye información de posición de señal de referencia de enlace ascendente, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye información de posición en dominio de tiempo e información de posición en dominio de frecuencia; y
la información de posición en dominio de tiempo y la información de posición en dominio de frecuencia son usadas por el terminal de usuario para determinar la posición de señal de referencia de enlace ascendente.

Opcionalmente, el módulo de envío 1801 se configura específicamente para enviar la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente a otra estación base usando una interfaz X2, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente se usa para hacer una posición de señal de referencia de enlace ascendente de la otra estación base diferente de la posición de señal de referencia de enlace ascendente de la estación base.

Opcionalmente, el módulo de envío 1801 se configura además para enviar tercera señalización de capa más alta al terminal de usuario, o enviar segunda información de control al terminal de usuario usando el canal físico, donde la tercera señalización de capa más alta o la segunda información de control incluye información de indicación de una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario, y la información de indicación de la secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario se usa para dar instrucciones al terminal de usuario para que determine al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario; y
el módulo de recepción 1802 se configura específicamente para recibir la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario usando la al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de SC-FDMA, o una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de OFDMA.

La estación base proporcionada por el Aspecto 6 de la presente divulgación puede realizar el método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en el Aspecto 3. Para un efecto beneficioso y un proceso de implementación de la estación base, consúltense las descripciones en el aspecto anterior. En esta memoria no se describen más detalles.

El Aspecto 7 de la presente divulgación proporciona además un terminal de usuario. La FIGURA 19 es un diagrama estructural esquemático del terminal de usuario según el Aspecto 7 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 19, el terminal de usuario 1900 puede incluir un procesador 1901 y un transmisor 1902.

El procesador 1901 se configura para determinar una posición de señal de referencia de enlace ascendente según primera señalización de capa más alta, donde la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos una unidad de tiempo; y determinar, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente según segunda señalización de capa más alta o primera información de control recibida de un canal físico, un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, donde la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

El transmisor 1902 se configura para enviar una señal de referencia de enlace ascendente en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

Opcionalmente, si cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye una pluralidad de unidades de tiempo, existe un intervalo de tiempo de al menos una unidad de tiempo entre cada dos unidades de tiempo en la pluralidad de unidades de tiempo.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo diferente de una unidad de tiempo prestablecida, y la unidad de tiempo prestablecida es una unidad de tiempo de una señal de referencia de enlace ascendente correspondiente a un TTI de 1 ms.

Opcionalmente, la unidad de tiempo incluye una unidad de tiempo en un intervalo de tiempo prestablecido, y el intervalo de tiempo prestablecido incluye un periodo protector.

Opcionalmente, la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye además al menos un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos 12 subportadoras de enlace ascendente;

el procesador 1901 se configura además para determinar, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente según la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario y un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, donde la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye además información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario; y

el transmisor 1902 se configura específicamente para enviar la señal de referencia de enlace ascendente en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de tiempo y una subportadora del grupo de subportadoras de señal de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de frecuencia.

Opcionalmente, existe un espaciamiento de frecuencia de al menos una subportadora entre cada dos subportadoras en las al menos 12 subportadoras de enlace ascendente.

Opcionalmente, el procesador 1901 se configura además para determinar información de posición de señal de referencia de enlace ascendente según la primera señalización de capa más alta, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye información de posición en dominio de frecuencia; y determinar la posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo o subtrama prestablecidos según la información de posición en dominio de frecuencia.

Opcionalmente, el procesador 1901 se configura además para determinar información de posición de señal de referencia de enlace ascendente según la primera señalización de capa más alta, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye información de posición en dominio de tiempo e información de posición en dominio de frecuencia; y determinar la posición de señal de referencia de enlace ascendente según la información de posición en dominio de frecuencia y la información de posición en dominio de tiempo.

Opcionalmente, el procesador 1901 se configura además para determinar, según tercera señalización de capa más alta o segunda información de control recibida del canal físico, al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario, donde la tercera señalización de capa más alta o la segunda información de control incluye información de indicación de la secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario; y

el transmisor 1902 se configura específicamente para enviar la señal de referencia de enlace ascendente en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario usando la al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de SC-FDMA, o una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de OFDMA.

El terminal de usuario proporcionado por el Aspecto 7 de la presente divulgación puede realizar el método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en el Aspecto 1 o el Aspecto 2. Para un efecto beneficioso y un proceso de implementación del terminal de usuario, consúltense las descripciones en el aspecto anterior. En esta memoria no se describen más detalles.

El Aspecto 8 de la presente divulgación proporciona además una estación base. La FIGURA 20 es un diagrama estructural esquemático de la estación base según el Aspecto 8 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 20, la estación base 2000 incluye un transmisor 2001 y un receptor 2002.

El transmisor 2001 se configura para enviar primera señalización de capa más alta a un terminal de usuario, y enviar segunda señalización de capa más alta al terminal de usuario o enviar primera información de control al terminal de usuario usando un canal físico, donde la primera señalización de capa más alta es usada por el terminal de usuario

para determinar una posición de señal de referencia de enlace ascendente, la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos una unidad de tiempo; la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye información de indicación de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, y la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario se usa para dar instrucciones al terminal de usuario para que determine, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

El receptor 2002 se configura para recibir una señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario.

Opcionalmente, si cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye una pluralidad de unidades de tiempo, existe un intervalo de tiempo de al menos un símbolo entre cada dos unidades de tiempo en la pluralidad de unidades de tiempo.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo diferente de una unidad de tiempo prestablecida, y la unidad de tiempo prestablecida es una unidad de tiempo de una señal de referencia de enlace ascendente correspondiente a un TTI de 1 ms.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo en un intervalo de tiempo prestablecido, y el intervalo de tiempo prestablecido incluye un GP.

Opcionalmente, la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye además al menos un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos 12 subportadoras de enlace ascendente;

la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye además información de indicación de un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, y la información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario se usa para dar instrucciones al terminal de usuario para que determine, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, el grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario; y
el receptor 2002 se configura específicamente para recibir la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de tiempo y una subportadora del grupo de subportadoras de señal de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de frecuencia.

Opcionalmente, existe un espaciamiento de frecuencia de al menos una subportadora entre cada dos subportadoras en las al menos 12 subportadoras.

Opcionalmente, la primera señalización de capa más alta incluye información de posición de señal de referencia de enlace ascendente, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye información de posición en dominio de frecuencia; y
la información de posición en dominio de frecuencia es usada por el terminal de usuario para determinar la posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo o subtrama prestablecidos.

Opcionalmente, la primera señalización de capa más alta incluye información de posición de señal de referencia de enlace ascendente, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye información de posición en dominio de tiempo e información de posición en dominio de frecuencia; y

la información de posición en dominio de tiempo y la información de posición en dominio de frecuencia son usadas por el terminal de usuario para determinar la posición de señal de referencia de enlace ascendente.

Opcionalmente, el transmisor 2001 se configura específicamente para enviar la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente a otra estación base usando una interfaz X2, donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente se usa para hacer una posición de señal de referencia de enlace ascendente de la otra estación base diferente de la posición de señal de referencia de enlace ascendente de la estación base.

Opcionalmente, el transmisor 2001 se configura además para enviar tercera señalización de capa más alta al terminal de usuario, o enviar segunda información de control al terminal de usuario usando el canal físico, donde la tercera señalización de capa más alta o la segunda información de control incluye información de indicación de una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario, y la información de indicación de la secuencia de palabras

clave correspondiente al terminal de usuario se usa para dar instrucciones al terminal de usuario para que determine al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario; y

el receptor 2002 se configura específicamente para recibir la señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en la unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario usando la al menos una secuencia de palabras clave correspondiente al terminal de usuario.

Opcionalmente, la unidad de tiempo es una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de SC-FDMA, o una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de OFDMA.

La estación base proporcionada por el Aspecto 8 de la presente divulgación puede realizar el método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en el Aspecto 3. Para un efecto beneficioso y un proceso de implementación de la estación base, consúltense las descripciones en el aspecto anterior. En esta memoria no se describen más detalles.

El Aspecto 9 de la presente divulgación proporciona además un sistema de red. La FIGURA 21 es un diagrama estructural esquemático del sistema de red según el Aspecto 9 de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG 21, el sistema de red 2100 puede incluir al menos una estación base 2101 y al menos un terminal de usuario 2102 en una celda de cada una de la al menos una estación base.

Cada una de la al menos una estación base 2101 puede ser la estación base en el Aspecto 6 o el Aspecto 8, y puede realizar el método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente proporcionado por el Aspecto 3. Para una estructura específica de cada estación base, consúltense la estación base en el Aspecto 6 o el Aspecto 8. En esta memoria no se describen más detalles. Cada uno del al menos un terminal de usuario 2102 puede ser el terminal de usuario en el Aspecto 5 o el Aspecto 7, y puede realizar el método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en el Aspecto 1 o el Aspecto 2. Para una estructura específica de cada terminal de usuario, consúltense el terminal de usuario en el Aspecto 5 o el Aspecto 7. En esta memoria no se describen más detalles. Cada una de la al menos una estación base 2101 y el al menos un terminal de usuario 2102 en la celda de cada estación base puede realizar conjuntamente el método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en el Aspecto 4. Si el sistema de red 2100 incluye al menos dos estaciones base 2101, un mensaje puede ser transmitido entre cada dos estaciones base en las al menos dos estaciones base 2101 usando una interfaz X2.

En el sistema de red proporcionado por el Aspecto 9 de la presente divulgación, la estación base y el terminal de usuario pueden realizar el método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente proporcionado por el aspecto anterior. Un efecto beneficioso del sistema red es similar a que del aspecto anterior. En esta memoria no se describen más detalles.

Expertos en la técnica pueden entender que todas o algunas de las etapas de las aspectos de método pueden ser implementados por un programa que de instrucciones a hardware relevante. El programa se puede almacenar en un soporte de almacenamiento legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se realizan las etapas de los aspectos de método. El soporte de almacenamiento anterior incluye: cualquier soporte que pueda almacenar código de programa, tal como una ROM, una RAM, un disco magnético o un disco óptico.

El alcance de protección se definirá por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente, que comprende:

determinar (301), por parte de un terminal de usuario, una posición de señal de referencia de enlace ascendente según primera señalización de capa más alta, en donde la posición de señal de referencia de enlace ascendente comprende al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente comprende una pluralidad de unidades de tiempo, un intervalo de tiempo de al menos una unidad de tiempo existe entre cada dos unidades de tiempo en la pluralidad de unidades de tiempo, en donde la unidad de tiempo es una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de acceso múltiple por división de frecuencia de una sola portadora, SC-FDMA, o una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal, OFDMA, el al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente está dentro de 14 símbolos; en donde la posición de señal de referencia de enlace ascendente comprende además al menos un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente comprende al menos 12 subportadoras de enlace ascendente;
determinar (302), por parte del terminal de usuario, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente según primera información de control recibida de un canal físico, un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente y un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, en donde la primera información de control comprende información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente e información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente; y
enviar (303), por parte del terminal de usuario, una señal de referencia de enlace ascendente en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en el dominio de tiempo y una subportadora del grupo de subportadoras de señal de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en dominio de frecuencia.

2. El método según la reivindicación 1, en donde existe un espaciamiento de frecuencia de al menos una subportadora entre cada dos subportadoras en las al menos 12 subportadoras de enlace ascendente.

3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde determinar, por parte de un terminal de usuario, una posición de señal de referencia de enlace ascendente según primera señalización de capa más alta comprende:

determinar, por parte del terminal de usuario, información de posición de señal de referencia de enlace ascendente según la primera señalización de capa más alta, en donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente comprende información de posición en dominio de frecuencia; y
determinar, por parte del terminal de usuario, la posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo o subtrama prestablecidos según la información de posición en dominio de frecuencia.

4. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde determinar, por parte de un terminal de usuario, una posición de señal de referencia de enlace ascendente según primera señalización de capa más alta comprende:

determinar, por parte del terminal de usuario, información de posición de señal de referencia de enlace ascendente según la primera señalización de capa más alta, en donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente comprende información de posición en dominio de tiempo e información de posición en dominio de frecuencia; y
determinar, por parte del terminal de usuario, la posición de señal de referencia de enlace ascendente según la información de posición en dominio de frecuencia y la información de posición en dominio de tiempo.

5. Un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente, que comprende:

enviar (1501), por parte de una estación base, primera señalización de capa más alta a un terminal de usuario, en donde la primera señalización de capa más alta es usada por el terminal de usuario para determinar una posición de señal de referencia de enlace ascendente, la posición de señal de referencia de enlace ascendente comprende al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente comprende una pluralidad de unidades de tiempo, un intervalo de tiempo de al menos una unidad de tiempo existe entre cada dos unidades de tiempo en la pluralidad de unidades de tiempo, en donde la unidad de tiempo es una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de acceso múltiple por división de frecuencia de una sola portadora, SC-FDMA, o una unidad de tiempo correspondiente a un símbolo de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal, OFDMA, el al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente está dentro de 14 símbolos; en donde la posición de señal de referencia de enlace ascendente comprende además al menos un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente comprende al menos 12 subportadoras de enlace ascendente;
enviar (1502), por parte de la estación base, primera información de control al terminal de usuario usando un canal físico, en donde la primera información de control comprende información de indicación de un grupo de

símbolos de señal de referencia de enlace ascendente e información de indicación de un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, y la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente se usa para dar instrucciones al terminal de usuario para que determine, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, y la información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente se usa para dar instrucciones al terminal de usuario para que determine el grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente; y

recibir (1503), por parte de la estación base, una señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en el dominio de tiempo y una subportadora del grupo de subportadoras de señal de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en dominio de frecuencia.

6. El método según la reivindicación 5, en donde existe un espaciamiento de frecuencia de al menos una subportadora entre cada dos subportadoras en las al menos 12 subportadoras.

7. El método según la reivindicación 5 o 6, en donde la primera señalización de capa más alta comprende información de posición de señal de referencia de enlace ascendente, en donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente comprende información de posición en dominio de frecuencia; y
la información de posición en dominio de frecuencia es usada por el terminal de usuario para determinar la posición de señal de referencia de enlace ascendente en un espacio de tiempo o subtrama prestablecidos.

8. El método según la reivindicación 5 o 6, en donde la primera señalización de capa más alta comprende información de posición de señal de referencia de enlace ascendente, en donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente comprende información de posición en dominio de tiempo e información de posición en dominio de frecuencia; y
la información de posición en dominio de tiempo y la información de posición en dominio de frecuencia son usadas por el terminal de usuario para determinar la posición de señal de referencia de enlace ascendente.

9. El método según la reivindicación 7 u 8, en donde el método comprende además:
enviar, por parte de la estación base, la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente a otra estación base usando una interfaz X2, en donde la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente se usa para hacer una posición de señal de referencia de enlace ascendente de la otra estación base diferente de la posición de señal de referencia de enlace ascendente de la estación base.

10. Un terminal de usuario que comprende medios para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

11. Una estación base que comprende medios para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9.

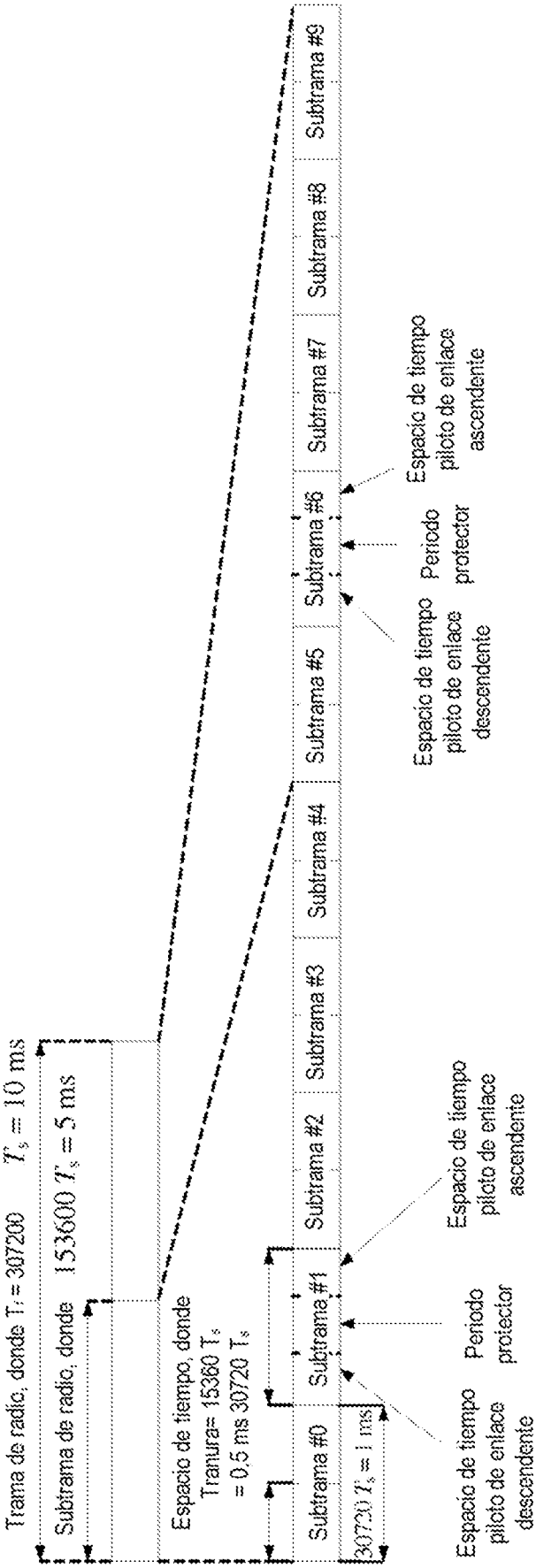
Trama de radio, donde $T_f = 307200$ $T_s = 10$ ms
Subtrama de radio, donde 153600 $T_s = 5$ ms
Espacio de tiempo, donde Tranura= 15360 T_s = 0,5 ms 30720 T_s
Subtrama #0
Subtrama #1
Subtrama #2
Subtrama #3
Subtrama #4
Subtrama #5
Subtrama #6
Subtrama #7
Subtrama #8
Subtrama #9
30720 T_s = 1 ms
Espacio de tiempo piloto de enlace descendente
Periodo protector
Espacio de tiempo piloto de enlace ascendente
Espacio de tiempo piloto de enlace descendente
Periodo protector
Espacio de tiempo piloto de enlace ascendente

FIG. 1

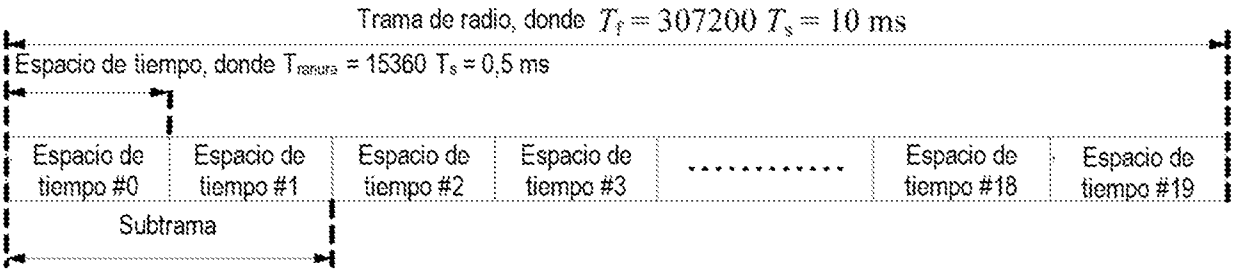
Trama de radio, donde $T_f = 307200\ T_s = 10$ ms
Espacio de tiempo, donde $T_{ranura} = 15360\ T_s = 0{,}5$ ms
Espacio de tiempo #0
Espacio de tiempo #1
Espacio de tiempo #2
Espacio de tiempo #3
.....
Espacio de tiempo #18
Espacio de tiempo #19
Subtrama

FIG. 2

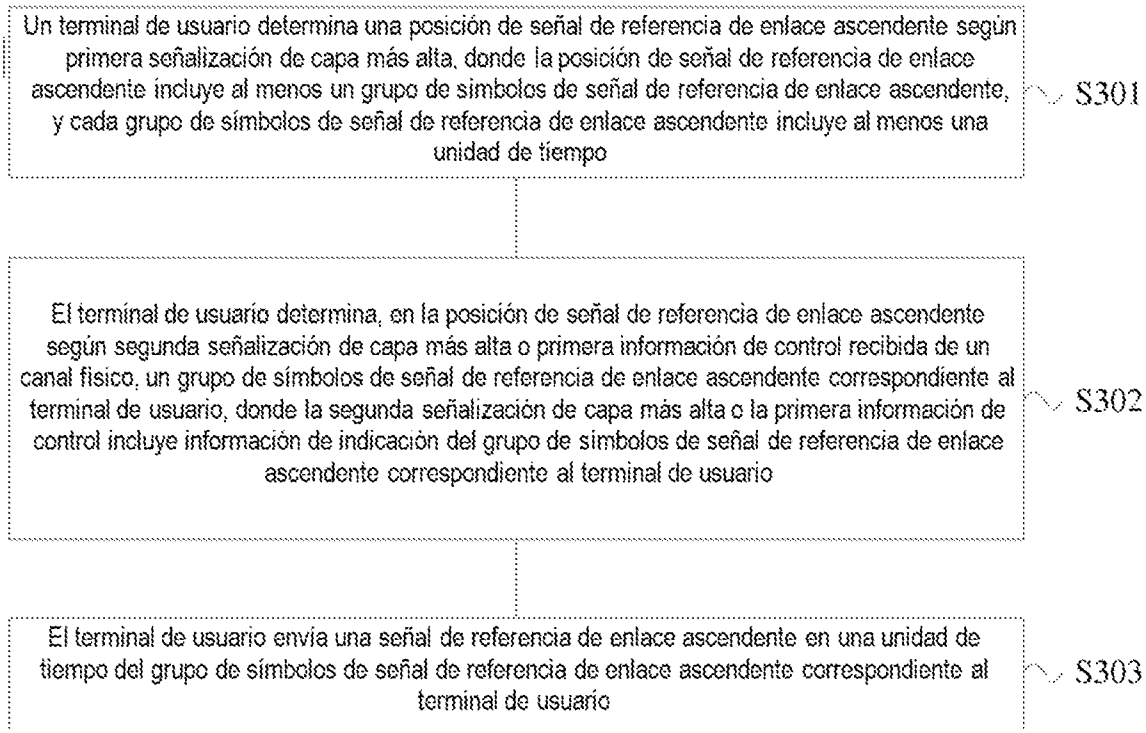
Un terminal de usuario determina una posición de señal de referencia de enlace ascendente según primera señalización de capa más alta, donde la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos una unidad de tiempo
S301
El terminal de usuario determina, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente según segunda señalización de capa más alta o primera información de control recibida de un canal físico, un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, donde la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario
S302
El terminal de usuario envía una señal de referencia de enlace ascendente en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario
S303

FIG. 3

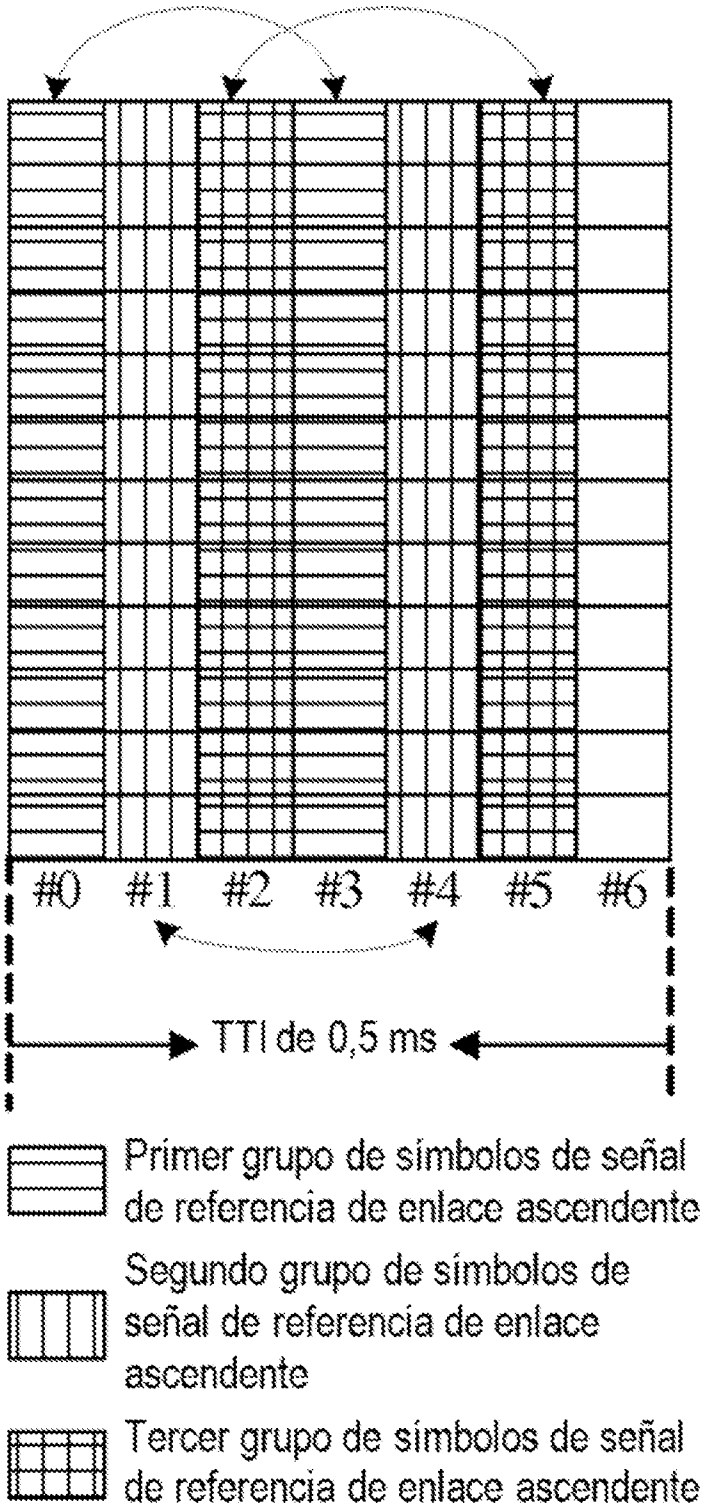
#0
#1
#2
#3
#4
#5
#6
TTI de 0,5 ms
Primer grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente
Segundo grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente
Tercer grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente

FIG. 4

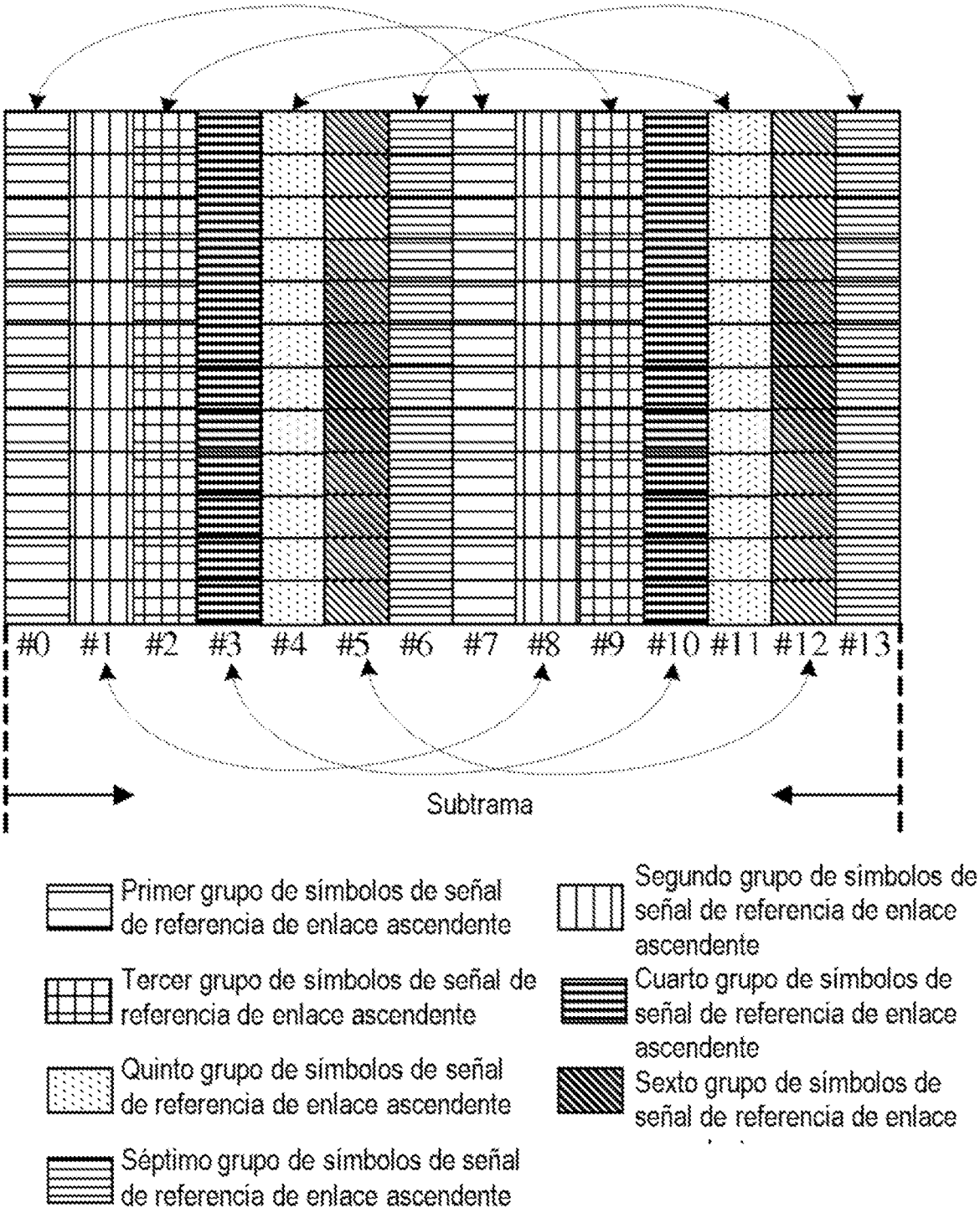
#0 #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 #8 #9 #10 #11 #12 #13
Subtrama
Primer grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente
Segundo grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente
Tercer grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente
Cuarto grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente
Quinto grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente
Sexto grupo de símbolos de señal de referencia de enlace
Séptimo grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente

FIG. 5

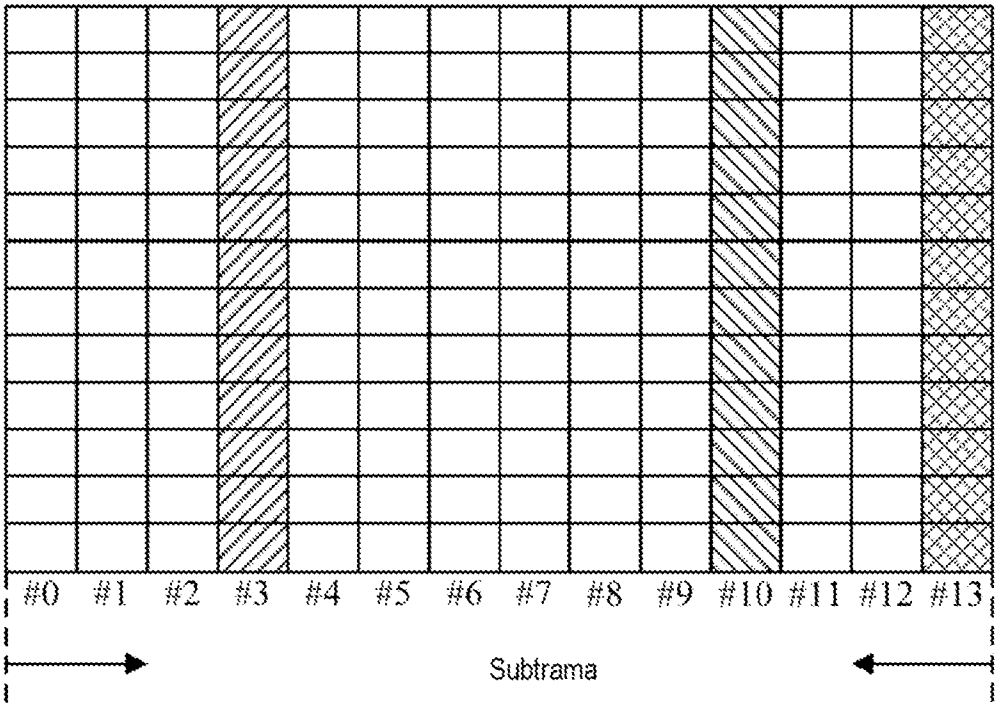

FIG. 6

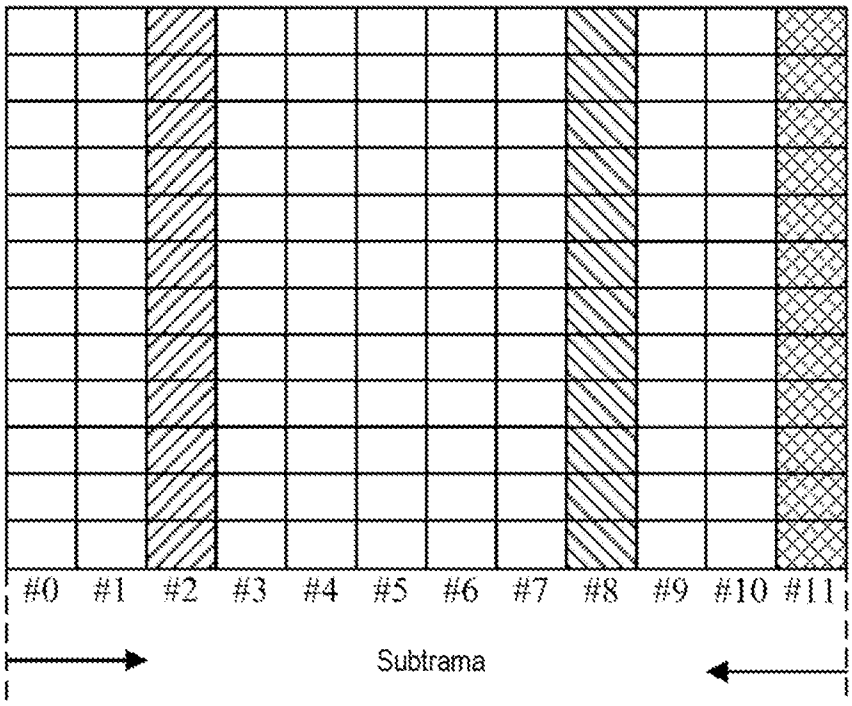

FIG. 7

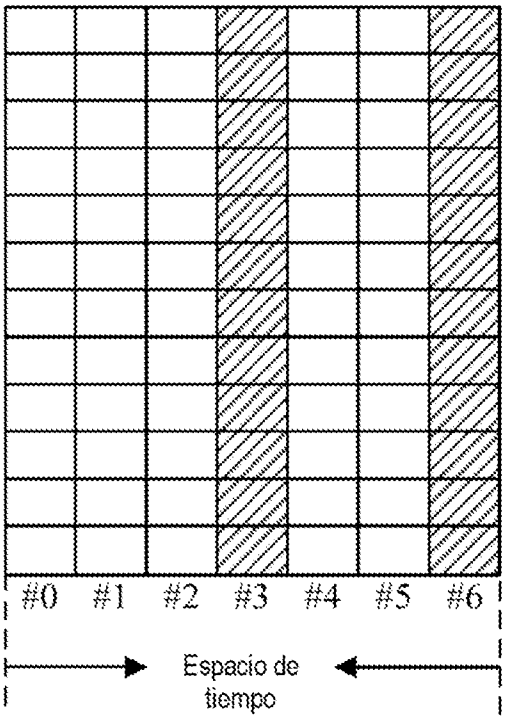

FIG. 8

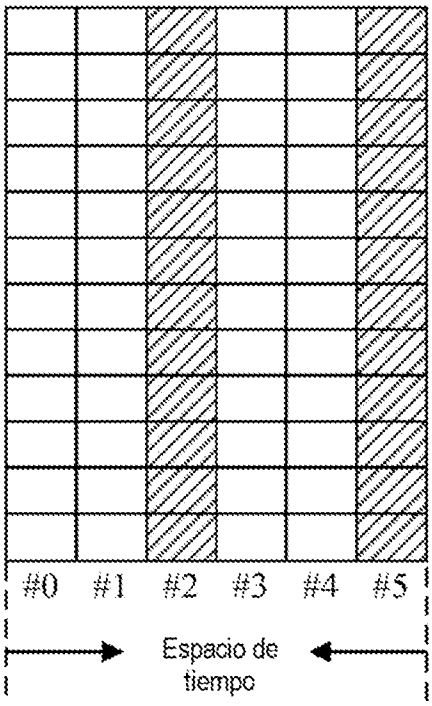

FIG. 9

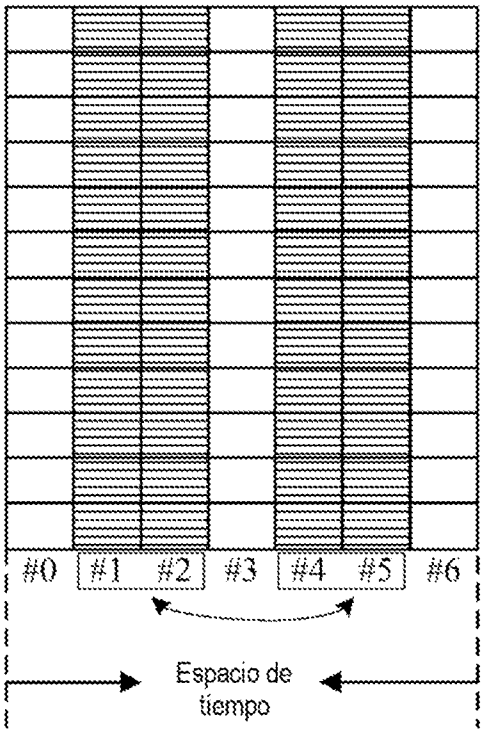
#0
#1
#2
#3
#4
#5
#6
Espacio de tiempo

FIG. 10

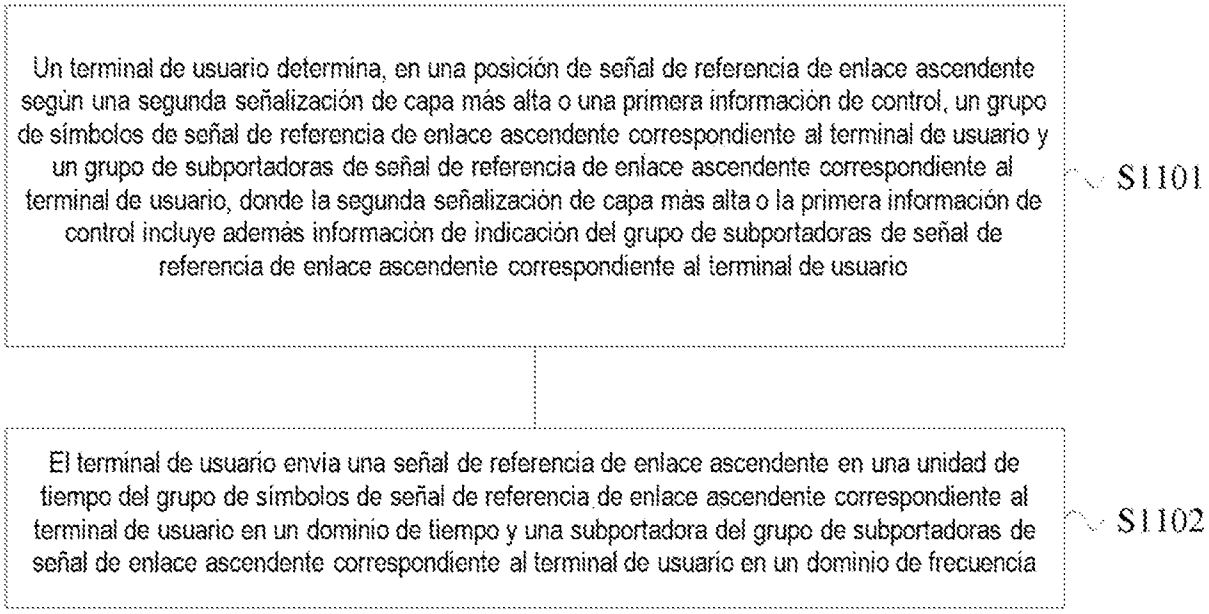
Un terminal de usuario determina, en una posición de señal de referencia de enlace ascendente según una segunda señalización de capa más alta o una primera información de control, un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario y un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, donde la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye además información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario
S1101
El terminal de usuario envía una señal de referencia de enlace ascendente en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de tiempo y una subportadora del grupo de subportadoras de señal de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario en un dominio de frecuencia
S1102

FIG. 11

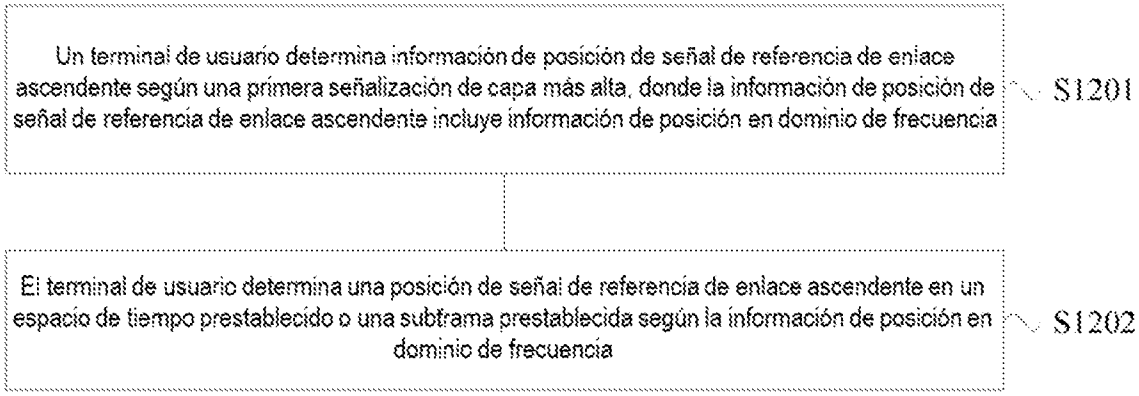

FIG. 12

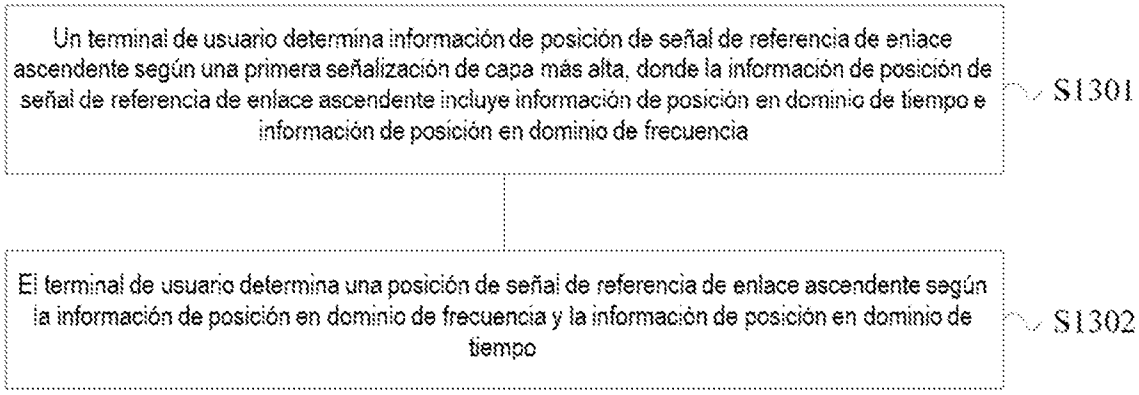

FIG. 13

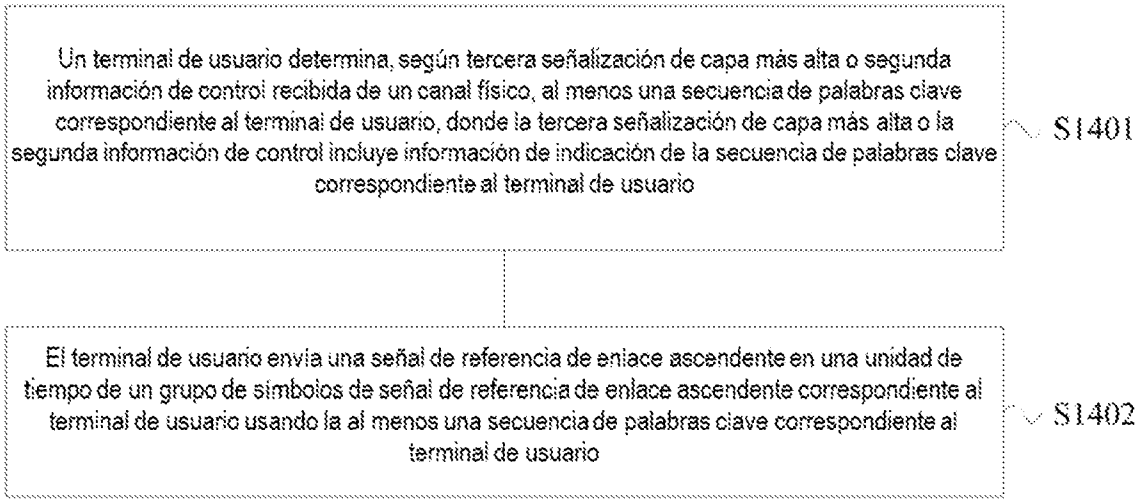

FIG. 14

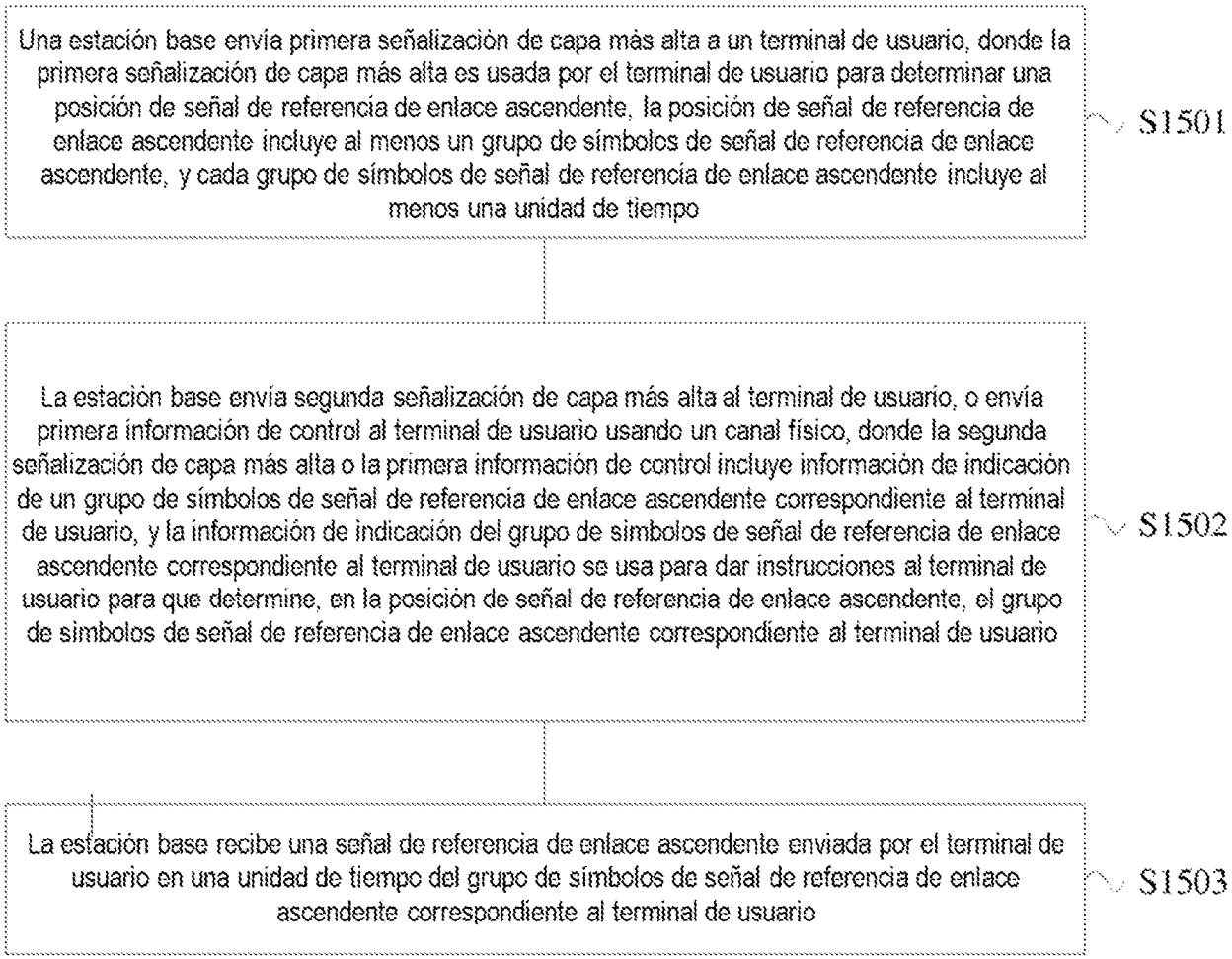
Una estación base envía primera señalización de capa más alta a un terminal de usuario, donde la primera señalización de capa más alta es usada por el terminal de usuario para determinar una posición de señal de referencia de enlace ascendente, la posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente, y cada grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente incluye al menos una unidad de tiempo
S1501
La estación base envía segunda señalización de capa más alta al terminal de usuario, o envía primera información de control al terminal de usuario usando un canal físico, donde la segunda señalización de capa más alta o la primera información de control incluye información de indicación de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario, y la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario se usa para dar instrucciones al terminal de usuario para que determine, en la posición de señal de referencia de enlace ascendente, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario
S1502
La estación base recibe una señal de referencia de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario en una unidad de tiempo del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al terminal de usuario
S1503

FIG. 15

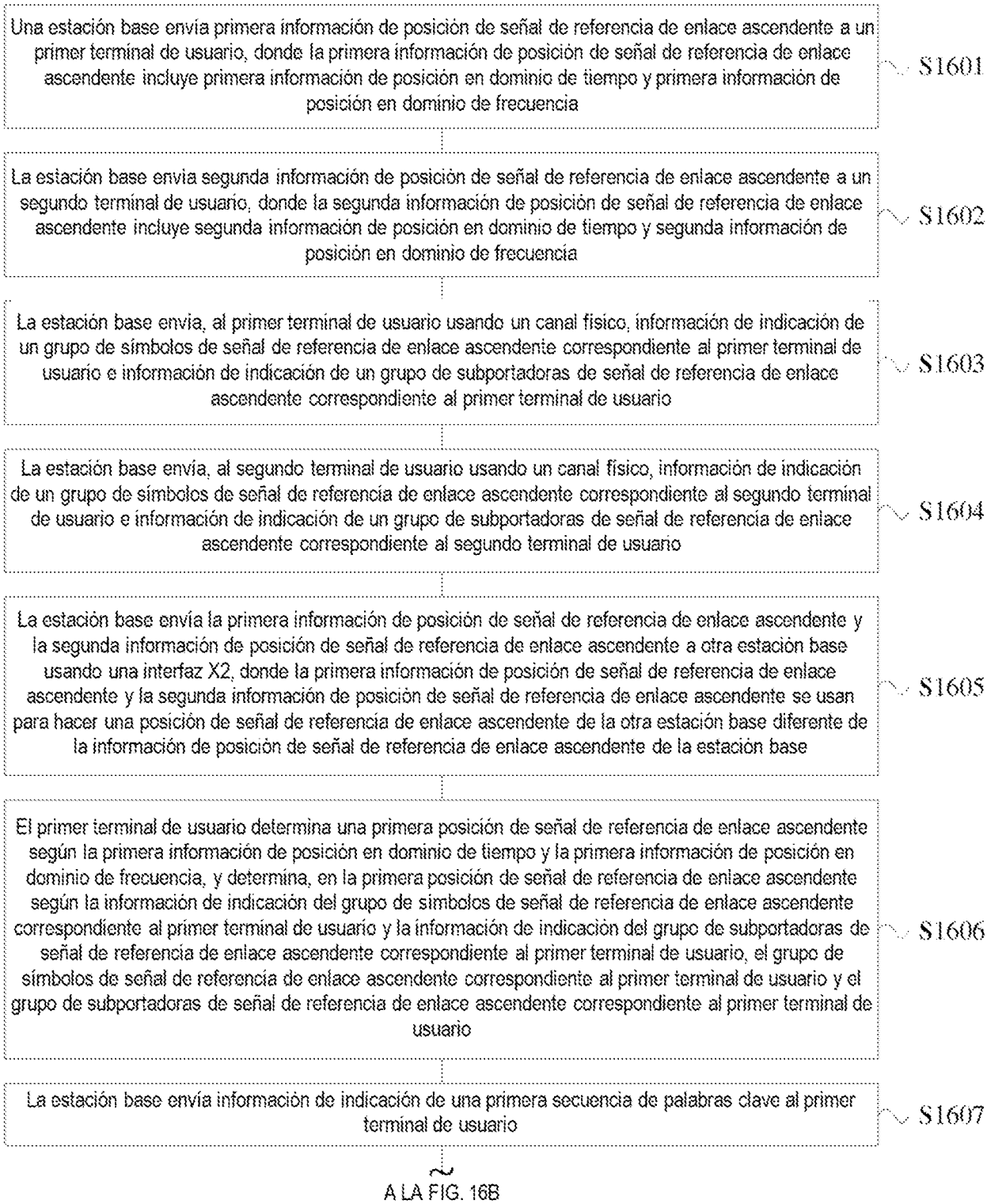
Una estación base envía primera información de posición de señal de referencia de enlace ascendente a un primer terminal de usuario, donde la primera información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye primera información de posición en dominio de tiempo y primera información de posición en dominio de frecuencia
S1601
La estación base envía segunda información de posición de señal de referencia de enlace ascendente a un segundo terminal de usuario, donde la segunda información de posición de señal de referencia de enlace ascendente incluye segunda información de posición en dominio de tiempo y segunda información de posición en dominio de frecuencia
S1602
La estación base envía, al primer terminal de usuario usando un canal físico, información de indicación de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario e información de indicación de un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario
S1603
La estación base envía, al segundo terminal de usuario usando un canal físico, información de indicación de un grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario e información de indicación de un grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al segundo terminal de usuario
S1604
La estación base envía la primera información de posición de señal de referencia de enlace ascendente y la segunda información de posición de señal de referencia de enlace ascendente a otra estación base usando una interfaz X2, donde la primera información de posición de señal de referencia de enlace ascendente y la segunda información de posición de señal de referencia de enlace ascendente se usan para hacer una posición de señal de referencia de enlace ascendente de la otra estación base diferente de la información de posición de señal de referencia de enlace ascendente de la estación base
S1605
El primer terminal de usuario determina una primera posición de señal de referencia de enlace ascendente según la primera información de posición en dominio de tiempo y la primera información de posición en dominio de frecuencia, y determina, en la primera posición de señal de referencia de enlace ascendente según la información de indicación del grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario y la información de indicación del grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario, el grupo de símbolos de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario y el grupo de subportadoras de señal de referencia de enlace ascendente correspondiente al primer terminal de usuario
S1606
La estación base envía información de indicación de una primera secuencia de palabras clave al primer terminal de usuario
S1607
A LA FIG. 16B

FIG. 16A

CONTINUACIÓN DE

FIG. 16A

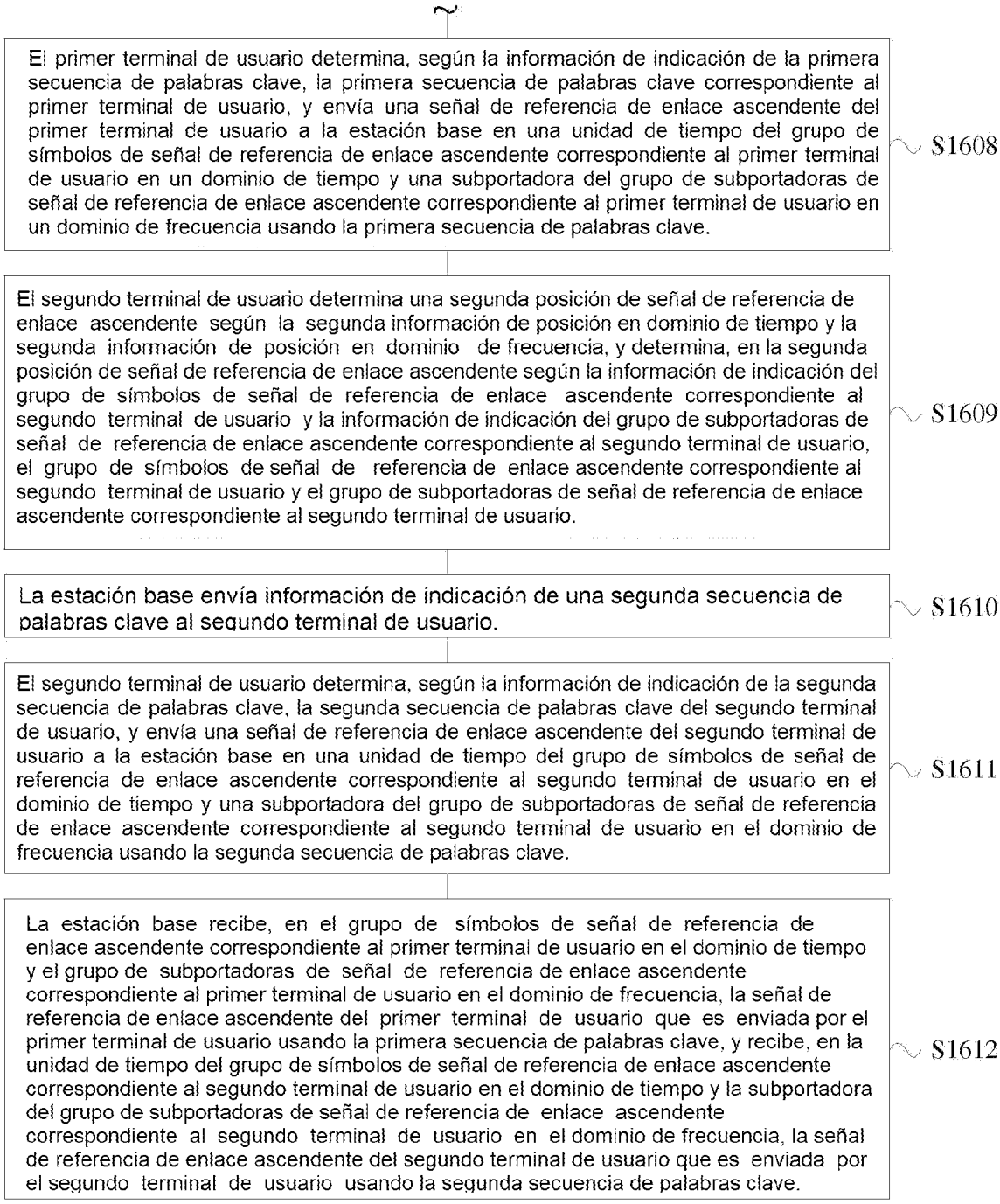

FIG. 16B

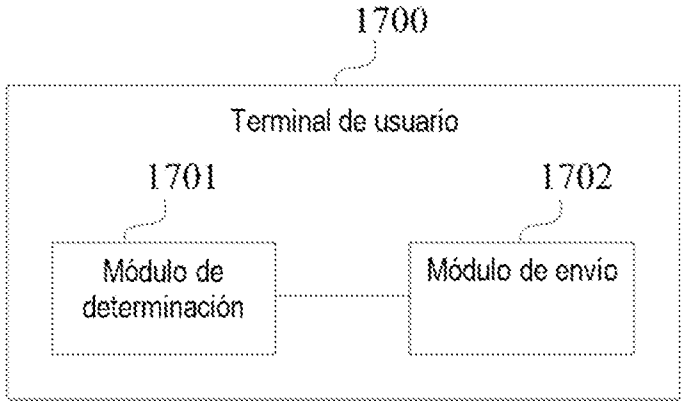

FIG. 17

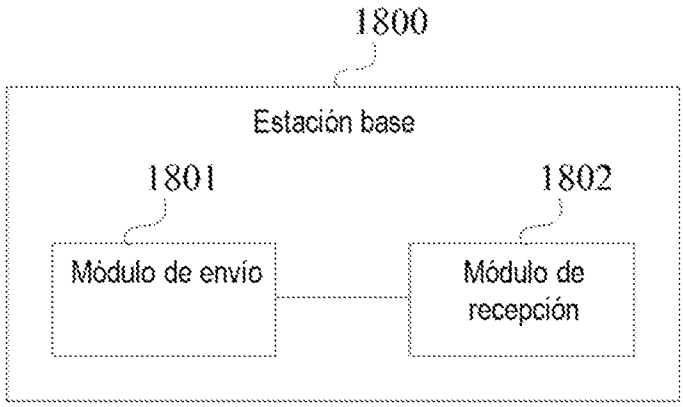

FIG. 18

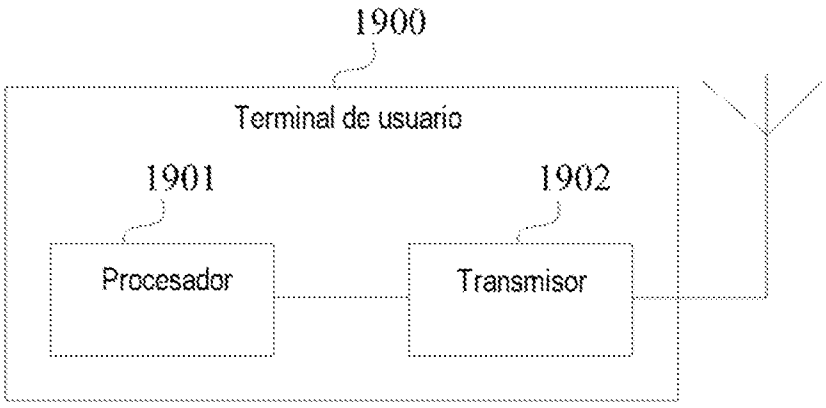

FIG. 19

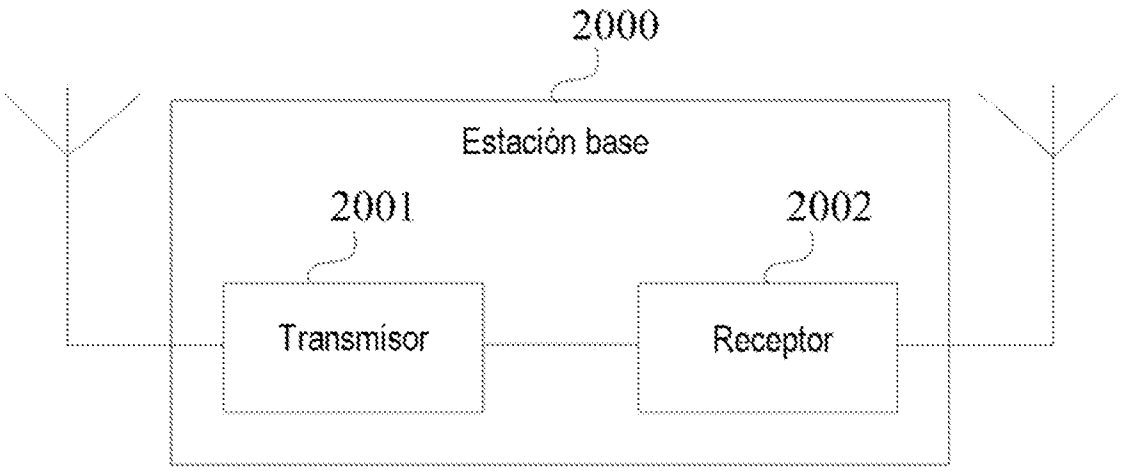
2000
Estación base
2001
2002
Transmisor
Receptor

FIG. 20

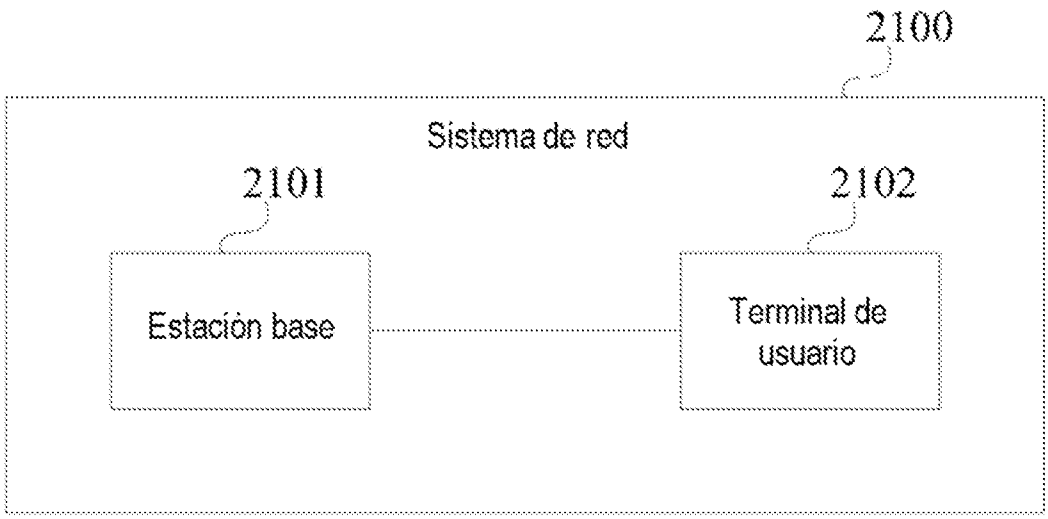
2100
Sistema de red
2101
2102
Estación base
Terminal de usuario

FIG. 21