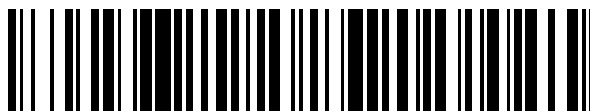


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 062**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2014 E 14154125 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2765732**

54 Título: **Transmisión eficiente de señales de referencia en sistemas de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

**06.02.2013 KR 20130013399**

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

**02.04.2020**

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)**

**Karakaari 7**

**02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**JI, HYOUNGJU;**

**CHOI, SEUNGHOON;**

**KIM, YOUNSUN y**

**CHO, JOONYOUNG**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 752 062 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Transmisión eficiente de señales de referencia en sistemas de comunicación inalámbrica

### 5 Antecedentes de la invención

#### 1. Campo de la invención

10 La presente invención se refiere generalmente a métodos y aparatos para transmitir una señal de referencia de sondeo de canal en un sistema de comunicación inalámbrico, y más particularmente a métodos y aparatos para proporcionar transmisión de Señal de Referencia de Sondeo de canal aperiódico (SRS).

#### 2. Descripción de la técnica relacionada

15 En general, los sistemas de comunicación móvil se han desarrollado para proporcionar comunicación y movilidad al usuario. Basado en el rápido desarrollo de la tecnología, los sistemas de comunicación móvil han alcanzado una etapa en la que se puede proporcionar un servicio de comunicación de datos de alta velocidad, así como la comunicación de voz.

20 Actualmente, la estandarización está progresando del sistema del Proyecto de Asociación de 3ra Generación (3GPP) al sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) como uno de los sistemas de comunicación móvil de próxima generación. El sistema LTE corresponde a la tecnología que implementa la comunicación basada en paquetes de alta velocidad que tiene una velocidad de transmisión máxima 100 Mbps más rápida que la velocidad de transmisión de datos proporcionada actualmente. La estandarización del sistema LTE casi se ha completado. Se aplican varias tecnologías nuevas a los sistemas de comunicación LTE recientes mientras se mantiene el ritmo con la finalización de la estandarización LTE, y continúan las discusiones para estandarizar el sistema LTE-Avanzado (LTE-A) que mejorará significativamente la velocidad de transmisión. "Sistema LTE", como se usa en el presente documento, se refiere a cualquier sistema LTE, y por lo tanto incluye tanto sistemas LTE como LTE-A.

30 En un sistema LTE, una Estación Base (BS) puede hacer una solicitud para transmitir señales de referencia para la medición de canales al Equipo de Usuario (UE) para medir canales de enlace ascendente de una pluralidad de UE. El ancho de banda de la señal de referencia disponible es limitado para señales de referencia de sondeo de canales de multiplexación y, en consecuencia, la señal de referencia no puede transmitirse en una parte de la banda de frecuencia debido a la resolución del ancho de banda de la señal de referencia en un sistema que tiene un ancho de banda particular. Además, Para evitar conflictos entre una señal de referencia de sondeo de canal transmitida por un UE y un canal de datos transmitido por otro UE, la BS evita que se transmitan datos en los canales de datos de todos los UE cuando se transmite la señal de referencia de sonido del canal. Esta técnica se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente US 2012/039273 A1 (NAM YOUNG-HAN [US] ET AL) 16 de febrero de 2012 (2012-02-16) y en el documento SAMSUNG: "SRS Multiplexing in Carrier Aggregation", 3GPP DRAFT; R1-106018, vol. RAN WG1, n.º 40 Jacksonville, 15 de noviembre de 2010 (2010-11-15), - 19 de noviembre de 2010 (2010-11-19), USA.

Cuando aumenta el número de UE, las regiones de recursos de medición de canales están saturadas y se requiere que la BS asigne recursos adicionales. Cuando esto pasa, la capacidad del enlace ascendente se reduce.

45 En consecuencia, se necesita un sistema de comunicación que garantice señales de referencia para más UE y una velocidad de transmisión más alta para resolver el problema anterior. De manera más específica, se requiere una técnica de transmisión que no reduzca la velocidad de transmisión del UE ni interrumpa la transmisión de señal de referencia de sondeo de canal convencional y la transmisión de canal de datos. Además, también se requiere un método para indicar la técnica de transmisión al UE.

50

#### Sumario de la invención

La presente invención proporciona métodos y aparatos que al menos resuelven los problemas descritos anteriormente y proporcionan las ventajas discutidas a continuación. De acuerdo con un aspecto de la presente invención, cuando hay una falta de regiones de señal de referencia de sondeo de canal convencional debido a un aumento en un número de UE, la BS puede aumentar las regiones de señal de referencia de sonido del canal sin reducir la capacidad del canal de datos.

60 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, la capacidad del canal de datos y la ortogonalidad de los UE dentro de una célula siempre se mantienen independientemente de la existencia, y las transmisiones de, canales de datos de otros UE dentro de la célula. De acuerdo todavía con otro aspecto de la presente invención, no se requieren cambios sustanciales en el sistema convencional ya que la solución inventiva no necesita información adicional sobre el canal de control.

65 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un método para un Equipo de Usuario, UE, en un sistema de comunicación inalámbrico para transmitir una Señal de Referencia de Sondeo de canal, SRS, se proporciona de

acuerdo con la reivindicación 1 y se detalla más en las reivindicaciones dependientes que se refieren de nuevo a esta reivindicación.

5 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un Equipo de Usuario, UE, de acuerdo con la reivindicación 6 y se detalla adicionalmente en las reivindicaciones dependientes que se refieren de nuevo a esta reivindicación.

10 De acuerdo con todavía otro aspecto de la presente invención, un método para una Estación Base, BS, se proporciona de acuerdo con la reivindicación 15 y se detalla adicionalmente en las reivindicaciones dependientes que se refieren de nuevo a esta reivindicación.

De acuerdo con todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona una Estación Base BS de acuerdo con la reivindicación 17 y se detalla más en las reivindicaciones dependientes que se refieren de nuevo a esta reivindicación.

15 La presente invención está definida por las reivindicaciones adjuntas y está limitada solo por su ámbito. Cualquier realización y/o aspecto (de la invención y/o divulgación) a los que se hace referencia en esta descripción y que no está completamente dentro del ámbito de dichas reivindicaciones adjuntas debe interpretarse como un ejemplo útil para comprender la presente invención.

## 20 Breve descripción de los dibujos

Lo anterior y otros objetivos, características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, cuando se lea junto con los dibujos adjuntos, en los que:

25 La figura 1 ilustra una estructura de una subtrama de enlace ascendente de un sistema LTE al que se aplican realizaciones de la presente invención;

La figura 2 ilustra un proceso de configuración de una subtrama de enlace descendente del sistema LTE al que se aplican realizaciones de la presente invención;

30 La figura 3 ilustra un método para transmitir un SRS del sistema LTE al que se aplican realizaciones de la presente invención;

La figura 4 ilustra un método de transmitir una SRS de canal de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

35 La figura 5 ilustra una estructura de un canal de control para transmitir la SRS de canal de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

La figura 6 ilustra un método de transmitir una SRS de canal de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

La figura 7 ilustra un método para determinar recursos para transmitir la SRS de canal de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;

40 La figura 8 ilustra un método para transmitir una SRS de canal de acuerdo con una tercera realización de la presente invención;

La figura 9 ilustra un método para método para determinar recursos para transmitir una SRS de canal de acuerdo con una cuarta realización de la invención;

La figura 10 ilustra una operación de una BS de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 11 ilustra una operación de un UE de acuerdo con una realización de la presente invención;

45 La figura 12 ilustra un dispositivo BS de acuerdo con una realización de la presente invención; y

La figura 13 ilustra un dispositivo UE de acuerdo con una realización de la presente invención.

## Descripción detallada de las realizaciones de la presente invención

50 En la siguiente descripción de la presente invención, se omitirá una descripción detallada de configuraciones o funciones conocidas en el presente documento cuando se determine que la descripción detallada puede hacer que la materia objeto de la presente invención no sea clara. En adelante, se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

55 La presente invención es para un sistema de comunicación en el que una BS transmite una señal de enlace descendente a un UE y el UE transmite una señal de enlace ascendente a la BS. La señal de enlace descendente incluye un canal de datos, un canal de control que transmite una señal de control y una señal de referencia (RS) para la medición del canal y la retroalimentación del canal incluida en un informe transmitido al UE.

60 De manera más específica, en una realización, un UE recibe una configuración de transmisión de señal de referencia de sondeo de canal desde una BS mediante señalización de capa superior y realiza la transmisión a través de un canal de control de programación de enlace ascendente utilizando dos portadoras. Una portadora se utiliza para transmitir un canal de datos y la otra portadora se utiliza para la transmisión para la medición del canal. Además, los símbolos de tiempo que transmiten señales de referencia de las respectivas portadoras pueden configurarse  
65 igualmente. Además, para la transmisión de señal de referencia, a las dos portadoras se les asignan recursos de desplazamiento cíclico diferentes que no incluyen "0". La energía de transmisión utilizada para una señal de referencia

para la demodulación del canal de datos en una portadora y la energía de transmisión utilizada para una señal de referencia para la medición del canal en la otra portadora son las mismas cuando la energía de transmisión por tiempo es suficiente. Sin embargo, cuando la energía de transmisión por tiempo no es suficiente, la energía se asigna primero a la señal de referencia de demodulación de datos transmitida en la primera portadora y luego se asigna la energía a la señal de referencia de medición de canal transmitida en la segunda portadora.

Cuando una señal de referencia en el canal de datos se transmite en una portadora utilizando dos o más antenas en un esquema de transmisión de múltiples antenas, la señal de referencia se transmite usando la precodificación de antena como se indica a través de un canal de control, mientras que la señal de referencia para la medición del canal se transmite usando el mismo número de antenas que el número de canales de datos. Sin embargo, la transmisión se puede hacer usando precodificación unitaria en lugar de precodificación de antena en el canal de control. La precodificación unitaria se refiere a un método de procesamiento previo de una señal de transmisión mediante el uso de una matriz unitaria. El UE puede transmitir la señal de referencia de sonido del canal saltando entre las ranuras de una portadora.

En otra realización de la presente invención, el UE transmite una señal de referencia de sonido de canal en un borde de una banda de enlace ascendente a través de un PRB (es decir, un par de ranuras que tienen un bloque de recursos). El PRB transmitido se salta durante la transmisión de acuerdo con la ubicación del canal de control, y también se admite el salto entre ranuras.

Además, las realizaciones de la presente invención eliminan el límite de ancho de banda para la multiplexación entre el canal convencional SRS y una SRS de canal de otro UE.

En realizaciones de la presente invención donde el UE usa dos bandas de enlace ascendente (en un caso donde hay una Pcell y una Scell) y la Pcell usa la programación entre bandas, el UE recibe una configuración de transmisión de señal de referencia de sondeo de canal desde la BS mediante señalización de capa superior. Con respecto a los recursos del enlace ascendente asignados a los índices de recursos del canal de control donde el canal de control correspondiente se transmite de acuerdo con un canal de control de programación transmitido por la BS, el UE transmite un canal de respuesta de enlace ascendente para el recurso correspondiente en una banda y transmite la señal de referencia de sondeo del canal para el recurso correspondiente en otra banda.

En todavía otra realización de la presente invención, el UE recibe una configuración de transmisión de señal de referencia de sondeo de canal desde la BS mediante señalización de capa superior y realiza la transmisión a una banda usando una portadora a través de un canal de control de enlace ascendente usando la programación transmitida por la BS. En este caso, solo se transmite un símbolo de datos programado en el momento en que se transmite un símbolo de datos y una señal de referencia de sonido del canal se transmite simultáneamente en un momento en que se transmite una señal de referencia de un canal de datos. En este momento, la señal de referencia de datos y la señal de referencia de sonido del canal se encuentran en frecuencias sucesivas. Cuando las frecuencias de las señales se ubican sucesivamente, se debe utilizar una secuencia de señal de referencia de acuerdo con cada ancho de banda, y dicha característica se mantiene incluso cuando hay saltos de transmisión entre ranuras.

Aunque la siguiente descripción analiza una Señal de referencia de sondeo (SRS) como señal de referencia para medir un canal, la presente invención no se limita a esto. Tal como se describe a continuación, una señal de referencia para medir un canal de enlace descendente puede incluir una RS específica de célula (CRS), una información de estado de canal RS (CSI-RS) y similares, y una señal de referencia para medir un canal de enlace ascendente pueden incluir un SRS. En adelante, aunque las realizaciones de la presente invención se describirán con la SRS como la señal de referencia para medir el canal, el mismo principio puede aplicarse a la CRS, la CSI-RS y similares, así como la SRS.

La BS transmite información de datos e información de control al UE a través de un canal compartido físico de enlace descendente (PDSCH) y un canal de control de enlace descendente (DLCCCH), respectivamente.

El enlace ascendente incluye un canal de datos, un canal de control y una señal de referencia que el UE transmite a la BS, donde el canal de datos se transmite a través de un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) y el canal de control se transmite a través de un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH).

La BS puede tener una pluralidad de señales de referencia (RS), como una Señal de referencia común (CRS), una información de estado del canal RS (CSI-RS) y una señal de referencia de demodulación de un UE específico (es decir, una Señal de referencia de desmodulación o DMRS).

El CRS se transmite a través de todos los anchos de banda del enlace descendente y se utiliza cuando todos los UE dentro de una célula demodulan señales y miden canales. Para reducir los recursos utilizados para la transmisión de la CRS, la BS transmite la DMRS solo a las regiones programadas para la RS específico de UE y transmite la CSI-RS en los ejes de tiempo y frecuencia para adquirir información de canal para la DMRS.

El UE transmite el canal de datos (PUSCH) y el canal de control (PUCCH) utilizando la DMRS y también puede

transmitir una Señal de referencia de sondeo (SRS) para medir un canal de enlace ascendente. La SRS se transmite como el último símbolo de una subtrama y no se puede transmitir simultáneamente con PUSCH y PUCCH. En general, cuando el PUCCH se transmite en un borde del ancho de banda del enlace ascendente, el PUSCH puede transmitirse en todo el ancho de banda.

5 La figura 1 ilustra una subtrama de enlace ascendente.

El UE utiliza una subtrama de enlace ascendente 110 como unidad básica de tiempo de transmisión y una subtrama de enlace ascendente 110 consta de dos ranuras. La subtrama consta de un total de  $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$  símbolos, y el UE transmite el canal de control, el canal de datos, la señal de referencia y similares usando símbolos.

Los canales de control (PUCCH) 120 y 140 se transmiten en los bordes de la subtrama del enlace ascendente en el eje de frecuencia, y un PUCCH se transmite alternativamente en ranuras en ambos bordes del enlace ascendente.

15 Se puede transmitir un canal de datos (PUSCH) 130 sobre una banda de enlace ascendente completa o sobre dos bandas sucesivas como máximo.

Cada uno de los canales de control y el canal de datos asignan la RS (DMRS) a una parte de los símbolos en una región de asignación como se ilustra en la figura 1, para que la BS pueda demodular la señal transmitida por el UE. La SRS se transmite en el último símbolo de la subtrama 110 como se indica mediante un número de referencia 150. En este momento, los datos no se transmiten en el último símbolo donde se transmite la SRS.

La figura 2 ilustra una estructura de subtrama de enlace descendente.

25 Con referencia a la figura 2, una unidad de programación de la BS es una subtrama de enlace descendente 210, y una subtrama 210 consta de dos ranuras 220 correspondientes a un total de  $N_{\text{symb}}^{\text{DL}}$  símbolos para transmitir un canal de control, un canal de datos, una señal de referencia y similares.

Entre los  $N_{\text{symb}}^{\text{DL}}$  símbolos,  $M_{\text{symb}}^{\text{DL}}$  los símbolos se usan para transmitir un canal de control 230 al comienzo de la subtrama y los símbolos restantes  $N_{\text{symb}}^{\text{DL}} - M_{\text{symb}}^{\text{DL}}$  se utilizan para transmitir el canal de datos 240.

El ancho de banda de frecuencia se asigna mediante Bloques de recursos (RB). Cada uno de los RB consta de un total de  $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  subportadoras o elementos de recursos (RE) y una unidad que incluye dos ranuras en el eje de tiempo y un RB se conoce como un par PRB.

35 El enlace ascendente de la figura 1 y el enlace descendente de la figura 2 usan la misma unidad de transmisión. Una CRS 250, una CSI-RS y una DMRS 270 se transmiten a través de un par PRB.

40 Para medir un canal de enlace descendente, la BS transmite el CRS o la CSI-RS para permitir que el UE realice la medición del canal. Cuando el UE informa un resultado de la medición del canal a la BS, la BS puede determinar un estado del canal de enlace descendente entre la BS y el UE.

45 Por el contrario, la medición del canal de enlace ascendente se realiza cuando la BS ordena al UE que transmita la SRS. Específicamente, la BS puede determinar el estado del canal de enlace ascendente al recibir la SRS transmitido por el UE.

Dado que un sistema Dúplex por división de frecuencia (FDD) tiene diferentes bandas de frecuencia utilizadas para el enlace ascendente y el enlace descendente, aunque el UE mide el canal de enlace descendente y transmite un resultado del mismo a la BS, Se requiere la transmisión SRS para realizar la medición del canal de enlace ascendente. En un sistema Dúplex por división de tiempo (TDD) en el que la banda de frecuencia del enlace descendente y la banda de frecuencia del enlace ascendente son iguales, la transmisión SRS sigue siendo muy importante ya que la información de la SRS de canal del enlace ascendente se puede utilizar sin retroalimentación de la medición del canal del enlace descendente.

55 La transmisión de enlace ascendente SRS requiere la consideración de varios asuntos para la multiplexación con otro canal. Cuando una subtrama donde el UE no transmite la SRS corresponde a una subtrama donde otro UE transmite la SRS, los canales de datos de todos los UE no transmiten el último símbolo en la subtrama correspondiente para evitar un conflicto de las SRS. Esto se determina proporcionando información de configuración de SRS configurada para cada BS.

60 En la transmisión del SRS y el canal de control (PUCCH), cuando un UE está programado para transmitir simultáneamente el PUCCH y la SRS, la SRS no se transmite ya que la información del PUCCH es más importante.

65 Cuando la BS configura el UE para usar un esquema en el que el último símbolo no se transmite entre el método de transmisión PUCCH del UE, todos los UE no usan el último símbolo tanto para PUCCH como para PUSCH, para que

la SRS se pueda transmitir a través del último símbolo.

En consecuencia, para garantizar la transmisión SRS del enlace ascendente, se debe utilizar un formato en el que no se utilice el último símbolo para el canal de control. Sin embargo, esto provoca el deterioro de la capacidad de recepción del canal de control y la reducción de la cobertura. También, como el canal de datos no puede usar el último símbolo todo el tiempo, toda la capacidad del canal de datos del enlace ascendente de la célula se reduce en aproximadamente un 8,3 %.

Además, como la SRS se transmite al mismo símbolo SRS por otro UE, se debe garantizar la ortogonalidad para que la BS distinga entre las SRS respectivas y, en consecuencia, La configuración del ancho de banda de transmisión SRS varía según cada UE.

El ancho de banda donde se transmiten las SRS está configurado para ser más pequeño que el ancho de banda completo del enlace ascendente. Por tal configuración del ancho de banda, las SRS no pueden usar el ancho de banda completo del enlace ascendente, lo que corresponde a una desventaja adicional. Por ejemplo, cuando el ancho de banda del enlace ascendente consta de 50 recursos de frecuencia, el ancho de banda de transmisión de SRS se puede configurar para tener 4 bandas de frecuencia para la multiplexación entre diferentes UE y, por lo tanto, se crean un total de 12 anchos de banda de transmisión SRS. En ese caso, las 12 áreas de transmisión corresponden a un total de 48 recursos de frecuencia y, en consecuencia, no se utilizan 2 recursos de frecuencia de los 50 recursos de frecuencia.

En consecuencia, cuando la SRS está configurada para realizar la medición del canal de enlace ascendente, La BS tiene un límite en la capacidad de SRS. Cuando se asignan recursos SRS adicionales, la capacidad de toda la célula se deteriora. Además, debido a una influencia del ancho de banda SRS, en otras palabras, ya que el ancho de banda de SRS no se puede cambiar, no se pueden medir todos los canales del ancho de banda completo del enlace ascendente.

La figura 3 ilustra la transmisión de SRS en el sistema de comunicación inalámbrico desde un punto de vista de los recursos.

Con referencia a la figura 3, la SRS tiene en gran medida dos modos de transmisión. Un modo de transmisión corresponde a la transmisión periódica y el otro modo de transmisión corresponde a la transmisión aperiódica.

En la transmisión periódica, los UE dentro de todas las células transmiten SRS en tiempos de recursos predeterminados y bandas de SRS asignadas a los UE, que corresponde a la transmisión tipo 0.

Por el contrario, en la transmisión aperiódica, cuando se requiere un canal de un UE particular de los UE dentro de las células, la BS realiza una configuración tal que el UE transmite la SRS una vez utilizando información particular del canal de control de enlace descendente, que corresponde a la transmisión tipo 1.

En el tipo 0, cuando la BS transmite información de configuración de tipo 0 mediante señalización de capa superior, el UE realiza continuamente la transmisión hasta que la BS reconfigura la información de configuración del tipo 0. En el tipo 1, la BS transmite información de configuración de la transmisión aperiódica. Sin embargo, en transmisión real, la BS inserta información de transmisión en el canal de control de enlace descendente y transmite el canal de control de enlace descendente al UE, para indicar al UE que transmita la SRS.

La figura 3 ilustra subtramas temporalmente sucesivas transmitidas en una banda de enlace descendente 330 y subtramas temporalmente sucesivas transmitidas en una banda de enlace ascendente 350.

Una trama de radio 310 consiste en una pluralidad de subtramas sucesivas como se indica mediante un número de referencia 320. Cuando las subtramas con número impar de la banda de enlace ascendente 350 están configuradas para la transmisión SRS tipo 0, el UE transmite la SRS tipo 0 basado en las bandas de transmisión SRS 370 y 380 a través de las subtramas de transmisión correspondientes. Desde un canal de transmisión física (PBCH), una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) ilustrada en la figura 3 corresponden a técnicas ya conocidas, se omitirán sus descripciones.

Por el contrario, en el tipo 1, la BS proporciona un comando de transmisión de SRS al UE utilizando información de programación de enlace descendente o información de programación de enlace ascendente incluida en el canal de control de enlace descendente 340.

Cuando el UE recibe el canal de control en el canal de control de enlace descendente 340 en las subtramas de la banda de enlace descendente 330, el UE puede identificar si se incluye el comando de transmisión SRS.

Cuando el UE recibe el comando de transmisión SRS de tipo 1 en la información de programación del enlace descendente incluida en el canal de control del enlace descendente en una  $n$ -ésima subtrama, el UE espera una subtrama donde la transmisión SRS de tipo 1 es posible después de una subtrama  $n + 4$  entre las subtramas de enlace

ascendente y luego realiza la transmisión. Sin embargo, cuando existe el comando de transmisión SRS de tipo 1 en la información de programación del enlace ascendente incluida en el canal de control del enlace descendente, como la subtrama de enlace ascendente  $n + 4$  está configurada para permitir la transmisión SRS de tipo 1, la transmisión SRS se realiza en la subtrama correspondiente.

5 Cuando existen simultáneamente comandos de transmisión de tipo 0 y tipo 1, el UE sigue el comando del tipo 1. Como se ha descrito anteriormente, existe la desventaja de que la SRS debe transmitirse solo en una subtrama particular en el eje de tiempo, las regiones del canal de datos se reducen por la transmisión SRS, y el ancho de banda de transmisión SRS no se puede cambiar dinámicamente.

10 El UE puede medir un canal transmitiendo la señal de referencia específica del UE, tal como el DMRS, lo que causa una desventaja porque un período particular y un ancho de banda particular deben configurarse de antemano, como en el tipo 0 (pero, hay un efecto de aumento de la capacidad de sondeo).

15 Para compensar la desventaja, se puede utilizar un método para programar la SRS para que suene de la misma manera que el canal de datos.

20 Sin embargo, en tal método, la programación del SRS se controla de la misma manera que la programación del canal de datos, es decir, mediante el uso del canal de control de enlace descendente. Por lo tanto, la capacidad del canal de control utilizado para el canal de datos real aumenta a medida que aumenta la transmisión DMRS para el sondeo y la eficiencia real se deteriora.

25 En consecuencia, las realizaciones de la presente invención descritas a continuación proporcionan un método de transmisión DMRS basado en la transmisión SRS de tipo 1 sin desperdicio o un aumento del canal de control.

De acuerdo con realizaciones de la presente invención, la BS incluye configuraciones de dos tipos de tipo 1. Un tipo corresponde a la transmisión de tipo 1 utilizando la SRS y en adelante se denominará tipo 1a. El otro tipo corresponde a la transmisión SRS basada en (usando) la DMRS y en lo sucesivo se denominará tipo 1b.

30 Las realizaciones de la presente invención proporcionan un método en el que el UE transmite la RS, es decir, realiza la transmisión SRS de tipo 1a y tipo 1b en función de un comando instruido dinámicamente, sin un aumento o un desperdicio de la capacidad del canal de control.

35 El método proporcionado tiene la característica de que las RS para el canal de datos y el sondeo se transmiten simultáneamente utilizando diferentes portadoras en la banda de frecuencia del enlace ascendente.

40 La figura 4 ilustra un método para transmitir una RS para medir un canal de acuerdo con una primera realización proporcionada por la presente invención. La primera realización proporciona un método para controlar la transmisión RS para medir un canal mediante el uso de información en un canal de control para transmitir un canal de datos de enlace ascendente.

45 Bajo una configuración de información de canal de control proporcionada por la primera realización, dos portadoras (una primera portadora y una segunda portadora) están programadas en una banda de enlace ascendente. Una portadora (en lo sucesivo, la primera portadora) de las dos portadoras se utiliza para transmitir datos de enlace ascendente y la otra portadora (en lo sucesivo, la segunda portadora) se utiliza para transmitir la DMRS para el sondeo. Las dos portadoras se transmiten simultáneamente y dicha transmisión simultánea corresponde a la transmisión de tipo 1b.

50 Con referencia a la figura 4, el canal de datos de enlace ascendente convencional está programado en el UE a través de un canal de control 440 de una banda de enlace descendente 430. La información sobre el canal de control 440 incluye información de asignación de recursos de portadoras que se pueden usar en el enlace ascendente.

55 Cuando el UE reconoce la información de asignación de recursos del propio UE a través del canal de control 440, el UE puede transmitir los canales de datos a regiones de recursos de frecuencia programadas determinando si los canales de datos se transmiten usando una portadora 471 o usando dos portadoras 472 y 474.

60 Cuando se utiliza la transmisión SRS tipo 0 convencional o la transmisión SRS tipo 1a, El último símbolo del canal de datos no se puede utilizar para la transmisión de datos. En consecuencia, para evitar la reducción de la capacidad de datos y el aumento de los recursos de transmisión de SRS, se transmite la SRS de canal basado en la DMRS. En este caso, los canales de control programados como los canales de datos son necesarios para programar las SRS de canal, reduciendo así la capacidad del canal de control.

65 En consecuencia, la primera realización proporcionada por la presente invención sugiere un método para instruir dinámicamente al UE para que use una portadora predeterminada para la transmisión de datos o solo para la transmisión del RS para el sondeo en el canal de control (enlace descendente) que puede instruir la transmisión de datos usando dos portadoras.

5 La primera realización de la presente invención no reduce la capacidad de los canales de datos y tampoco reduce el ancho de banda del canal de datos ya que aunque una de las dos portadoras no se utiliza para el canal de datos, El ancho de banda de la portadora restante se puede aumentar mediante la programación. Además, la BS todavía puede usar el método para indicar la transmisión de tipo 0 y tipo 1a convencional de acuerdo con la primera realización de la presente invención y también indicar la transmisión de tipo 1b. Además, en comparación con la transmisión SRS convencional, el ancho de banda para el sondeo se puede controlar dinámicamente, para que los canales requeridos puedan reconocerse con mayor precisión.

10 La figura 5 ilustra un método para configurar un canal de control de enlace ascendente para transmitir una señal de referencia para medir un canal de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

15 La figura 5 muestra un canal de control para la programación del canal de datos de enlace ascendente. El UE puede reconocer una pluralidad de formatos de canales de control. Entre la pluralidad de formatos de canales de control, Hay dos formatos de canal de control para la transmisión del canal de datos de enlace ascendente y los dos formatos de canal de control corresponden al formato # 0/1A510 y al formato # 4 520.

20 Hay una gran diferencia entre los dos formatos, como el formato # 0/1A 510 es un formato que no admite MIMO y el formato # 4 520 es un formato que admite MIMO. Básicamente, los dos canales de control incluyen información de asignación de recursos del canal de datos e información sobre un formato de transmisión de un bloque de transporte transmitido.

25 En el formato # 4 520, la información de programación en un máximo de dos bloques de transporte y la información de precodificación/precodificador MIMO se agregan para la transmisión MIMO.

En ambos formatos, la información sobre si el UE usa una o dos portadoras en la transmisión de datos se indica a través de indicaciones de múltiples grupos 536 y 546 y un método para interpretar las regiones de asignación de recursos 530 y 540 varía según la indicación.

30 Para permitir que la BS reciba correctamente el canal de datos, los recursos de código utilizados para la DMRS transmitidos junto con el canal de datos se indican mediante los indicadores de cambio cíclico (CS) 532 y 542. Los indicadores correspondientes informan sobre la información de recursos de código utilizada para la DMRS. Cuando diferentes UE transmiten canales de datos a través de la misma región de recursos, la BS puede distinguir los canales de los respectivos UE utilizando los recursos del código que garantizan la ortogonalidad a través de la información del recurso del código.

35 Además, en la transmisión SRS, la transmisión tipo 0 corresponde a la transmisión periódica, para que el UE comience la transmisión cuando recibe la información de configuración del tipo 0 desde una capa superior sin instrucciones directas del canal de control. La transmisión SRS que puede ser indicada por el canal de control corresponde a la transmisión tipo 1a. Un indicador de 1 bit 534 se usa en el formato # 0/1A, y un indicador de 2 bits 544 se usa en el formato # 4 520. Cuando los valores de SRS Req. 534 y 544 se establecen como valores particulares, la BS ordena al UE que transmita la SRS. En el formato # 0/1A 510 usando el 1 bit, se realiza la transmisión SRS del tipo 1a configurada según el comando de un indicador. En el formato # 4 520, la BS puede proporcionar instrucciones para un total de cuatro configuraciones para la transmisión del tipo 1a y las configuraciones respectivas pueden tener diferentes anchos de banda de transmisión y recursos. En consecuencia, basado en una interpretación del indicador correspondiente 544, la transmisión tipo 1a puede realizarse selectivamente.

40 Cuando la transmisión tipo 1b se indica utilizando el formato de canal de control convencional, se usan los siguientes métodos.

50 Un primer método para indicar la transmisión de tipo 1b usando el formato de canal de control convencional interpreta el canal de control usando información de configuración de tipo 1b. Cuando el UE está configurado para habilitar la transmisión SRS tipo 1b, el UE reconoce las asignaciones de recursos del canal de control 530 y 540 como asignaciones de recursos utilizando dos portadoras de acuerdo con la existencia o no de indicaciones de múltiples grupos por los indicadores de múltiples grupos 536 y 546. En esta circunstancia, cuando se activa la transmisión SRS 534 o 544, se determina la transmisión tipo 1b.

55 Por el contrario, la transmisión de tipo 1a se realiza cuando la transmisión SRS 534 o 544 se activa cuando la transmisión no corresponde a la transmisión de múltiples grupos.

60 El formato # 0/1A 510 se utilizará como ejemplo. cuando el UE distingue los métodos de asignación de recursos de acuerdo con un indicador de una indicación 536 de múltiples grupos del canal de control, el UE reconoce la transmisión de tipo 1b cuando la indicación de múltiples grupos es "1", indicando el uso de dos portadoras, y la transmisión SRS 534 "1". Por el contrario, el UE reconoce la transmisión de tipo 1a cuando la indicación de múltiples grupos es "0" y la transmisión SRS 534 es "1".



5 Cuando se establece la indicación de múltiples grupos, la información de asignación de recursos 530 y 540 indica una región PRB para dos portadoras sucesivas. Cuando se indica que la transmisión de datos real y la transmisión de tipo 1b se generan simultáneamente, un método para identificar una portadora que tiene una frecuencia más baja o una portadora que tiene una frecuencia más alta para ser utilizada para la transmisión de tipo 1b o para informar, utilizando señalización de capa superior, qué portadora se usa para la transmisión de tipo 1b se puede usar.

10 En el formato # 4 520, donde un indicador 544 para activar la transmisión SRS está configurado por 2 bits, cuando la indicación de múltiples grupos es "1", la transmisión tipo 1b no se realiza si los 2 bits del indicador de transmisión SRS 544 son "00", se usa un grupo bajo para la transmisión SRS y un grupo alto para la transmisión de datos si los 2 bits son "01", el grupo bajo se usa para la transmisión de datos y el grupo alto se usa para la transmisión SRS si los 2 bits son "10", y no se usa ningún grupo o ambos grupos para la transmisión SRS si los 2 bits son "11". Además, cuando la indicación de múltiples grupos es "0", los 2 bits de la transmisión SRS 544 se utilizan para la transmisión convencional de tipo 1a.

15 En otra realización, la transmisión de tipo 1b se realiza solo cuando la indicación de múltiples grupos es "1" y los 2 bits del indicador de transmisión SRS 544 son "11", y los campos de bits restantes se usan para la transmisión de tipo 1a convencional. En esta realización, la información sobre qué grupo se utiliza para la transmisión SRS sigue la regla predefinida o la señalización de capa superior como se describe anteriormente.

20 Un segundo método para indicar la transmisión de tipo 1b al UE utilizando el formato de canal de control convencional utiliza un indicador adicional dentro del canal de control.

25 En una comparación entre el canal de control de enlace descendente del UE y el canal de control de enlace ascendente, hay una indicación de 2 bits utilizada solo para el canal de control del enlace descendente y la indicación puede transmitirse junto con el canal de control convencional e indicarse en el enlace ascendente como se indica mediante un número de referencia 550.

30 En el formato #0/1A 510, dado que el canal de control de enlace descendente y el canal de control de enlace ascendente utilizan el mismo formato, cuando el enlace ascendente usa regiones que son usadas por el enlace descendente, no causa limitación de capacidad. Además, en formato # 4 520 correspondiente al formato solo para el enlace ascendente, el UE mantiene la capacidad de recepción del canal de control como antes, aunque la información sobre el canal de control aumenta ya que el formato es el formato utilizado para la transmisión MIMO de enlace ascendente.

35 Un método que usa la indicación adicional 550 agrega un bit, mientras que otro método para usar la indicación adicional 550 agrega 2 bits.

40 En el método que agrega 1 bit, cuando la indicación de múltiples grupos es "1" y los indicadores de transmisión SRS 534 y 544 son "1" en formato # 0/1A 510 y formato # 4 520, respectivamente, se indica la transmisión de tipo 1b y el 1 bit adicional 550 se usa para determinar qué grupo se usa para la transmisión SRS y, por lo tanto, no transmite el canal de datos.

45 En el método que agrega 2 bits, cuando la indicación de múltiples grupos es "1", y los indicadores de transmisión SRS 534 y 544 son "1" en formato # 0/1A 510 y formato # 4 520, respectivamente, la transmisión de tipo 1a se indica si la indicación adicional de 2 bits 550 es "00", el grupo bajo se usa para la transmisión SRS y el grupo alto se usa para la transmisión de datos si la indicación 550 de 2 bits es "01", el grupo bajo se usa para la transmisión de datos y el grupo alto se usa para la transmisión SRS (o viceversa) si la indicación 550 de 2 bits es "10", y no se usa ningún grupo o ambos grupos para la transmisión SRS si la indicación 550 de 2 bits es "11".

50 El canal de control que programa el canal de datos del enlace ascendente puede indicar información de recursos del canal de la DMRS utilizada para el canal de datos a través del Cambio cíclico (CS) 532 o 542. El valor indicado corresponde a un valor de desplazamiento cíclico utilizado para una secuencia del DMSR. Dado que las secuencias que utilizan diferentes valores de desplazamiento cíclico no causan interferencia a pesar de que se transmiten y reciben simultáneamente, la estimación y medición del canal son posibles.

55 En el canal de datos, cuando se transmite la indicación de múltiples grupos 436/546, la DMRS utilizada para la transmisión existe en dos grupos diferentes, pero los valores de desplazamiento cíclico realmente utilizados son los mismos. Sin embargo, en un caso de la presente invención que usa un grupo predeterminado para la transmisión de tipo 1b, no para la transmisión de datos, cuando se usa el desplazamiento cíclico, es difícil evitar un conflicto con la programación del cambio cíclico de otro UE. Esto se debe particularmente a que los datos transmitidos por la Programación de semi-persistencia (SPS) generalmente usan 0 como valor de cambio cíclico.

60 En consecuencia, en realizaciones de la presente invención, un valor del desplazamiento cíclico (CS) 532 o 542 se usa solo para el canal de datos real y un valor diferente del valor de CS 532 o 542 se usa para la DMRS para la medición del canal, donde el valor diferente no es 0. El valor puede configurarse mediante un desplazamiento del valor indicado por CS 532 o 542 a través de la señalización de capa superior o puede indicar el valor de cambio cíclico real.

- Además, cuando la transmisión de datos real corresponde a la transmisión MIMO y, por lo tanto, dos o más DMRS se transmiten simultáneamente a través del mismo recurso, el mismo número de DMRS para la medición del canal como un número de DMRS utilizados para la transmisión de datos también se transmite a través del mismo recurso. En esta
- 5 circunstancia, un valor de desplazamiento cíclico usado se indica mediante una señalización de capa superior o un valor de compensación del valor indicado se indica mediante una capa superior, para que se pueda evitar un conflicto entre diferentes UE.
- Además, en transmisión MIMO según sistemas convencionales, la BS transmite información de precodificador/precodificación 548 utilizada para transmitir una pluralidad de DMRS al UE a través del canal de control 520. Usando la información de precodificación recibida 548, el UE procesa previamente los símbolos de datos y luego transmite el canal de datos correspondiente. Sin embargo, en esta circunstancia, el mismo número de DMRS utilizados para la transmisión de tipo 1b que un número de DMRS utilizados para la transmisión de datos se transmite a través del mismo recurso, pero un precodificador unitario, no el precodificador indicado, puede ser usado. Cuando el canal se transmite para la medición del canal utilizando el precodificador indicado de la misma manera que el canal de datos, La BS mide el canal precodificado. En esta circunstancia, la BS mide un canal de cambio por el precodificador en lugar de un canal real del UE. En consecuencia, la medición del canal no tiene significado y es diferente de la información estimada del canal usando la SRS convencional, para que la medida no se refleje en la programación.
- 10 Por el contrario, en realizaciones de la presente invención, la información de precodificación del canal de control se usa para el canal de datos pero no se usa para la transmisión de tipo 1b. Además, en un caso de transmisión de energía, como el canal de datos y la SRS están multiplexados por división de tiempo, toda la energía de transmisión del UE podría utilizarse para la transmisión SRS.
- 20 Sin embargo, en realizaciones de la presente invención, la RS para la medición del canal y el canal de datos se multiplexan por división de frecuencia. En consecuencia, la energía de transmisión del UE se comparte temporalmente entre la DMRS utilizada para el canal de datos y la DMRS utilizada para la medición del canal. Cuando se transmiten símbolos de datos reales en el canal de datos, no se transmite nada en el grupo para la medición del canal, para que no haya ningún problema con la energía de transmisión, así, el problema ocurre solo en el símbolo donde se transmite la DMRS.
- 25 En consecuencia, la presente invención proporciona el siguiente método como método de control de energía para transmitir la SRS de canal.
- 30 En primer lugar, cuando la suma de la energía utilizada para la transmisión DMRS para la medición del canal y la energía utilizada para la transmisión DMRS para el canal de datos es menor que la energía máxima de transmisión del UE, se asigna una cantidad igual de energía a cada uno de los dos DMRS y se usa la misma cantidad de energía para el canal de datos.
- 35 Cuando la suma de la energía utilizada para la transmisión DMRS para la medición del canal y la energía utilizada para la transmisión DMRS para el canal de datos es mayor que la energía máxima de transmisión del UE, primero se asigna la energía para la DMRS utilizada para el canal de datos y luego se asigna la energía para la DMRS utilizada para la medición del canal (y se reduce según sea necesario). En el canal de datos, la misma energía que la energía del DMRS para el canal de datos se aplica al símbolo de datos.
- 40 La BS de acuerdo con la primera realización de la presente invención transmite información de configuración de transmisión SRS de tipo 1b al UE permitiendo que la transmisión SRS de tipo 1b realice una medición de canal de enlace ascendente periódica mediante señalización de capa superior.
- 45 Además, la BS hace posible la transmisión simultánea mediante la división de frecuencia multiplexando el canal de datos y la SRS de canal.
- 50 La primera realización de la presente invención no influye y/o interfiere con los recursos de transmisión SRS convencionales y no reduce los recursos SRS o la capacidad del canal de datos generada por la transmisión SRS. Además, como no hay interferencia con otros UE, la multiplexación es fácil y la BS puede medir el canal del ancho de banda del enlace ascendente donde no se puede realizar la transmisión SRS convencional y determinar dinámicamente la banda para la medición del canal. Además, no se requieren recursos adicionales para indicar el tipo de transmisión y la BS puede determinar si realizar la transmisión utilizando el canal de control del UE sin señalización de capa superior según sea necesario.
- 55 La figura 6 ilustra un método para transmitir una RS para medir un canal de acuerdo con una segunda realización proporcionada por la presente invención. Una tecnología proporcionada por la segunda realización de la presente invención corresponde a un método de transmisión de tipo 1b que usa información de ubicación del canal de control.
- 60 La siguiente descripción se hará con referencia a la figura 6.
- 65

5 Como se ilustra en la figura 6, una trama de radio 610 consta de subtramas sucesivas 620. Cuando una banda de transmisión de enlace descendente 630 y una banda de transmisión de enlace ascendente 650 existen juntas, una ubicación de transmisión de tipo 1b está determinada por una ubicación lógica del canal de control que la BS transmite al UE y una longitud del ancho de banda de la transmisión de tipo 1b está determinada por una cantidad de canal de control del canal de control.

La BS transmite el canal de control al UE utilizando un elemento de canal de control lógico (CCE) y puede configurar el canal de control utilizando 1, 2, 4, 8, 16 o 32 CCE sucesivos de acuerdo con un estado del canal del UE.

10 Transmitir el canal de control al UE mediante el uso de una pluralidad de CCE significa que el estado del canal del UE no es bueno y, en consecuencia, se utilizan más recursos para transmitir el canal de control a una velocidad de transmisión menor.

15 Además, al transmitir el canal de control a una pluralidad de UE, la BS asigna diferentes regiones CCE a las subtramas respectivas utilizando un patrón de transmisión predeterminado para evitar un conflicto de la región del canal de control entre los UE. En consecuencia, desde el punto de vista de un UE, el UE busca canales de control asignados a sí mismo en CCE de diferentes regiones para las subtramas respectivas y reconoce por sí mismo cuántos CCE se utilizan para la transmisión.

20 En la segunda realización de la presente invención, el UE deriva una posición del recurso para la transmisión de tipo 1b del UE utilizando un CCE más bajo del canal de control reconocido por el UE y un ancho de banda de transmisión de transmisión de SRS tipo 1b se transmite en proporción inversa a un número de CCE utilizados sucesivamente.

25 Un gran número de CCE usados significa que el estado del canal del UE no es bueno y, en consecuencia, la UE usa más energía. Cuando el UE utiliza un gran ancho de banda para la transmisión tipo 1b, se consume más energía y, por lo tanto, se reduce la energía por unidad de frecuencia, para que la BS tenga dificultades para realizar la medición del canal.

30 La figura 7 ilustra una relación entre la transmisión de señal de referencia para la medición del canal y la asignación de recursos del canal de control según la segunda realización proporcionada por la presente invención.

35 Con referencia a la figura 7, el número de referencia 710 indica ubicaciones de CCE y se refiere a la transmisión del canal de control usando L CCE sucesivos basados en un UE predeterminado. Después de que el UE reconoce el canal de control, el UE configura una ubicación que indica un punto de inicio de transmisión de la transmisión de tipo 1b y un ancho de banda como se describe anteriormente como se indica con el número de referencia 770 y realiza la transmisión de tipo 1b en el ancho de banda del enlace ascendente como se indica con el número de referencia 750. La segunda realización proporcionada por la presente invención tiene la ventaja de activar la transmisión de tipo 1b independientemente de un tipo de canal de control. De acuerdo con la segunda realización proporcionada, el ancho de banda completo del enlace ascendente puede usarse uniformemente para la medición del canal debido a una característica de diferentes posiciones de inicio (aleatorias) del canal de control para los respectivos UE.

Además, existe la ventaja de controlar el ancho de banda de transmisión utilizado para la transmisión SRS tipo 1b en consideración del estado del canal del UE que ya se ha reflejado en la transmisión del canal de control.

45 La figura 8 ilustra un método para transmitir información de control en un punto de transmisión de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.

50 La tercera realización proporciona un método para transmitir el canal de datos y la RS que suena a través de una portadora en la banda contigua con el canal de datos del enlace ascendente utilizando información de control del enlace ascendente. El método de la tercera realización mostrada en la figura 8 solo aumenta el ancho de banda de la transmisión DMRS en una señal que transmite un grupo de canales de datos.

55 Es más fácil garantizar la ortogonalidad entre los UE en la DMRS en comparación con el canal de datos, para que se pueda aumentar el ancho de banda DMRS. En esta circunstancia, el canal de datos usa el ancho de banda programado por el canal de control sin ningún cambio. Por el contrario, en un caso del DMRS, el ancho de banda indicado por el canal de datos puede incrementarse n veces en una dirección de un índice de frecuencia más alto. En la transmisión DMRS, el ancho de banda no necesariamente tiene que incrementarse en la dirección del índice de frecuencia más alto, y el ancho de banda puede incrementarse n veces en la dirección de un índice de frecuencia más bajo o el ancho de banda de transmisión puede preestablecerse mediante señalización de capa superior para el UE.

60 La figura 9 ilustra un método de transmisión de una RS que admite el salto entre ranuras en un método de transmisión de una RS para medir un canal de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención.

65 Con referencia a la figura 9, dado que la transmisión SRS de tipo 0 y tipo 1a se realiza utilizando el último símbolo de la subtrama de enlace ascendente, la transmisión SRS de tipo 0 y tipo 1a se puede realizar solo una vez durante toda la duración de la subtrama. Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, dado que la transmisión SRS utilizando

la DMRS puede realizarse utilizando dos ranuras existentes en la subtrama, se pueden hacer dos transmisiones. El DMRS no tiene interferencia entre los UE si los UE usan diferentes desplazamientos cíclicos, para que la BS pueda recibir la transmisión correspondiente aunque la transmisión DMRS del UE salte entre ranuras. Además, cuando se utiliza el salto para la transmisión DMRS, la BS puede medir la banda de enlace ascendente dos veces mediante solo una instrucción de transmisión SRS de canal, y la eficiencia de transmisión puede duplicarse en comparación con las transmisiones SRS tipo 0 y tipo 1a.

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método de operación para que una BS realice una transmisión de múltiples grupos en la SRS de canal basado en la DMRS aperiódico y el canal de datos de acuerdo con una realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 10, en la etapa 1010, la BS establece o establece una configuración de transmisión de tipo 1b correspondiente a la transmisión SRS de canal aperiódico para un UE, de acuerdo con una realización de la presente invención.

Posteriormente, la BS transmite la configuración de tipo 1b al UE a través de la señalización de capa superior en la etapa 1020.

En la etapa 1030, la BS indica, a través del canal de control, que el UE debe realizar la transmisión de tipo 1b de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. En la etapa 1040, la BS recibe una SRS de canal del UE utilizando información de transmisión de tipo 1b previamente programada. En la etapa 1050, la BS mide las características del canal medido.

La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método de operación para que un UE realice una transmisión de múltiples grupos en la SRS de canal basado en una DMRS aperiódico y un canal de datos, de acuerdo con una realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 11, el UE recibe información de configuración para la transmisión de la SRS de canal de la BS en la etapa 1110. Posteriormente, el UE recibe el canal de control que incluye información de programación en la cual la transmisión SRS se dispara en la subtrama #n en la etapa 1120. En la etapa 1130, el UE analiza información sobre un tipo SRS aperiódico, recursos y energía en función del canal de control recibido.

En la etapa 1140, cuando el UE detecta la activación de la transmisión SRS tipo 1b en el canal de control, el UE transmite un SRS de tipo 1b utilizando el recurso DMRS en la subtrama # n + k. En esta circunstancia, un canal y un canal de datos para la SRS están incluidos en el canal de control detectado explícita o implícitamente.

La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura interna de un dispositivo BS para transmisión de cancelación de interferencia de acuerdo con una realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 12, un controlador BS 1210 configura la información del canal de control para programar simultáneamente un grupo de sondeo y un grupo de transmisión de datos en la transmisión de múltiples grupos de acuerdo con una realización de la presente invención a través de un generador de información del canal de control 1260 y transmite la información del canal de control configurado al UE. Además, el controlador BS 1210 configura y transmite información del sistema para la transmisión SRS tipo 1b al UE. Además, el controlador de BS 1210 usa selectivamente un estimador de canal de acuerdo con el método de medición de canal que la BS proporciona al UE, es decir, transmisión tipo 0, transmisión tipo 1a, y transmisión tipo 1b. Cuando la transmisión de tipo 0 y la transmisión de tipo 1a se indican al UE, el controlador BS 1210 realiza la medición de canal utilizando un estimador de SRS de canal 1240. Cuando la transmisión de tipo 1b se indica al UE, el controlador BS 1210 selecciona información de canal generada por un estimador de canal DMRS 1250 a través de un selector 1220, transmite la información del canal seleccionado a un planificador 1230, y usa la información del canal para programar el canal de datos de enlace ascendente del UE.

De manera más específica, el controlador BS 1210 genera un canal de control para la transmisión del canal de datos de enlace ascendente del UE y transmite el canal de control generado al UE. Además, cuando el canal de control incluye información para la transmisión SRS del canal aperiódico del UE, el controlador BS 1210 recibe datos de enlace ascendente desde el UE a través de una primera portadora y la SRS de canal a través de una segunda portadora, y controla para medir un estado del canal utilizando la SRS de canal recibido.

La figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura interna de un dispositivo UE que transmite una SRS de canal de acuerdo con una realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 13, un controlador UE 1310 reconoce la información del canal de control de un canal de control recibido de la BS a través de un demodulador de canal de control 1360. El UE configura una señal para transmitir una RS para medir un canal de enlace ascendente utilizando el canal de control reconocido.

Cuando la BS indica al UE que transmita una SRS de canal de tipo 1a, el controlador UE 1310 genera una señal a

través de un generador SRS 1340. En esta circunstancia, cuando hay datos para transmitir, los datos y el canal de datos son multiplexados por división de tiempo por un multiplexor 1320, y luego transmitidos a la BS por un módulo de transmisión (TX) 1330.

5 Cuando la BS instruye al UE para transmitir la SRS de canal del tipo 1b, el controlador UE 1310 genera un canal de datos utilizando un generador de canal de datos (generador PUSCH) 1350 y un generador DMRS 1370, controla el multiplexor 1320 a los DMRS multiplex de división de frecuencia para el canal de datos y la medición del canal utilizando la información de asignación de recursos indicada por la BS, y controla el módulo TX 1330 para transmitir los DMRS a la BS.

10 De manera más específica, el controlador UE 1310 recibe un canal de control para la transmisión del canal de datos del enlace ascendente desde la BS y determina si el canal de control recibido incluye información para la transmisión SRS del canal aperiódico. Cuando el canal de control incluye información de transmisión SRS del canal aperiódico, el controlador 1310 de UE controla el UE de modo que los datos de enlace ascendente se transmiten a través de una  
15 primera portadora y la SRS de canal se transmite a través de una segunda portadora.

El controlador UE 1310 de acuerdo con una realización de la presente invención determina si se realiza la transmisión SRS de canal aperiódico basándose en la indicación de múltiples grupos que indica un número de portadoras de enlace ascendente y el indicador de transmisión SRS que indica el activador de transmisión SRS incluido en el canal  
20 de control.

La información de precodificación incluida en el canal de control se usa solo para la transmisión de datos de enlace ascendente y no se usa para la transmisión de la SRS de canal.

25 El controlador UE 1310 compara una suma de la energía utilizada para la transmisión del RS para la demodulación del canal de datos y la energía utilizada para la transmisión de la SRS de canal con la energía máxima de transmisión del UE. Cuando la energía de transmisión máxima es mayor que la suma, el controlador 1310 de UE realiza una configuración tal que se usa la misma energía tanto para la transmisión del RS para la demodulación del canal de datos como para la transmisión de la SRS de canal. Cuando la energía máxima de transmisión es menor que la suma,  
30 el UE primero asigna energía a la transmisión del RS de la demodulación del canal de datos y luego asigna energía según sea necesario para la transmisión de la SRS de canal.

De acuerdo con realizaciones de la presente invención, el canal de datos y la ortogonalidad siempre se mantienen independientemente de la existencia, y/o transmisión en, el canal de datos de otro UE dentro de la misma célula y, por lo tanto, se puede mantener la capacidad del canal de datos de los otros UE en la célula. Además, las realizaciones  
35 de la presente invención pueden implementarse en sistemas convencionales sin ningún cambio sustancial ya que no se necesita información adicional sobre el canal de control.

Las realizaciones de la presente invención descritas en la presente especificación y los dibujos adjuntos son solo ejemplos específicos para describir fácilmente los contenidos técnicos y ayudar a comprender la presente invención, pero la presente invención no se limita a esto. Sería obvio para los expertos en la materia a los que pertenece la presente invención que la presente invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.  
40

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para un Equipo de Usuario, UE, en un sistema de comunicación inalámbrico para transmitir una Señal de Referencia de Sondeo, SRS, de canal comprendiendo el método:
- 5 recibir un canal de control para transmitir una transmisión de canal de datos de enlace ascendente desde una Estación Base, BS (1120), en donde el canal de control comprende información que indica si el UE transmite la SRS de canal simultáneamente con los datos del enlace ascendente en una subtrama;
- 10 determinar si se solicita la transmisión de la SRS del canal aperiódico en el canal de control (1130); y cuando se determina que la transmisión SRS del canal aperiódico se solicita en el canal de control (1140), y la información indica la transmisión de la SRS de canal simultáneamente con los datos del enlace ascendente en la subtrama:
- 15 transmitir datos de enlace ascendente a través de una primera portadora en una subtrama a la BS; y transmitir la SRS de canal aperiódico a través de una segunda portadora en la subtrama a la BS simultáneamente con la transmisión de los datos del enlace ascendente, en donde una ubicación de recursos en la subtrama para la transmisión de la SRS de canal aperiódico se determina basándose en el canal de control recibido.
- 20 2. El método de la reivindicación 1, en el que determinar si la transmisión SRS del canal aperiódico se solicita en el canal de control comprende:
- determinar si un indicador de transmisión SRS indica un activador de transmisión SRS, estando el indicador de transmisión SRS incluido en el canal de control.
- 25 3. El método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que determinar si la transmisión SRS del canal aperiódico se solicita en el canal de control comprende:
- determinar si una indicación de múltiples grupos indica una cantidad de portadoras de enlace ascendente, estando la indicación de múltiples grupos incluida en el canal de control.
- 30 4. El método de la reivindicación 1, en el que la información de precodificación incluida en el canal de control se usa solo para transmitir los datos del enlace ascendente y no se usa para transmitir la SRS de canal.
5. El método de la reivindicación 1, en el que la transmisión de datos de enlace ascendente comprende:
- 35 comparar una energía de transmisión máxima del UE con una suma de energía utilizada para transmitir una señal de referencia para la demodulación del canal de datos y la energía utilizada para transmitir la SRS de canal;
- haciendo, cuando la energía de transmisión máxima del UE es mayor que la suma de la energía, un ajuste tal que se use la misma energía para transmitir la señal de referencia para la demodulación del canal de datos y transmitir la SRS de canal; y
- 40 haciendo, cuando la energía de transmisión máxima del UE es menor que la suma de la energía, una configuración tal que la energía se asigna primero para transmitir la señal de referencia para la demodulación del canal de datos y reducir la energía para transmitir la SRS de canal.
6. Un Equipo de Usuario, UE, para transmitir una Señal de referencia de sondeo de canal, SRS, en un sistema de comunicación inalámbrico, que comprende:
- 45 un transceptor configurado para transmitir una señal a una Estación Base, BS, y recibir una señal de la BS; y un controlador configurado para:
- 50 controlar la recepción de un canal de control para transmitir una transmisión de canal de datos de enlace ascendente desde la BS, en donde el canal de control comprende información que indica si el UE transmite la SRS de canal simultáneamente con los datos del enlace ascendente en una subtrama;
- determinar si se solicita la transmisión SRS del canal aperiódico en el canal de control; y,
- 55 cuando se solicita la transmisión SRS del canal aperiódico en el canal de control, y la información indica la transmisión de la SRS de canal simultáneamente con los datos del enlace ascendente en la subtrama para controlar la transmisión de:
- 60 datos de enlace ascendente a través de una primera portadora en una subtrama a la BS; y la SRS de canal aperiódico a través de una segunda portadora en la subtrama a la BS simultáneamente con la transmisión de los datos del enlace ascendente, en donde una ubicación de recursos en la subtrama para la transmisión de la SRS de canal aperiódico se determina basándose en el canal de control recibido.
7. El UE de la reivindicación 6, en el que el controlador determina si se realiza una transmisión SRS de canal aperiódico basándose en un indicador de transmisión SRS que indica el activador de transmisión SRS, estando el indicador de transmisión SRS incluido en el canal de control.
- 65

8. El UE de la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en el que el controlador determina si se realiza una transmisión SRS de canal aperiódico en función de una indicación de múltiples grupos que indica un número de portadoras de enlace ascendente, estando la indicación de múltiples grupos incluida en el canal de control.
- 5 9. El UE de la reivindicación 6, en el que la información de precodificación incluida en el canal de control se usa solo para la transmisión de los datos del enlace ascendente y no se usa para la transmisión de la SRS de canal.
- 10 10. El UE de la reivindicación 6, en el que el controlador compara la energía máxima de transmisión del UE con una suma de la energía utilizada para la transmisión de una señal de referencia para la demodulación del canal de datos y la energía utilizada para la transmisión de la SRS de canal, hace un ajuste, cuando la energía máxima de transmisión es mayor que la suma de la energía, de manera que se usa la misma energía para la transmisión de la señal de referencia para la demodulación del canal de datos y la transmisión de la SRS de canal, y realiza un ajuste, cuando la energía de transmisión máxima del UE es menor que la suma de la energía, de modo que la energía se asigna primero a la transmisión de la señal de referencia para la demodulación del canal de datos y se reduce la energía requerida para la transmisión de la SRS de canal.
- 15 11. El UE de la reivindicación 6, en el que los datos del enlace ascendente se transmiten a través de un Canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH.
- 20 12. El UE de la reivindicación 6, en el que la SRS de canal aperiódico se transmite usando salto de frecuencia.
13. El UE de la reivindicación 6, en el que el UE transmite los datos del enlace ascendente en una banda y la SRS de canal en otra banda.
- 25 14. El UE de la reivindicación 6, en el que el UE está configurado para usar dos bandas de enlace ascendente en un caso en el que hay una Pcell y una Scell, y en el que la BS es la Pcell que usa la programación entre bandas.
- 30 15. Un método para una Estación Base, BS para controlar la transmisión de una Señal de Referencia de Sondeo , SRS, de canal de un Equipo de Usuario, UE, en un sistema de comunicación inalámbrico, que comprende:
- generar un canal de control para recibir una transmisión de canal de datos de enlace ascendente de un UE (1010), en donde el canal de control comprende información que indica si el UE transmite la SRS de canal simultáneamente con los datos del enlace ascendente en una subtrama;  
transmitir el canal de control generado al UE (1030);  
35 cuando se solicita la transmisión SRS del canal aperiódico en el canal de control, y la información indica la transmisión de la SRS de canal simultáneamente con los datos del enlace ascendente en la subtrama:
- recibir datos de enlace ascendente a través de una primera portadora en una subtrama del UE; y  
40 recibir la SRS de canal aperiódico a través de una segunda portadora en la subtrama desde el UE (1040) simultáneamente con recibir los datos del enlace ascendente, en donde una ubicación de recursos en la subtrama para la transmisión de la SRS de canal aperiódico se determina basándose en el canal de control transmitido; y  
medir un estado del canal utilizando la SRS de canal aperiódico recibida.
- 45 16. El método de la reivindicación 15, en el que generar el canal de control comprende:  
generar el canal de control que tiene una indicación de múltiples grupos que indica un número de portadoras de enlace ascendente y un indicador de transmisión SRS que indica el activador de transmisión SRS, en el que el UE determina si se realiza una transmisión SRS de canal aperiódico basándose en la indicación de múltiples grupos y el indicador de transmisión SRS.
- 50 17. Una Estación Base, BS, para controlar la transmisión de una Señal de Referencia de Sondeo, SRS, de canal de un Equipo de Usuario, UE, en un sistema de comunicación inalámbrico, que comprende:
- 55 un transceptor configurado para transmitir una señal a un UE y recibir una señal del UE; y  
un controlador configurado para:
- la generación de control de un canal de control para recibir y transmisión de canal de datos de enlace ascendente del UE, en donde el canal de control comprende información que indica si el UE transmite la SRS de canal simultáneamente con los datos del enlace ascendente en una subtrama;  
60 controlar la transmisión del canal de control generado al UE; y  
cuando se solicita la transmisión SRS del canal aperiódico en el canal de control, y la información indica la transmisión de la SRS de canal simultáneamente con los datos del enlace ascendente en la subtrama, controlar la recepción desde la UE de:
- 65 datos de enlace ascendente a través de una primera portadora en una subtrama del UE; y  
la SRS de canal aperiódico a través de una segunda portadora en la subtrama del UE, simultáneamente

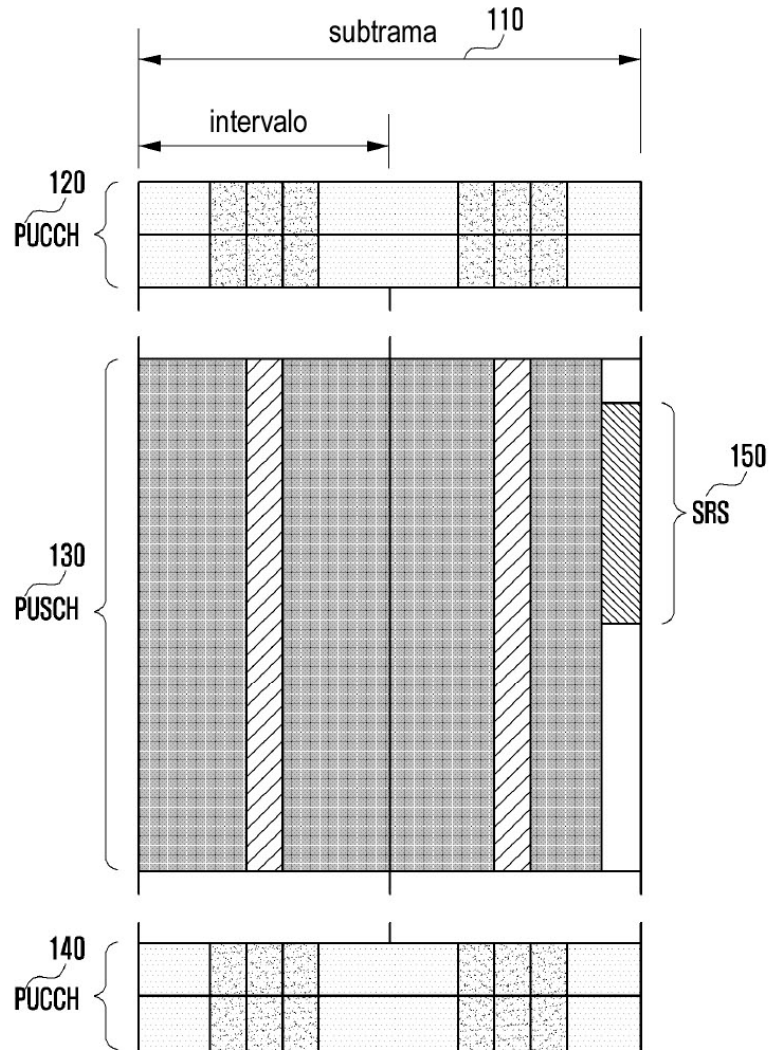
con la recepción de los datos del enlace ascendente, en donde una ubicación de recursos en la subtrama para la transmisión de la SRS de canal aperiódico se determina basándose en el canal de control transmitido;

5 y para controlar la medición de un estado del canal utilizando la SRS de canal aperiódico recibida.

10 18. La BS de la reivindicación 17, en el que el canal de control se genera con una indicación de múltiples grupos que indica un número de portadoras de enlace ascendente y un indicador de transmisión de SRS que indica un activador de transmisión de SRS, y el UE determina si realizar una transmisión SRS de canal aperiódico en función de la indicación de múltiples grupos y el indicador de transmisión de SRS.



FIG. 1



-  DMRS para PUCCH
-  PUCCH
-  DMRS para PUSCH
-  PUSCH
-  SRS

FIG. 2

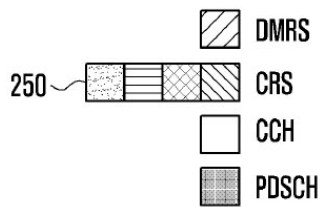
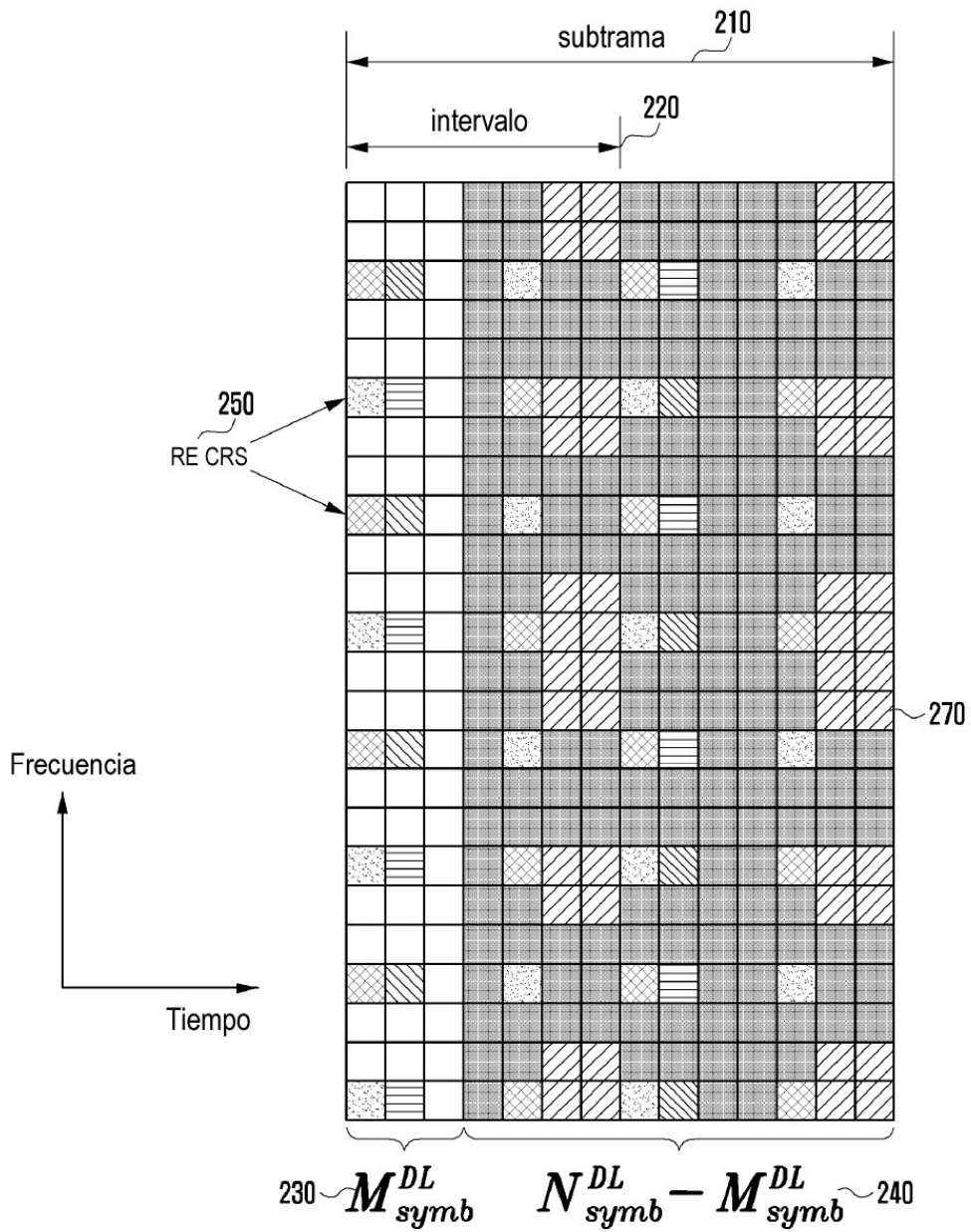


FIG. 3

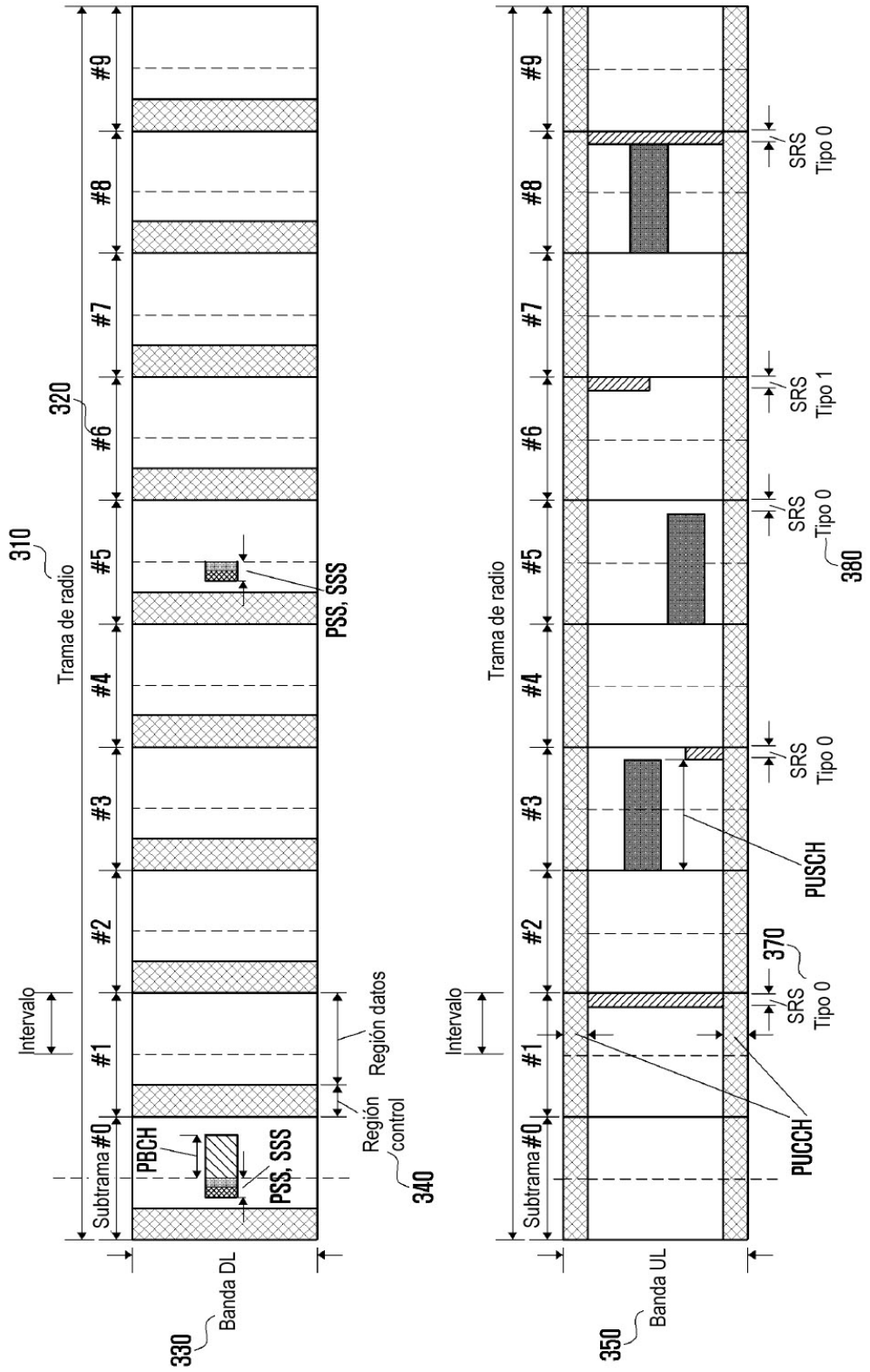


FIG. 4

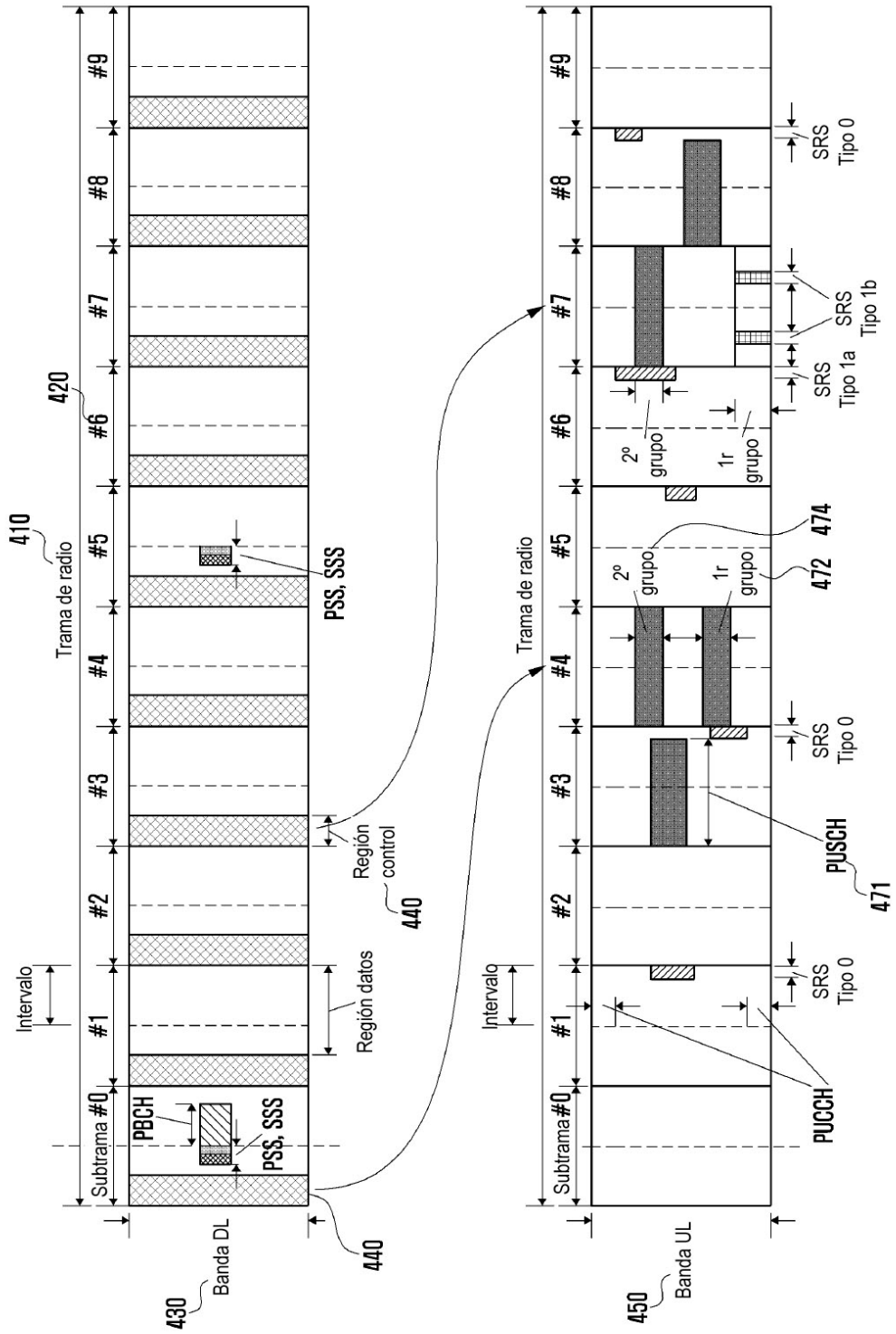
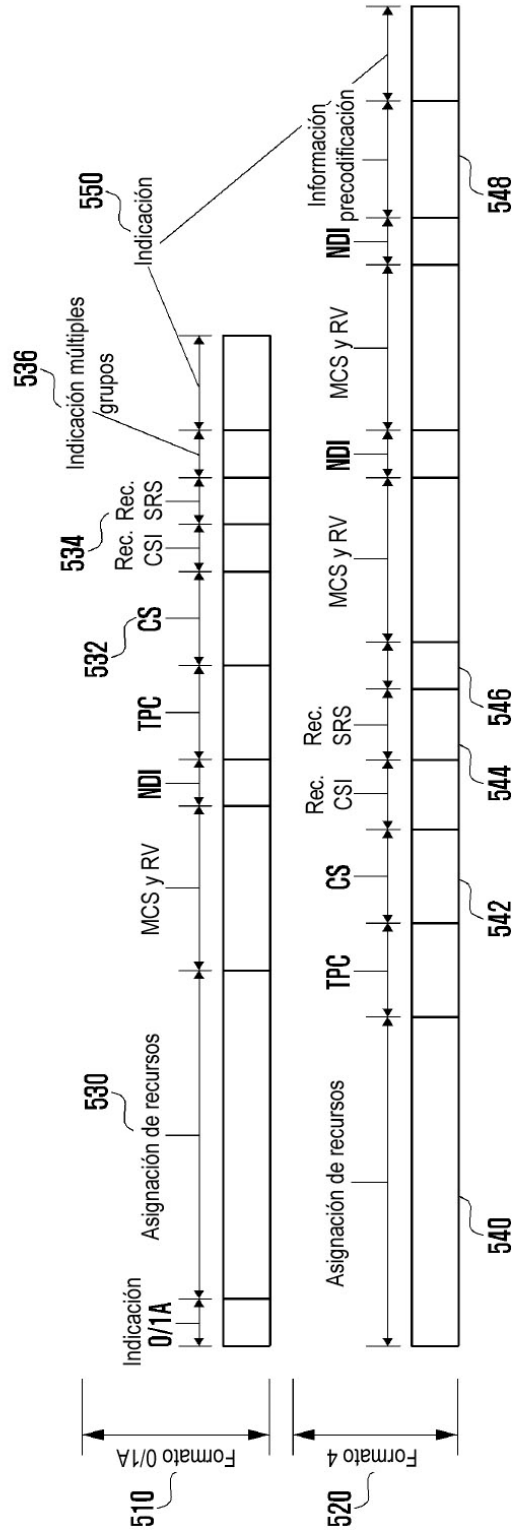


FIG. 5



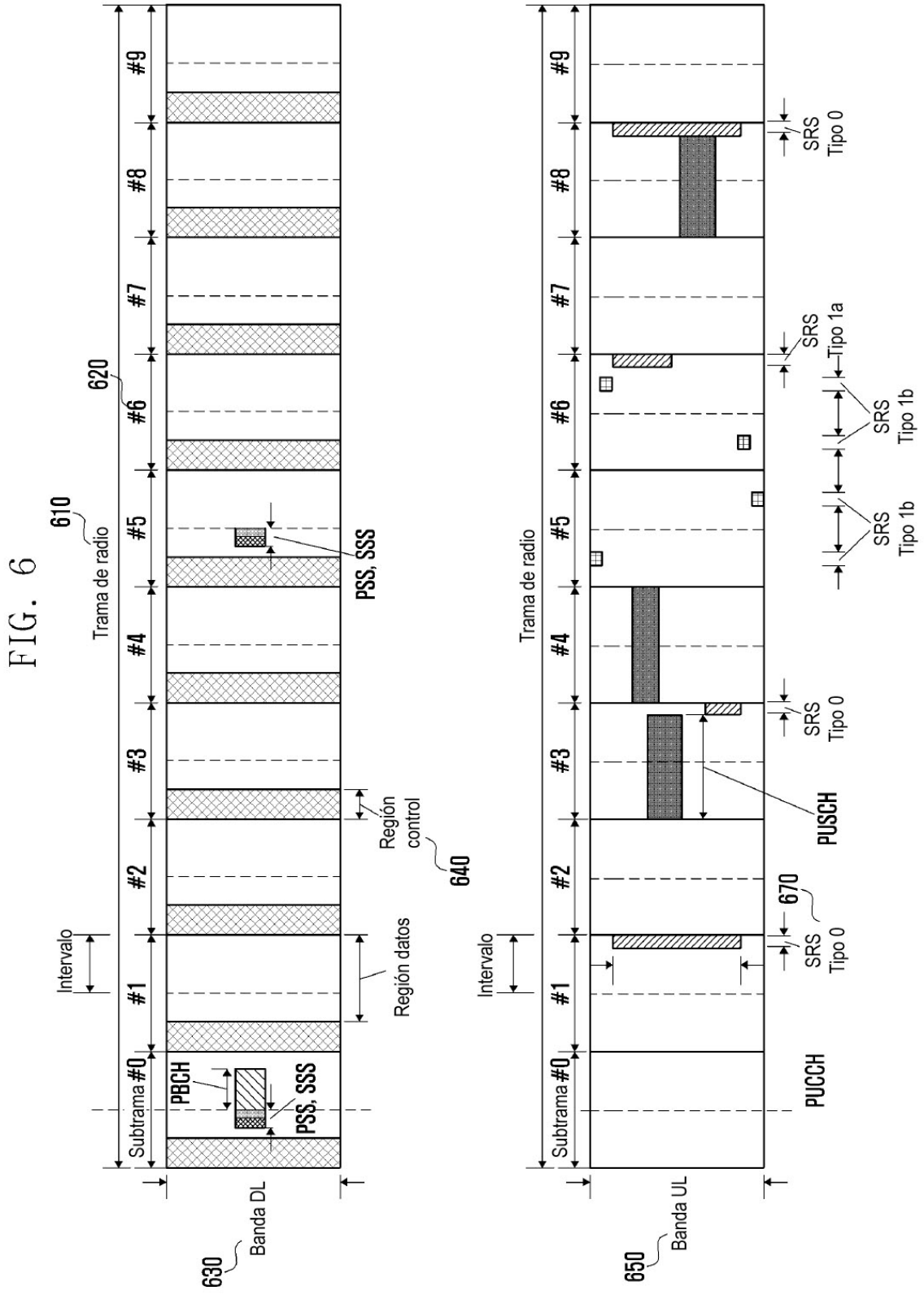


FIG. 7

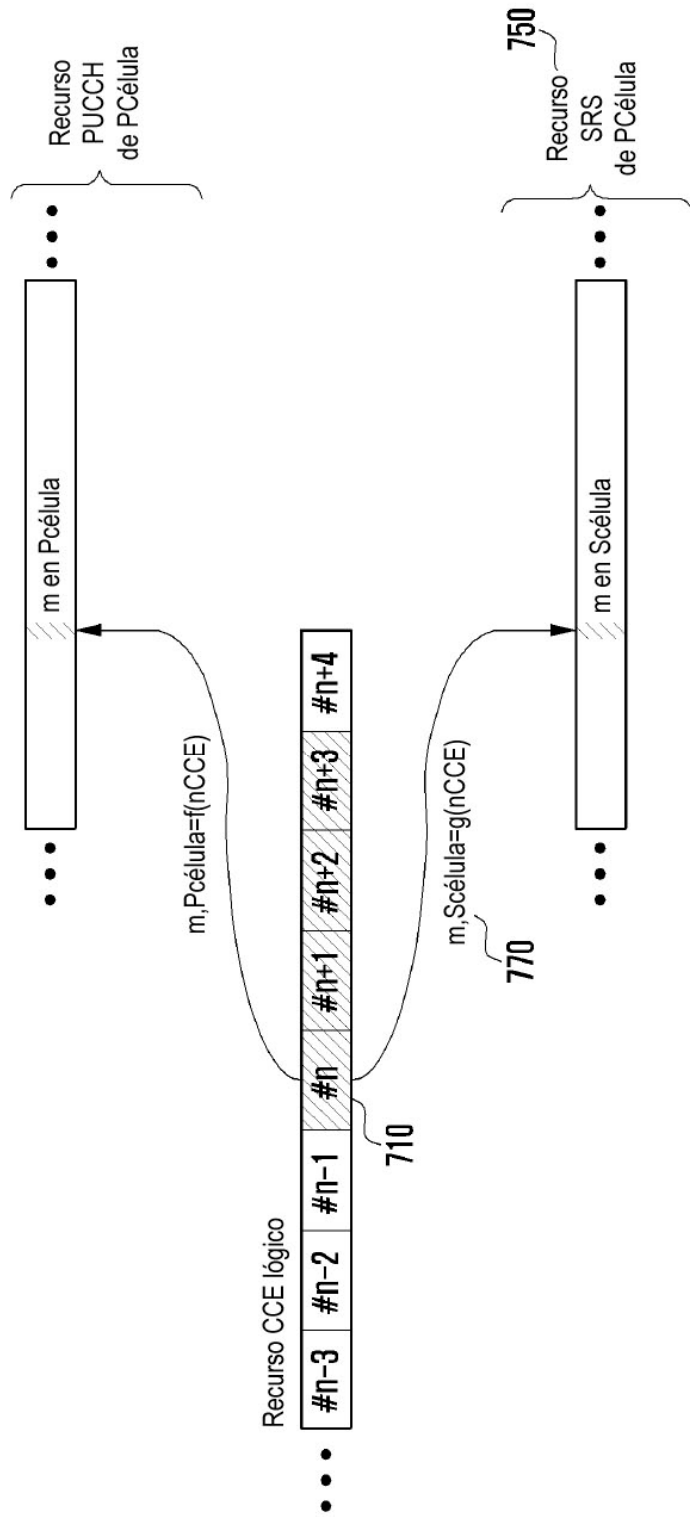


FIG. 8

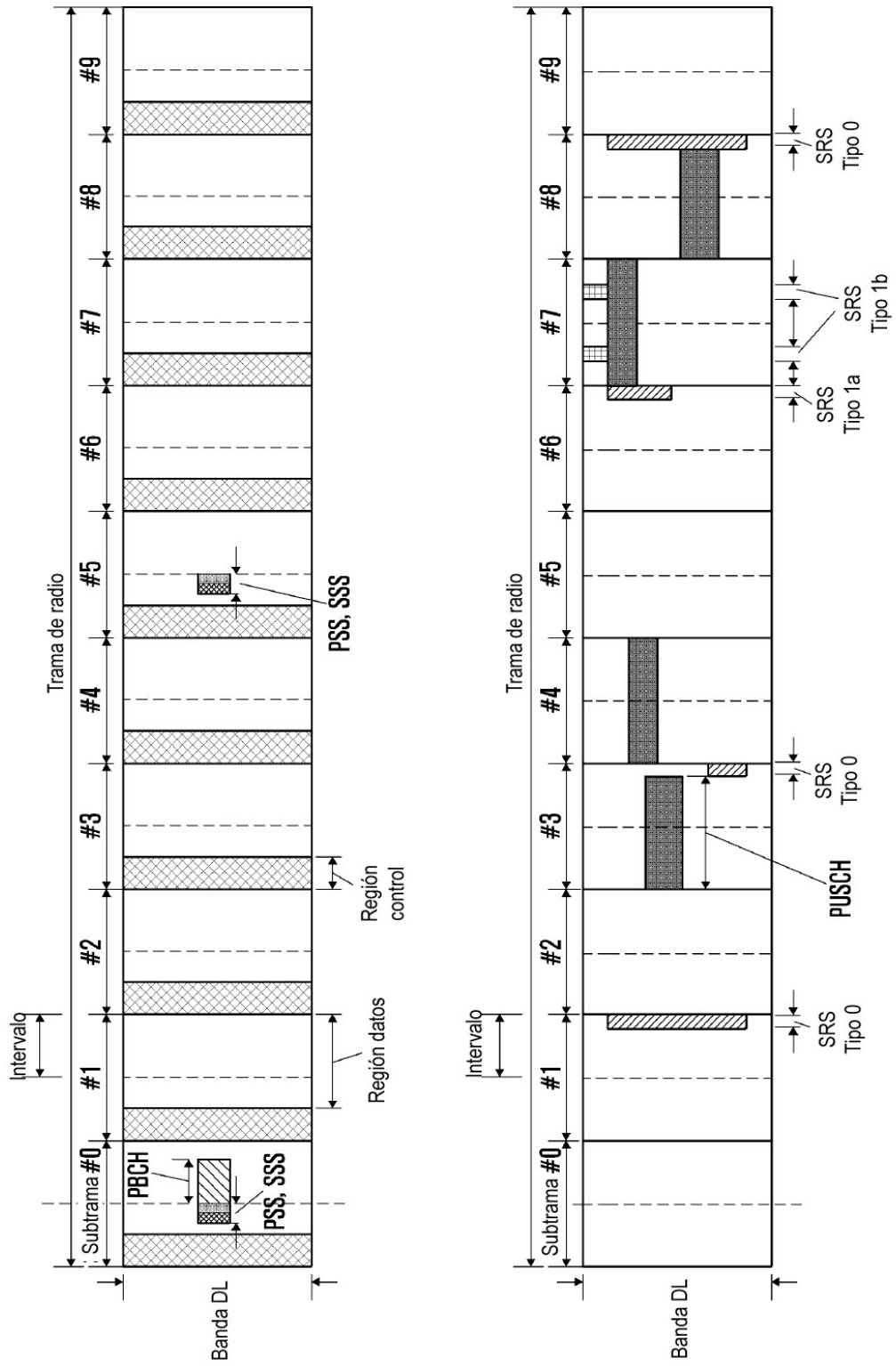




FIG. 9

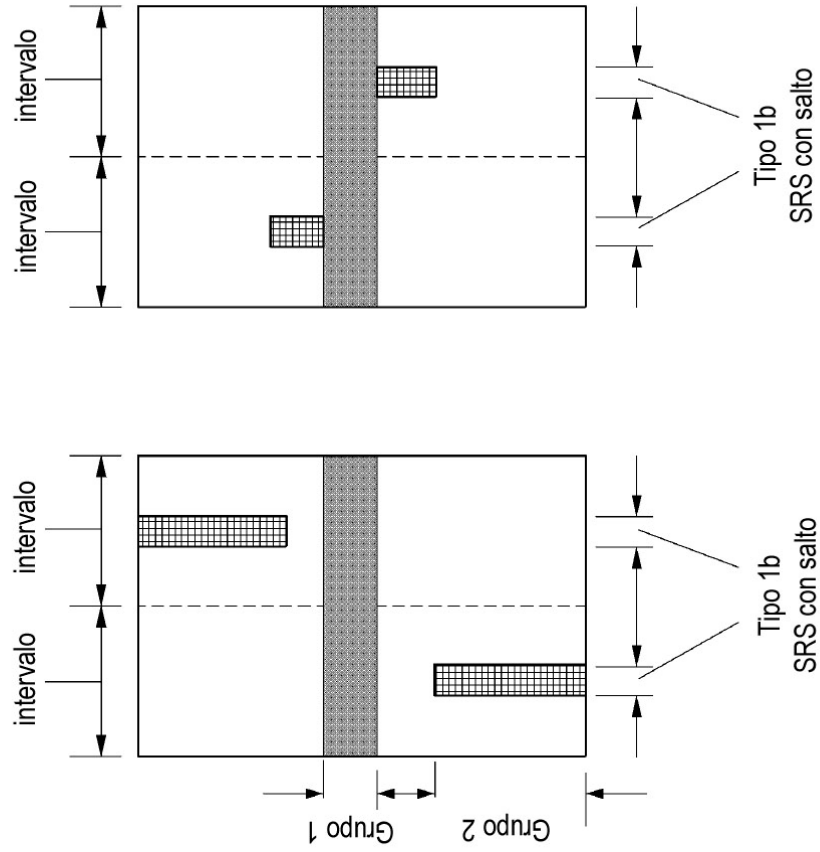


FIG. 10

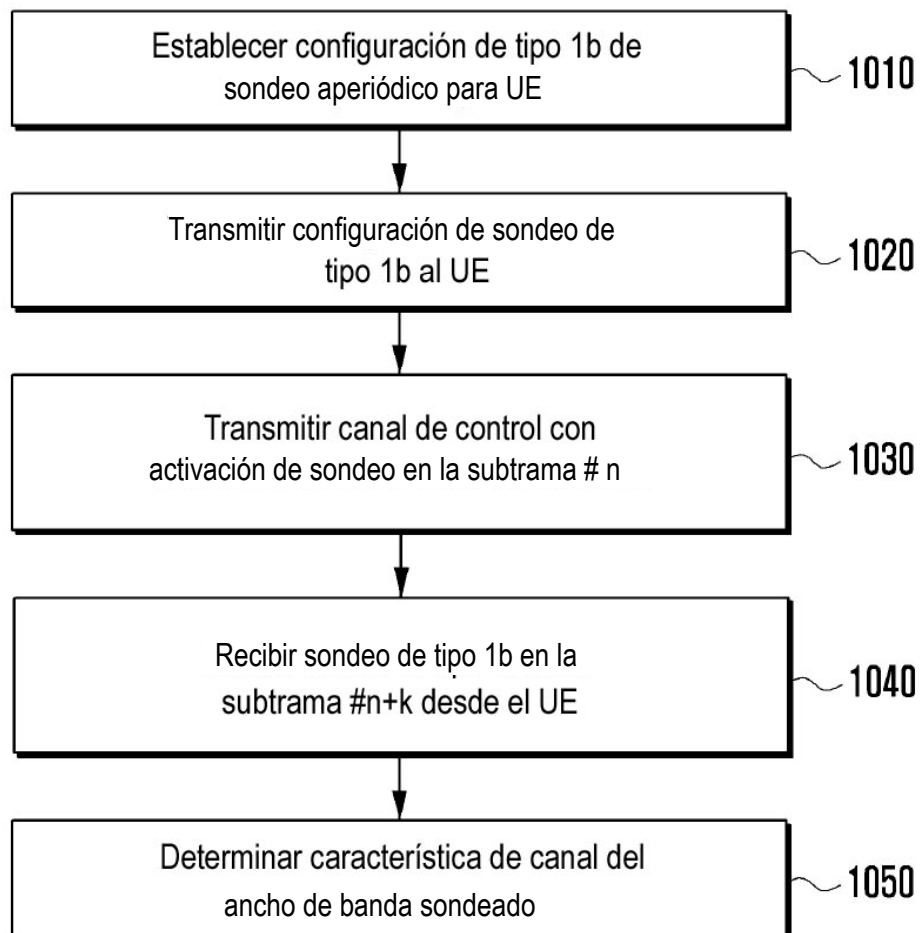


FIG. 11

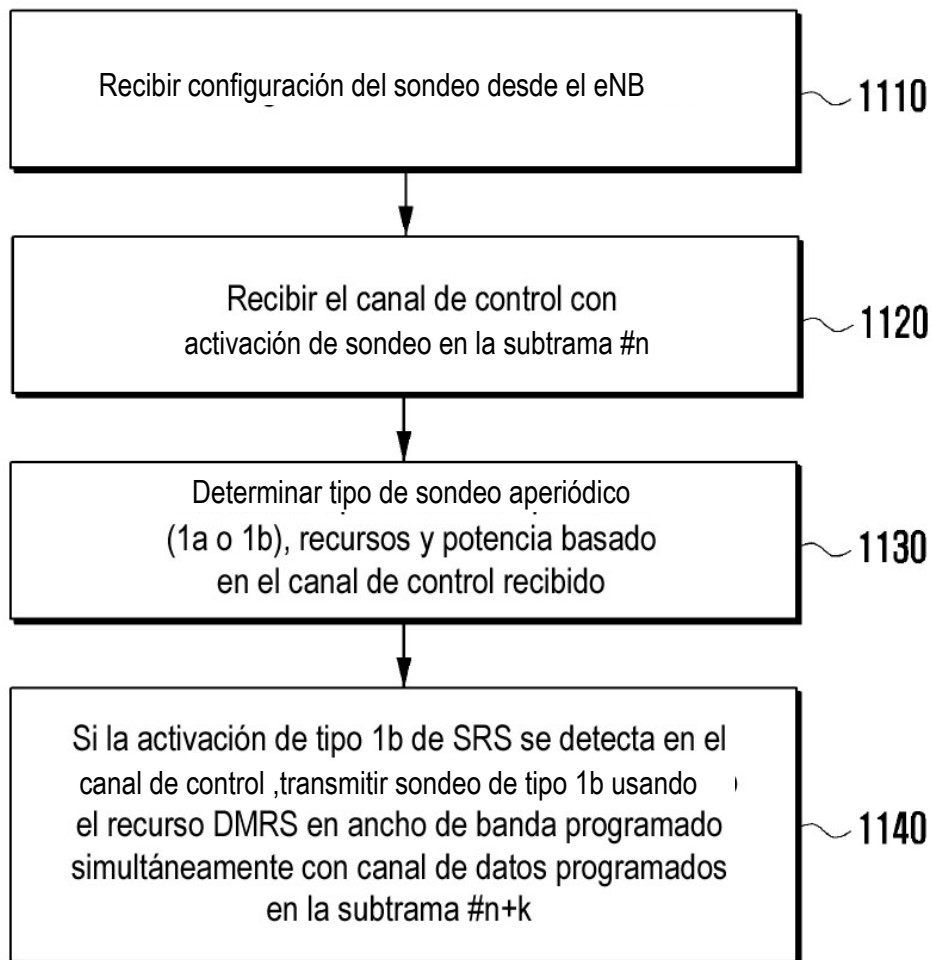


FIG. 12

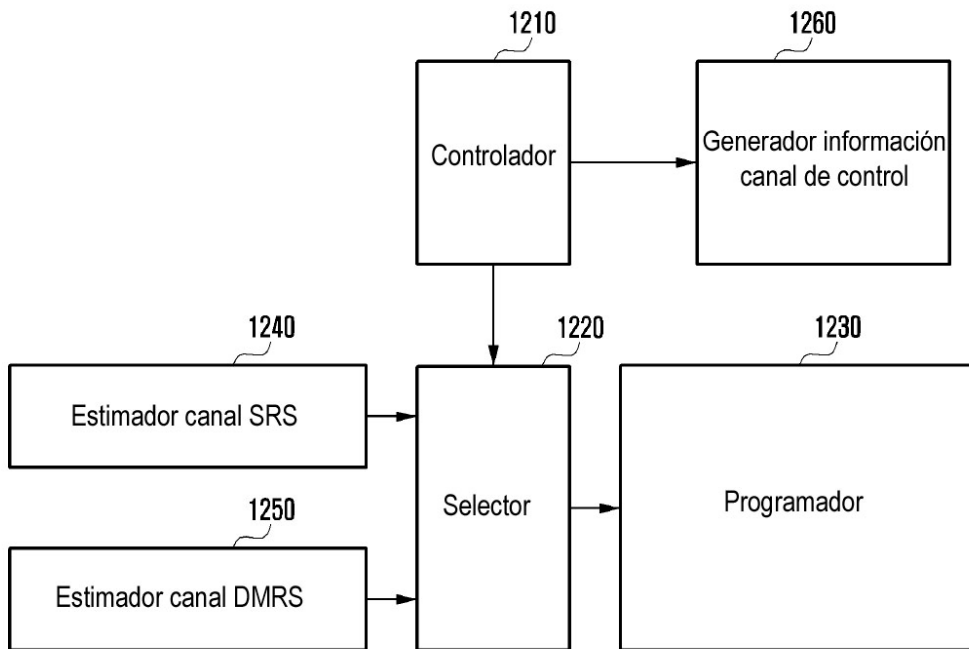


FIG. 13

