

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 847**

51 Int. Cl.:

H04B 7/26 (2006.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.01.2009 PCT/KR2009/000051**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.0009 WO09088206**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2009 E 09700352 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2020 EP 2241149**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para transmitir preámbulo de acceso aleatorio**

30 Prioridad:

07.01.2008 CN 200810002414

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

22.04.2021

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**LI, YINGYANG;
ZHANG, YUJIAN y
LI, XIAOQIANG**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 820 847 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

Dispositivo y procedimiento para transmitir preámbulo de acceso aleatorio

Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica, especialmente a un dispositivo y procedimiento para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica.

Descripción de la técnica anterior

10 Ahora, la organización de normalización del proyecto asociación del sistema de comunicación móvil de la 3ª generación (3GPP) ha comenzado en la Evolución a Largo Plazo (LTE) a los criterios del sistema existente. Entre muchas técnicas de transmisión de capa física, tanto una técnica de transmisión de enlace descendente basada en Multiplexación por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM) como una técnica de transmisión de enlace ascendente basada en Acceso Múltiple por División en Frecuencia de Portadora Única (SCFDMA) se encuentran en punto caliente para investigarse.

15 En la siguiente descripción, la frecuencia de muestreo es 30,72 MHz por medio de un ejemplo. En este caso, cuando el intervalo entre subportadoras es 15 KHz, el número de muestras de OFDM válidas es 2048 y el intervalo de muestra es $T_s = 1/(15000 \times 2048)$ en correspondencia. Para otras frecuencias de muestreo, puede obtenerse el número correspondiente de muestras de OFDM válidas y el número de muestras de CP con proporción a la frecuencia de muestreo.

20 Hay dos tipos de estructura de trama en el sistema de LTE: el tipo de estructura de trama 1 y el tipo de estructura de trama 2. En el tipo de estructura de trama 1, se emplea el modo de Dúplex por División de Frecuencia (FDD), y en el tipo de estructura de trama 2, se emplea el modo de Dúplex por División en el Tiempo (TDD). En este punto, nos centramos en el diseño de sistema de TDD de LTE. De acuerdo con el presente análisis, la Figura 1 ilustra la estructura de trama de un sistema de TDD de LTE.

25 Una trama de radio con una longitud de $307200 \times T_s = 10$ ms para cada uno se divide igualmente en dos medias tramas con una longitud de $153600 \times T_s = 5$ ms. Cada media trama contiene ocho intervalos con una longitud de $15360 T_s = 0,5$ ms y tres dominios especiales, es decir, el intervalo de tiempo piloto de enlace descendente (DwPTS), el periodo de guarda (GP) y el intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente (UpPTS). La longitud total de dichos tres dominios especiales es $30720 T_s = 1$ ms. Cada intervalo contiene varios símbolos de OFDM. Hay dos clases de CP en símbolos de OFDM, a saber, el CP general y el CP extendido. Un intervalo con el CP general contiene 7 símbolos de OFDM y un intervalo con el CP extendido contiene 6 símbolos de OFDM. En la aplicación del CP general, el CP en el primer símbolo de OFDM del intervalo es de $160 \times T_s$ (aproximadamente $5,21 \mu s$) de longitud, y los CP en los restantes 6 símbolos de OFDM son de $144 \times T_s$ ($4,69 \mu s$) de longitud; y en la aplicación del CP extendido, el CP en cada símbolo de OFDM del intervalo es $512 \times T_s$ ($16,67 \mu s$) de longitud. Dos intervalos continuos componen una subtrama. La subtrama 1 y subtrama 6 contienen dichos tres dominios especiales. De acuerdo con el presente análisis, la subtrama 0, la subtrama 5 y el DwPTS son fijos para transmisión de enlace descendente; para el periodo de transición de 5 ms, el UpPTS, la subtrama 2 y la subtrama 7 son fijos para transmisión de enlace ascendente; y para el periodo de transición de 10 ms, el UpPTS y la subtrama 2 son fijos para transmisión de enlace ascendente.

35 De acuerdo con el presente análisis en TDD de LTE, los datos de enlace ascendente, el preámbulo de acceso aleatorio y la señal de referencia de detección de canal (SRS) pueden transmitirse en el UpPTS. La Figura 2 ilustra la estructura del preámbulo de acceso aleatorio, que contiene un prefijo circular con una longitud de T_{CP} y una secuencia con una longitud de T_{SEC} . En la actualidad, se definen varias estructuras del preámbulo en la tabla a continuación:

Tabla 1: Parámetros para el preámbulo de acceso aleatorio

El formato de preámbulo	T_{CP}	T_{SEC}
0	$3152 \times T_s$	$24576 \times T_s$
1	$21012 \times T_s$	$24576 \times T_s$
2	$6224 \times T_s$	$2 \times 24576 \times T_s$
3	$21012 \times T_s$	$2 \times 24576 \times T_s$
4 (únicamente para el tipo de estructura de trama 2)	$0 \times T_s$	$4096 \times T_s$

45 En la Tabla 1, el formato de preámbulo 4 se aplica únicamente a un sistema de TDD de LTE, la longitud de secuencia T_{SEC} del cual es $4096 \times T_s$, que es igual a la duración de tiempo de dos símbolos de SCFDMA de enlace ascendente; la longitud de CP T_{CP} del cual es 0, es decir, no se añade CP en dicho preámbulo. La característica de tal formato es que dicho preámbulo de acceso aleatorio es corto y en general se transmite en virtud del UpPTS en un sistema de TDD de LTE. De acuerdo con el presente análisis, la señal de RACH en este formato se transmite en la posición $5120 \times T_s$ antes de la parada de UpPTS. Por lo tanto, en el extremo de recepción de una BS, el preámbulo de acceso

aleatorio se transmite dentro del segmento de tiempo con una longitud de $5120 \times T_s$ antes de la parada de UpPTS. Y a continuación, el preámbulo de acceso aleatorio transmitido a través de UpPTS se denomina como RACH corto por brevedad. De acuerdo con el presente análisis en la LTE, la asignación de banda de frecuencia para canal de control de enlace ascendente (PUCCH) se implementa en los dos extremos de la banda para evitar que el canal de datos compartido de enlace ascendente (PUSCH) se divida en múltiples bandas de frecuencia por el PUCCH. La razón es que los equipos de usuario que transmiten datos de enlace ascendente a través de múltiples bandas de frecuencia con ningún solapamiento de frecuencia dañarán el atributo de portadora única, a partir del cual resulta el aumento de la métrica del cubo (CM). La Figura 3 muestra esquemáticamente la ubicación de frecuencias del RACH en un sistema de FDD de LTE. En cada ubicación de temporización del RACH, las dos posibles frecuencias se ubican en los dos extremos de la banda de frecuencia de sistema y son adyacentes al PUCCH. Esta configuración se realiza para evitar dañar el atributo de portadora única del PUSCH. De acuerdo con el presente análisis, en un sistema de FDD de LTE, únicamente puede configurarse un recurso de canal aleatorio de acceso para una ubicación de temporización del RACH. Y la probabilidad de colisión del RACH se controla configurando la densidad de RACH en el dominio del tiempo. Para obtener el efecto de diversidad de frecuencia, RACH implementa salto de frecuencia entre las dos posibles ubicaciones de frecuencia ilustradas en la Figura 3. Para un sistema de TDD de LTE, es posiblemente necesario configurar varios recursos de canal de acceso aleatorio para una ubicación de temporización de RACH para contrarrestar la limitación del periodo de transición de enlace ascendente enlace descendente.

Es una configuración típica que el UpPTS contenga dos símbolos de SCFDMA. En este caso, puede adoptarse el UpPTS para transmitir el preámbulo de acceso aleatorio en formato 4 en la Tabla 1 o la SRS. Supóngase que se han configurado uno o más recursos de RACH en el UpPTS. Para garantizar que los recursos de RACH son ortogonales a recursos de SRS, la SRS puede transmitirse únicamente a través de los recursos de frecuencia restantes. En la presente patente, se propone una clase de procedimiento de configuración de RACH. Con este procedimiento, no únicamente puede cumplirse el requisito del formato 4 para el preámbulo de acceso aleatorio, sino que también puede implementarse eficazmente la transmisión de SRS.

El documento EP 2 239 989 A1 es un documento publicado posteriormente que describe un procedimiento para enviar una señal de referencia de sondeo de un canal de enlace ascendente en un sistema de dúplex por división en el tiempo.

"RACH remaining issues", 3GPP TSG RAN WG1, R1-074922 analiza PRACH para ancho de banda de sistema de 1,4 MHz y posición de frecuencia y patrón de salto de frecuencia para PRACH.

"RACH Frequency Hopping Pattern", 3GPP TSG RAN1 N.º 51, R1-074606 analiza la ubicación de frecuencia y patrón de salto de frecuencia del PRACH.

"Way Forward on LTE TDD Frame Structure", TSG-RAN WG1 N.º 51, R1-075020 presenta una propuesta para una estructura de trama optimizada.

El documento WO 2007/045504 A1 desvela una técnica para realizar un procedimiento de acceso aleatorio a través de una interfaz de radio.

Sumario de la invención

La presente invención tiene como objetivo proponer una clase de dispositivo y procedimiento para transmitir preámbulo de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica.

La invención es lo que se reivindica en las reivindicaciones independientes. Se especifican las reivindicaciones preferentes en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un procedimiento para configurar RACH comprende las etapas de:

a) la BS indica el recurso de RACH configurado actualmente en virtud del canal de difusión;

b) el UE (equipo de usuario) recibe la información de configuración en recursos de RACH de la BS, selecciona los recursos de RACH ocupados por sí mismo entre varios recursos de RACH continuos en un extremo de la banda de frecuencia de sistema, genera el preámbulo de acceso aleatorio y a continuación multiplexa el preámbulo generado en el recurso de RACH seleccionado para transmisión;

c) la BS extrae el preámbulo de acceso aleatorio en varios recursos de RACH continuos en un extremo de la banda de frecuencia de sistema y detecta el preámbulo de acceso aleatorio extraído.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un procedimiento para configurar RACH comprende las etapas de:

a) la BS indica el recurso de RACH configurado actualmente en virtud del canal de difusión;

b) el UE (equipo de usuario) recibe la información de configuración en recursos de RACH de la BS, selecciona los

recursos de RACH ocupados por sí mismo entre varios recursos de RACH continuos distribuidos en dos extremos de la banda de frecuencia de sistema, genera el preámbulo de acceso aleatorio y multiplexa el preámbulo generado en el recurso de RACH seleccionado para transmisión;

- 5 c) la BS extrae el preámbulo de acceso aleatorio en varios recursos de RACH continuos distribuidos en dos extremos de la banda de frecuencia de sistema y detecta el preámbulo de acceso aleatorio extraído.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un procedimiento para configurar RACH comprende las etapas de:

- a) la BS indica los recursos de RACH configurados en UpPTS en virtud del canal de difusión;
- 10 b) el UE recibe la información de configuración en recursos de RACH de la BS, selecciona los recursos de RACH ocupados por sí mismo entre varios recursos de RACH continuos multiplexados por división en tiempo, genera el preámbulo de acceso aleatorio y a continuación multiplexa el preámbulo generado en el recurso de RACH seleccionado para transmisión;
- c) la BS extrae el preámbulo de acceso aleatorio en varios recursos de RACH continuos multiplexados por división en tiempo y detecta el preámbulo de acceso aleatorio extraído.

- 15 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un procedimiento para configurar RACH comprende las etapas de:

- a) el UE transmite el preámbulo de acceso aleatorio dentro del UpPTS, la longitud del CP en el que es mayor que cero;
- 20 b) la BS detecta el preámbulo de acceso aleatorio dentro del UpPTS, la posición de inicio de la ventana de DFT de la cual no es más anterior que la del primer símbolo de SCFDMA válido en el UpPTS.

Breve descripción de los dibujos

- La Figura 1 muestra la estructura de trama de TDD de LTE;
- La Figura 2 muestra la estructura del preámbulo de acceso aleatorio;
- La Figura 3 muestra la ubicación del canal de acceso aleatorio en dominio de frecuencia;
- 25 La Figura 4 muestra el dispositivo en la BS para procesamiento de RACH y SRS;
- La Figura 5 muestra el dispositivo en la UE para procesamiento de RACH y SRS;
- La Figura 6 muestra el dispositivo en la BS para detectar varios RACH multiplexados por división en el tiempo;
- La Figura 7 muestra el dispositivo en UR para transmitir varios RACH multiplexados por división en el tiempo;
- La Figura 8 ilustra el procedimiento para configurar RACH y SRS;
- 30 La Figura 9 ilustra el procedimiento para configurar RACH;
- La Figura 10 ilustra el procedimiento para configurar RACH en modo de multiplexación por división en el tiempo;
- La Figura 11 muestra la estructura de RACH corto con CP.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

- 35 La presente invención proporciona un procedimiento de diseño para el canal de acceso aleatorio en un sistema de TDD de LTE, especialmente el procedimiento de diseño para el preámbulo de acceso aleatorio transmitido a través de UpPTS. En lo sucesivo, el preámbulo de acceso aleatorio transmitido a través de UpPTS se denomina como el RACH corto.

- Para un sistema de TDD de LTE, es necesario configurar varios recursos de RACH en una ubicación de temporización de RACH. En este punto, un recurso de RACH hace referencia al recurso de frecuencia de tiempo con ancho de banda de frecuencia de R y longitud de tiempo T. En un sistema de LTE, $R = 1,08 \text{ MHz}$; T hace referencia al intervalo de tiempo ocupado por el preámbulo. Es posible que se transmita un RACH corto a través de UpPTS que un único recurso de RACH corto pueda llevar menos preámbulos. Por ejemplo, se define en el TDD de LTE que es necesario proporcionar 64 preámbulos por la capa física a la capa 2. Si el número de preámbulos proporcionados por cada recurso de RACH corto es menor que 64, es necesario que la capa física configure una pluralidad de recursos de RACH cortos para obtener la capacidad para soportar 64 preámbulos. Además, si la carga del canal de acceso aleatorio en el sistema es comparativamente intensa, es necesario configurar una pluralidad de recursos de RACH en una ubicación de temporización de RACH incluso aunque cada recurso de RACH pueda proporcionar 64 preámbulos.
- 40
- 45

La presente invención describe tres procedimientos para configurar el canal de acceso aleatorio a continuación.

Procedimiento para configurar RACH y SRS

Similar al análisis en el sistema de FDD de LTE, para evitar dañar el atributo de portadora única del PUSCH, únicamente las frecuencias en los dos extremos de la banda de frecuencia de sistema pueden asignarse como recursos de RACH para un sistema de TDD de LTE. Particularmente, hay dos situaciones en la asignación. En una situación el PUCCH está configurado en los dos extremos de la banda de frecuencia de sistema. En este caso, las dos ubicaciones de respaldo para recursos de RACH están en el recurso de frecuencia adyacente al PUCCH. En la otra situación, ningún PUCCH está configurado en los dos extremos de la banda de frecuencia de sistema. En este caso, las dos ubicaciones de respaldo para recursos de RACH son los límites de la banda de frecuencia de sistema.

Ahora, los procedimientos para asignar recursos de RACH en las ubicaciones de temporización de RACH se describen como sigue.

En el primer procedimiento, una pluralidad de recursos de RACH están distribuidos en los recursos de respaldo de RACH en los dos extremos de la banda de frecuencia de sistema tan uniformemente como sea posible para una ubicación de temporización de RACH. Supóngase que el número de recursos de RACH necesarios para asignarse en

alguna ubicación de temporización de RACH es N , a continuación $\lfloor \frac{N}{2} \rfloor$ y $\lceil \frac{N}{2} \rceil$ recursos de RACH están respectivamente asignados en dos extremos de la banda de frecuencia de sistema. Particularmente, si $N = 1$, únicamente se asigna un recurso de RACH en la ubicación de temporización de RACH y se ubica en un extremo de la banda de frecuencia de sistema; y si $N > 1$, en la ubicación de temporización de RACH, los recursos de RACH se distribuyen en los dos extremos de la banda de frecuencia de sistema tan uniformemente como sea posible. Este procedimiento es aplicable a todos los cinco formatos del preámbulo de acceso aleatorio enumerados en la Tabla 1. Y con este procedimiento, los recursos de RACH están distribuidos uniformemente en los dos extremos de la banda de frecuencia para que aproveche la asignación de recursos de salto de frecuencia para PUSCH. Un procedimiento de salto de frecuencia importante es la imagen especular, que distribuye uniformemente los recursos de RACH en los dos extremos de la banda de frecuencia para reducir las restricciones en el salto de frecuencia de PUSCH. Si es necesario transmitir el preámbulo de acceso aleatorio, el UE selecciona un recurso de RACH ocupado entre la pluralidad de recursos de RACH distribuidos en los dos extremos de la banda de frecuencia de sistema de acuerdo con los patrones de recurso de RACH actualmente configurados en la BS, genera el preámbulo de acceso aleatorio y a continuación multiplexa el preámbulo generado en los recursos de RACH seleccionados para transmisión. Y de acuerdo con los patrones de recurso de RACH actualmente configurados, la BS extrae el preámbulo de acceso aleatorio de la pluralidad de recursos de RACH distribuidos en los dos extremos de la banda de frecuencia de sistema y a continuación detecta el preámbulo de acceso aleatorio extraído.

En el segundo procedimiento, N_1 recursos de RACH están distribuidos de manera continua en un extremo de la banda de frecuencia de sistema para una ubicación de temporización de RACH; y N_2 recursos de RACH están distribuidos de manera continua en el otro extremo de la banda de frecuencia de sistema para la siguiente ubicación de temporización de RACH. Supóngase el número de los recursos de RACH que va a asignarse en las dos ubicaciones de temporización de RACH continuas son N_1 y N_2 , respectivamente, y tanto el N_1 como N_2 son mayores o iguales a 1. De esta manera, la distancia de dominio de la frecuencia entre los recursos de RACH distribuidos en dichas dos ubicaciones de temporización de RACH continuas puede garantizarse que es máxima de modo que puede mejorarse la probabilidad de retransmisión satisfactoria del preámbulo de acceso aleatorio del UE. Si es necesario transmitir el preámbulo de acceso aleatorio, el UE selecciona un recurso de RACH no ocupado entre la pluralidad de recursos de RACH continuos en un extremo de la banda de frecuencia de sistema de acuerdo con el patrón de recurso de RACH actualmente configurado en la BS y a continuación lo ocupa, genera el preámbulo de acceso aleatorio y a continuación multiplexa el preámbulo generado en el recurso de RACH seleccionado para transmisión. Y de acuerdo con el patrón de recurso de RACH actualmente configurado, la BS extrae el preámbulo de acceso aleatorio entre la pluralidad de recursos de RACH continuos ubicados en un extremo de la banda de frecuencia de sistema y a continuación detecta el preámbulo de acceso aleatorio extraído.

En el segundo procedimiento, es aplicable a todos los cinco formatos del preámbulo de acceso aleatorio enumerados en la tabla 1. Por ejemplo, para asignar recursos de RACH dentro del UpPTS con dicho procedimiento, no se realiza restricción en la información transmitida a través de las frecuencias en lugar de aquellas ocupadas por recursos de RACH, es decir, dicha información puede ser datos de enlace ascendente, SRS, o información de control de enlace ascendente, y así sucesivamente. En este punto, supóngase que se adoptan todas las frecuencias en UpPTS excepto para las ocupadas por los RACH para transmitir SRS. Con dicho segundo procedimiento, los restantes recursos en UpPTS del subcanal de frecuencia continuo, y los dos restantes continuos que contienen RACH se ubican en dos extremos de la banda de frecuencia de sistema, respectivamente. En este caso, si la banda de frecuencia ocupada por los recursos de RACH es más estrecha o igual que una mitad de la banda de frecuencia de sistema, los recursos restantes en los dos UpPTS pueden cubrir el ancho de banda de sistema global de modo que este procedimiento soporta la detección de todos los canales con diferentes frecuencias en el ancho de banda de sistema. En estos recursos restantes, puede transmitirse la SRS de banda más estrecha; y si el ancho de banda de la SRS de banda

ancha es menor o igual que una mitad del ancho de banda de sistema, las subbandas de frecuencia restantes dentro de dos UpPTS pueden soportar la detección de canal de banda ancha para todo el ancho de banda de sistema. Además, si el ancho de banda de la banda de frecuencia ocupado por los recursos de RACH es mayor que una mitad de la banda de frecuencia de sistema, este segundo procedimiento soporta la detección del canal con tantas

Para el primer procedimiento anteriormente mencionado, si el número de los recursos de RACH que van a asignarse para la ubicación de temporización de RACH es mayor de dos, es necesario asignar continuamente varios recursos de RACH en un extremo de la banda de frecuencia de sistema. Para el segundo procedimiento anteriormente mencionado, si el número de los recursos de RACH que van a asignarse para la ubicación de temporización de RACH es mayor que 1, es necesario asignar continuamente varios recursos de RACH en un extremo de la banda de frecuencia de sistema. En general, en el procedimiento para asignar continuamente recursos de RACH, los recursos de RACH adyacentes ocupan los bloques de recursos (RB) adyacentes. Supóngase que cada recurso de RACH ocupa R RB. Por ejemplo, cuando algún recurso de RACH ocupa los $k \sim k + R - 1$ RB, el recurso de RACH adyacente ocupa los $k - R \sim k - 1$ RB o los $k + R \sim k + 2R - 1$ RB. Si es necesario reducir la interferencia entre los recursos de RACH, dicho procedimiento de asignación de manera continua de varios recursos de RACH en un extremo de la banda de frecuencia de sistema puede extenderse para asignar una pluralidad de recursos de RACH de modo que hay m RB entre los recursos de RACH adyacentes ($m \geq 0$). Esa $m = 0$ corresponde al caso de un procedimiento para asignación continua normal. Supóngase que algún recurso de RACH ocupa los $k \sim k + R - 1$ RB, entonces el recurso de RACH adyacente ocupa los $k - R - m \sim k - 1 - m$ RB o los $k + R + m \sim k + 2R - 1 + m$ RB.

La BS puede indicar el recurso de RACH configurado actualmente mediante el canal de difusión. Y el sistema puede predefinir los patrones configuración para algún recurso de RACH. Indexando dichos patrones de configuración, únicamente es necesario que se transmita el valor de índice mediante el canal de difusión.

La Figura 4 muestra el dispositivo para procesamiento de RACH y SRS en la BS. En primer lugar, la información (401) de difusión para configurar RACH y la información (402) de configuración de SRS se generan por la BS. Dichas dos piezas de información se multiplexan por el multiplexor (403) de canal físico para transmitirse a través de los medios (404) de transmisión/recepción; a continuación la BS recibe la señal del UE a través de los medios (404) de transmisión/recepción. La señal recibida se de-multiplexa a través del demultiplexor (405) de canal físico de acuerdo con el procedimiento propuesto en la presente invención. Y de acuerdo con el patrón actualmente configurado en el recurso de RACH en la BS, la BS extrae el preámbulo de acceso aleatorio de la pluralidad de recursos de RACH continuos ubicados en un extremo de la banda de frecuencia de sistema y detecta el preámbulo de acceso aleatorio extraído a través del módulo 406. Cuando la BS configura las frecuencias distintas de aquellas para que los recursos de RACH transmitan la SRS, extrae la señal de SRS de las frecuencias distintas de aquellas para los recursos de RACH y detecta la SRS extraída a través del módulo 407.

La Figura 5 muestra el dispositivo para procesamiento de RACH y SRS en la UE. En primer lugar, el UE recibe la señal de la BS a través de los medios (504) de transmisión/recepción. La señal recibida se de-multiplexa a través del demultiplexor (503) de canal físico y se obtiene la información (501) de difusión en la configuración de RACH y la información (502) de configuración de SRS. A continuación, si es necesario transmitir el preámbulo de acceso aleatorio, el UE selecciona sus recursos de RACH ocupados de la pluralidad de los continuos en un extremo de la banda de frecuencia de sistema de acuerdo con el patrón de configuración de recurso de RACH actualmente configurado. Ahora, se genera el preámbulo de acceso aleatorio en el módulo 506. Después de multiplexarse por el multiplexor (505) de canal físico en los recursos de RACH seleccionados, el preámbulo se transmite a través de los medios (504) de transmisión/recepción. En el caso de que la BS configure las frecuencias distintas de aquellas para que los recursos de RACH transmitan la SRS, el UE genera la SRS en el módulo 507, la multiplexa en las frecuencias configuradas de la BS a través del multiplexor (505) de canal físico, y a continuación las transmite a través de los medios (504) de transmisión/recepción.

Procedimiento para configurar múltiples recursos de RACH en UpPTS

En algunos casos de configuración en un sistema de TDD de LTE, el UpPTS contiene más de dos símbolos de SCFDMA. Por ejemplo, para ser compatibles hacia atrás con TD-SCDMA, el UpPTS puede contener 2, 6, 7 u 11 símbolos. En el formato de preámbulo 4 en la Tabla 1, la duración de tiempo es $1120 \times T_s$, que es igual a la longitud de 2,5 símbolos de SCFDMA. Supóngase que se ha transmitido algún RACH corto mediante el UpPTS, entonces dentro de la subbanda de frecuencia para el RACH, los RACH cortos únicamente ocupan parte de los símbolos de SCFDMA. Por ejemplo, cuando el UpPTS contiene 6 símbolos, tres o cuatro símbolos de SCFDMA estarán en reposo dentro de la subbanda de frecuencia para RACH. En la presente invención, proporciona un procedimiento a continuación sobre cómo utilizar estos recursos de tiempo frecuencia restantes.

Si es necesario configurar una pluralidad de recursos de RACH en un UpPTS y el UpPTS contiene comparativamente muchos símbolos, la presente invención proporciona una solución de multiplexación de una pluralidad de recursos de RACH en el UpPTS en modo de multiplex por división en el tiempo. En este punto, no se declara restricción sobre si la BS está permitida o no a planificar recursos ocupados por los RACH al UE para transmisión de datos de enlace

ascendente. Si es necesario en este punto garantizar que los recursos de RACH son ortogonales a otros recursos (tales como SRS, datos de enlace ascendente y así sucesivamente), únicamente pueden adoptarse los símbolos de SCFDMA distintos de aquellos para RACH en la subbanda de frecuencia para transmitir otra información (tal como SRS, datos de enlace ascendente y así sucesivamente). Por ejemplo, se supone que la longitud de tiempo de un RACH corto es T . La longitud de tiempo del preámbulo en el formato 4 en la Tabla 1 para un sistema de TDD de LTE es $5120 \times T_s$, que no es un número entero de veces de la longitud del número de símbolo de enlace ascendente. El primer procedimiento para asignar recursos de RACH en el UpPTS es asignar continuamente una pluralidad de recursos de RACH en la subbanda de frecuencia para RACH, es decir, la muestra de inicio de un recurso de RACH último es la siguiente para la muestra de parada del primer recurso de RACH. Por ejemplo, los recursos de RACH se asignan continuamente hacia delante empezando desde la posición de parada del UpPTS; o los recursos de RACH se asignan continuamente hacia atrás empezando desde la posición de inicio del UpPTS; o un recurso de RACH se asigna empezando desde la posición de parada del segundo símbolo de SCFDMA en UpPTS, y otro recurso de RACH se asigna continuamente hacia atrás empezando desde la posición de muestreo cerca de la muestra de parada del segundo símbolo de SCFDMA en UpPTS. El segundo procedimiento para asignar recursos de RACH en UpPTS es hacer que los recursos de RACH estén de acuerdo con los límites de correspondientes símbolos de SCFDMA. Por ejemplo, cada señal de RACH comienza a transmitirse en el omento que es T antes de la posición de terminación de su último símbolo de SCFDMA; o cada señal de RACH comienza a transmitirse en el momento cuando se inicia su primer símbolo de SCFDMA.

El procedimiento propuesto en la presente invención puede usarse conjuntamente con el procedimiento para la multiplexación de una pluralidad de recursos de RACH basándose en FDM. En este caso, los recursos de RACH se asignan en varias subbandas de frecuencia del UpPTS y en cada subbanda de frecuencia se asigna o asignan uno o más recursos de RACH.

La BS puede indicar el recurso de RACH configurado actualmente mediante el canal de difusión. Y el sistema puede predefinir algunos patrones de configuración para el recurso de RACH. Indexando dichos patrones de configuración, únicamente es necesario que se transmita el valor de índice mediante el canal de difusión.

La Figura 6 muestra el dispositivo con el que la BS detecta recursos de RACH multiplexados por división en el tiempo (TDM). En primer lugar, se genera la información de difusión (601) para configurar el RACH por la BS, se multiplexa por el multiplexor (602) de canal físico, y se transmite a través de los medios (603 de transmisión/recepción); a continuación la BS recibe la señal a través de los medios (603 de transmisión/recepción) del UE. La señal recibida se de-multiplexa a través del demultiplexor (604) de canal físico de acuerdo con el procedimiento propuesto en la presente invención. Y de acuerdo con los patrones de recurso de RACH actualmente configurados, la BS extrae el preámbulo de acceso aleatorio de la pluralidad de recursos de RACH multiplexados en el modo de división por tiempo y detecta el preámbulo de acceso aleatorio extraído a través del módulo 605.

La Figura 7 muestra el dispositivo con el que el UE transmite recursos de RACH de TDM. En primer lugar, el UE recibe la señal de la BS a través de los medios (703) de transmisión/recepción. La señal recibida se de-multiplexa a través del demultiplexor (702) de canal físico y se obtiene la información (701) de difusión para configurar el RACH; a continuación, si es necesario transmitir el preámbulo de acceso aleatorio, el UE selecciona sus recursos de RACH ocupados entre la pluralidad de recursos de RACH de TDM de acuerdo con el patrón de recurso de RACH actualmente configurado y genera el preámbulo de acceso aleatorio en el módulo 705. Después de multiplexarse por el multiplexor (704) de canal físico en los recursos de RACH seleccionados, el preámbulo se transmite a través de los medios (703) de transmisión/recepción.

Estructura de RACH añadido con CP

En el formato 4 del preámbulo de acceso aleatorio enumerado en la tabla 1, la longitud de CP es cero. Para soportar el procesamiento en el dominio de la frecuencia, se adopta el procedimiento basándose en solapamiento y adición por la BS para recibir el preámbulo de acceso aleatorio. Configurar una estructura de trama de CP general se toma como un ejemplo para describir una configuración típica de UpPTS cuando el UpPTS contiene dos símbolos de SCFDMA. Supóngase que el establecimiento de la división de símbolo y longitud de CP dentro del periodo de 1 ms formado por los tres dominios especiales en el sistema de TDD son simplemente iguales que en otras subtramas en un sistema de TDD, el UpPTS es $4384 \times T_s$ de duración en el dominio del tiempo. En formato 4, el preámbulo comienza a transmitir en el momento que es $5120 \times T_s$ antes de la terminación de UpPTS. De esta manera, la señal de RACH en el formato de preámbulo 4 ocupa parte del periodo de GP. Por lo tanto, la interferencia puede recibirse fácilmente de la señal de enlace descendente de la BS adyacente cuando la señal de RACH se transmite en el formato de preámbulo 4. En detalle, puesto que la temporización inicial del RACH es anterior a la posición del primer símbolo en UpPTS, la señal de RACH puede haber sufrido de interferencia antes de cualesquiera otras señales transmitidas a través de las frecuencias distintas de aquellas para los RACH en UpPTS que sufren de interferencia provocada por la BS adyacente.

La presente invención proporciona un procedimiento para configurar el RACH corto para resolver el problema de interferencia anteriormente mencionado. La solución particular es añadir el CP en una señal de RACH, y se utilizan estructuras que son similares a los formatos de preámbulo 0-3 en la Tabla 1. Para garantizar que el rendimiento anti-interferencia de la señal de RACH no sea menor que el de otras señales transmitidas a través de las frecuencias distintas de aquellas para las señales de RACH en UpPTS, la presente invención proporciona que la posición de inicio

de la ventana de DFT con la que la BS detecta el preámbulo de acceso aleatorio no sea anterior a la posición de inicio de los primeros símbolos de SCFDMA válidos que se inician en el UpPTS. En este punto, la posición de inicio del símbolo de SCFDMA válido se refiere a la temporización de la primera muestra de SCFDMA sin considerar el CP. Supóngase que la longitud del CP en el primer símbolo de UpPTS es $C \times T_s$, entonces la posición de inicio de la ventana de DFT con la que la BS detecta el preámbulo de acceso aleatorio debe retardarse al menos $C \times T_s$ más tarde que la temporización inicial del UpPTS. Tomando el sistema de TDD de LTE como un ejemplo y suponiendo que el ajuste de la división de símbolo y la longitud de CP dentro del periodo de 1 ms formado por los tres dominios especiales son simplemente los mismos que en otras subtramas, entonces de acuerdo con la presente estructura de subtrama de TDD de LTE, $C = 160$ cuando el UpPTS contiene 7 símbolos; de otra manera, $C = 144$.

Las longitudes de tiempo de la secuencia válida de la señal de CP y RACH pueden determinarse de acuerdo con factores tales como la cobertura de célula soportada y así sucesivamente. Cuando es necesario mantener los parámetros de diseño para el formato de preámbulo 4, como se muestra en la tabla 2, un procedimiento de configuración es establecer la longitud de tiempo de la secuencia válida de la señal de RACH como $T_p = 4096 \times T_s$ para que esté de acuerdo con la longitud de secuencia de la señal de RACH en el formato de preámbulo 4. Supóngase que la estructura de RACH de la presente invención comienza a transmitirse en el momento que es T antes de la posición de terminación de UpPTS. Por ejemplo, podemos configurar $T = 5120 \times T_s$ en el mismo modo para configurar la señal de RACH en el formato de preámbulo 4. Y la posición de inicio de la ventana de DFT para la BS que detecta el preámbulo de acceso aleatorio se inicia desde el primer símbolo de SCFDMA válido en UpPTS. En este caso, la longitud de CP en la señal de RACH en la presente invención es $T_{CP} = T - T_p - t_{cp}$, donde t_{cp} indica la longitud del CP en el último símbolo de UpPTS. Para una estructura de trama de CP general, $t_{cp} = 144 \times T_s$, y la longitud de CP es $880 \times T_s$.

Tabla 2: Formato de preámbulo con CP añadido

Formato de preámbulo	T_{CP}	T_{SEC}
x (únicamente aplicado al tipo de estructura de trama 2)	$880 \times T_s$	$4096 \times T_s$

Con este procedimiento, es posible que el preámbulo de RACH aún ocupe parte del periodo de GP. Sin embargo, la señal durante tal periodo no se utiliza por la BS cuando se detecta la detección de preámbulo de acceso aleatorio, se ha mejorado el rendimiento al resistir la interferencia provocada por las BS adyacentes. Con este procedimiento, cuando la posición de inicio de la ventana de DFT con la que la BS detecta el preámbulo de acceso aleatorio es la posición de inicio del primer símbolo de SCFDMA válido en UpPTS, la señal de RACH no experimenta interferencia hasta que otras señales transmitidas a través de UpPTS sufren de interferencia. Cuando la posición de inicio de la ventana de DFT con la que la BS detecta el preámbulo de acceso aleatorio es posterior a la posición de inicio del primer símbolo de SCFDMA válido en UpPTS, las señales de RACH empiezan a interferirse únicamente después de que cualesquiera otras señales transmitidas a través del UpPTS han sufrido cierta interferencia.

Realizaciones y ejemplos

En esta sección, se proporcionan cuatro realizaciones y ejemplos de la presente invención. Para evitar una descripción demasiado tediosa de la presente patente, se omiten detalles sobre funciones o medios bien conocidos a continuación.

La primera realización

En la realización, se ilustra cómo configurar una pluralidad de recursos de RACH y SRS en el UpPTS para la presente invención. Tomemos el sistema con el ancho de banda de 5 MHz como un ejemplo y supongamos que UpPTS contiene dos símbolos de SCFDMA y no existe transmisión de PUCCH en este caso. En este punto supongamos que se transmiten dos recursos de RACH en modo FDM en un UpPTS, y se adoptan los recursos restantes en UpPTS para transmitir SRS. Puesto que el sistema de 5 MHz contiene 25 bloques de recursos (RB) y el ancho de banda de cada recurso de RACH ocupa 6 RB, únicamente existen 13 RB restantes en el UpPTS excepto el recurso ocupado por el RACH.

Como se muestra en la figura 8, en el primer UpPTS, se asignan continuamente dos recursos de RACH desde el extremo superior de la banda de frecuencia de sistema, que ocupa 12 RB; y se adoptan los restantes 13 RB en el ancho de banda de sistema para transmitir la SRS. En el segundo UpPTS, se asignan continuamente dos recursos de RACH desde el extremo inferior de la banda de frecuencia de sistema que ocupa 12 RB; y se adoptan los restantes 13 RB en el ancho de banda de sistema para transmitir la SRS. Como se muestra en la figura 8, los recursos de RACH en los dos UpPTS se ubican respectivamente en los dos extremos de la banda de frecuencia de sistema y pueden obtener efecto de diversidad de frecuencia superior. Mientras tanto, la SRS en los dos UpPTS cubre la banda de frecuencia de sistema completa de modo que la medición de estado de canal a través de toda la banda de sistema se soporta bien. Particularmente, esta estructura puede soportar la transmisión de tales SRS de banda estrecha como que ocupan un ancho de banda de 4 RB o 6 RB; También, puede soportar la transmisión de tales SRS de banda estrecha como que ocupan una anchura de 12 RB o 13 RB, es decir, aproximadamente la mitad del ancho de banda de sistema.

El segundo ejemplo

En este ejemplo, se describe el procedimiento para configurar una pluralidad de recursos de RACH en el formato de preámbulo 0 para un sistema de TDD de LTE. Supóngase que los canales de RACH están asignados en la subtrama 2 (o subtrama 5). Mientras tanto, esta subtrama se adopta para transmitir el PUCCH. Suponemos adicionalmente que es necesario que una subtrama transmita dos recursos de RACH. Para ampliar la longitud de tiempo del recurso de RACH a una pluralidad de subtramas, esta realización también es adecuada para configurar los recursos de RACH en los formatos de preámbulo 1~3.

Como se muestra en la figura 9, se adoptan uno o más RB en los dos extremos de la banda de frecuencia de sistema para transmitir el PUCCH. Los dos recursos de RACH se ubican en los dos extremos de la banda de sistema respectivamente y ocupan los RB adyacentes a aquellos para el PUCCH. Supóngase que el PUCCH ocupa k RB, el ancho de banda de sistema contiene N RB. Los RB se indexan desde 0, entonces se adoptan $k \sim k + 5$ RB para transmitir un recurso de RACH; y los $N - k - 6 \sim N - k - 1$ RB se adoptan para transmitir el otro recurso de RACH. De esta manera, existe la relación de imagen especular entre los dos recursos de RACH con respecto al centro del ancho de banda de sistema. Así, no se provocará afección a la asignación de recursos para PUSCH de salto de frecuencia con el procedimiento de imagen especular.

El tercer ejemplo

En este ejemplo, se utiliza el procedimiento para configurar una pluralidad de recursos de RACH en UpPTS en un modo TDM como un ejemplo. Supóngase que el UpPTS contiene 6 símbolos de SCFDMA y los dos recursos de RACH pueden multiplexarse en consecuencia juntos en modo TDM. T indica la longitud de tiempo ocupada por cada recurso de RACH. Por ejemplo, la longitud de tiempo ocupada por el recurso de RACH en el formato de preámbulo 4 en la Tabla 1 es $T=5120 \times T_s$. La Figura 10 ilustra los recursos de TDM de RACH. Para destacar el procedimiento para recursos de RACH de TDM, no se hace ilustración al uso de frecuencias distintas de aquellas para los RACH en UpPTS.

En el primer ejemplo, los dos recursos de RACH se asignan continuamente empezando desde la posición de terminación de UpPTS, a saber, el sistema empieza a transmitir el RACH N.º 1 en el momento que es T anterior de la posición de terminación de UpPTS; y el sistema empieza a transmitir el RACH N.º 0 en el momento que es $2T$ anterior a la posición de terminación de UpPTS. En este punto, el primer símbolo de SCFDMA en el UpPTS no está ocupado por el RACH y por lo tanto puede adoptarse para transmitir la SRS o datos de enlace ascendente y así sucesivamente.

En el segundo ejemplo, los dos recursos de RACH se asignan continuamente empezando desde la posición de inicio de UpPTS, a saber, el sistema empieza a transmitir el RACH N.º 0 en el momento de la posición de inicio de UpPTS; y el sistema empieza a transmitir el RACH N.º 1 en el momento que se retarda T detrás de la posición de inicio de UpPTS. En este punto, el último símbolo de SCFDMA en el UpPTS no se ocupa por el RACH y por lo tanto puede adoptarse para transmitir la SRS o datos de enlace ascendente y así sucesivamente.

En el tercer ejemplo, los dos recursos de RACH se asignan empezando desde la posición de parada del símbolo de SCFDMA, a saber, el sistema empieza a transmitir el RACH N.º 0 en el momento que es T anterior a la posición de parada del segundo símbolo de SCFDMA en UpPTS; y el sistema empieza a transmitir el RACH N.º 1 en el momento que es T anterior a la posición de parada del quinto símbolo de SCFDMA en UpPTS. En este punto, el último símbolo de SCFDMA en el UpPTS no se ocupa por el RACH y por lo tanto puede adoptarse para transmitir la SRS o datos de enlace ascendente y así sucesivamente.

En el cuarto ejemplo, los dos recursos de RACH se asignan continuamente, a saber, el sistema empieza a transmitir el RACH N.º 0 en el momento que es T anterior a la posición de parada del segundo símbolo de SCFDMA en UpPTS; y el sistema empieza a transmitir RACH N.º 1 en el momento de la posición de muestra cerca del segundo símbolo de SCFDMA en UpPTS. En este punto, el último símbolo de SCFDMA en el UpPTS no se ocupa por el RACH y por lo tanto puede adoptarse para transmitir la SRS o datos de enlace ascendente y así sucesivamente.

En el quinto ejemplo, los dos recursos de RACH se asignan empezando ambos desde las posiciones de parada de los símbolos de SCFDMA, a saber, el sistema empieza a transmitir el RACH N.º 0 en el momento que es T anterior a la posición de parada del tercer símbolo de SCFDMA en UpPTS; y el sistema empieza a transmitir RACH N.º 1 en el momento que es T anterior a la posición de parada del sexto símbolo de SCFDMA en UpPTS.

El cuarto ejemplo

En este ejemplo, se describe el RACH corto con un CP añadido como un ejemplo. Supóngase que el UpPTS contiene dos símbolos de SCFDMA y la nueva estructura de RACH corto es la misma que el formato de preámbulo 4, es decir, el sistema empieza a transmitir RACH en el momento que es $5120 \times T_s$ anterior a la posición de terminación de UpPTS. La Figura 11 ilustra la configuración en el preámbulo con CP. Con los parámetros de preámbulo en la Tabla 2, la longitud de tiempo de la secuencia de la señal de RACH es $4096 \times T_s$, y la longitud de CP es $880 \times T_s$. La posición de inicio de la DFT con la que la BS detecta el preámbulo de acceso aleatorio es la posición de inicio del primer símbolo de SCFDMA válido en UpPTS. Con este procedimiento, es posible que el preámbulo de RACH aún ocupe parte del periodo de GP. Sin embargo, puesto que las señales dentro de este periodo no se utilizan por la BS en la detección de preámbulo de acceso aleatorio, se mejora el rendimiento al resistir la interferencia provocada por las BS adyacentes. La señal de RACH no experimenta interferencia antes de que cualesquiera otras señales transmitidas a

través de UpPTS sufran de interferencia. Con este procedimiento de configuración, es posible que la señal de RACH provoque interferencia al primer símbolo de SCFDMA de subtrama 2 (o subtrama 6). Pero este nivel de interferencia es muy bajo.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para recibir un preámbulo de acceso aleatorio por una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica que emplea modo de TDD, dúplex por división en el tiempo, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 generar información de asignación de recursos de canal de acceso aleatorio, RACH, para asignar un recurso de RACH en un intervalo de tiempo de piloto de enlace ascendente, UpPTS; transmitir la información de asignación de recursos de RACH a un terminal; y recibir un preámbulo de acceso aleatorio en el UpPTS desde el terminal, en el que los primeros bloques de recursos del recurso de RACH que corresponden a una primera temporización están configurados en una posición de una banda de frecuencia y los segundos bloques de recursos del recurso de RACH que corresponden a una segunda temporización están configurados en otra posición de la banda de frecuencia, y en el que los primeros bloques de recursos y los segundos bloques de recursos se determinan basándose en un índice de recurso de RACH.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el recurso de RACH está asignado basándose en una primera distancia desde un extremo de la banda de frecuencia en la primera temporización, y el recurso de RACH está asignado basándose en una segunda distancia desde otro extremo de la banda de frecuencia en la segunda temporización.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el recurso de RACH ocupa un ancho de banda que corresponde a 6 bloques de recursos consecutivos.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que un formato para el preámbulo de acceso aleatorio transmitido en el UpPTS es el formato de preámbulo 4.
5. Un procedimiento para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio por un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica que emplea el modo de TDD, dúplex por división en el tiempo, comprendiendo el procedimiento:
 - 25 recibir información de asignación de recursos de canal de acceso aleatorio, RACH, que asigna un recurso de RACH en un intervalo de tiempo de piloto de enlace ascendente, UpPTS, desde una estación base; y transmitir un preámbulo de acceso aleatorio en el UpPTS, a la estación base, en el que los primeros bloques de recursos del recurso de RACH que corresponden a una primera temporización están configurados en una posición de una banda de frecuencia y los segundos bloques de recursos del recurso de RACH que corresponden a una segunda temporización están configurados en otra posición de la banda de frecuencia, y en el que los primeros bloques de recursos y los segundos bloques de recursos se determinan basándose en un índice de recurso de RACH.
- 30 6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el recurso de RACH está asignado basándose en una primera distancia desde un extremo de la banda de frecuencia en la primera temporización, y el recurso de RACH está asignado basándose en una segunda distancia desde otro extremo de la banda de frecuencia en la segunda temporización.
- 35 7. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el recurso de RACH ocupa un ancho de banda que corresponde a 6 bloques de recursos consecutivos.
- 40 8. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que un formato para el preámbulo de acceso aleatorio transmitido en el UpPTS es el formato de preámbulo 4.
9. Una estación base para recibir un preámbulo de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica que emplea modo de TDD, dúplex por división en el tiempo, comprendiendo la estación base:
 - 45 un transceptor (404, 603) para transmitir y recibir una señal; y un controlador para controlar y generar información de asignación de recursos de canal de acceso aleatorio, RACH, para asignar un recurso de RACH en un intervalo de tiempo de piloto de enlace ascendente, UpPTS, transmitir la información de asignación de recursos de RACH a un terminal, y para recibir un preámbulo de acceso aleatorio en el UpPTS desde el terminal, en el que los primeros bloques de recursos del recurso de RACH que corresponden a una primera temporización están configurados en una posición de una banda de frecuencia y los segundos bloques de recursos del recurso de RACH que corresponden a una segunda temporización están configurados en otra posición de la banda de frecuencia y en el que los primeros bloques de recursos y los segundos bloques de recursos se determinan basándose en un índice de recurso de RACH.
- 50 10. La estación base de la reivindicación 9, en la que el recurso de RACH está asignado basándose en una primera
- 55

distancia desde un extremo de la banda de frecuencia en la primera temporización, y el recurso de RACH está asignado basándose en una segunda distancia desde otro extremo de la banda de frecuencia en la segunda temporización.

- 5 11. La estación base de la reivindicación 9, el recurso de RACH ocupa un ancho de banda que corresponde a 6 bloques de recursos consecutivos.
12. La estación base de la reivindicación 10, en la que un formato para el preámbulo de acceso aleatorio transmitido en el UpPTS es el formato de preámbulo 4.
13. Un terminal para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica que emplea modo de TDD, dúplex por división en el tiempo, comprendiendo el terminal:
 - 10 un transceptor (504, 703) para transmitir y recibir una señal; y
un controlador para controlar y recibir información de asignación de recursos de canal de acceso aleatorio, RACH, que asigna un recurso de RACH en un intervalo de tiempo de piloto de enlace ascendente, UpPTS, desde una estación base, y para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio en el UpPTS, a la estación base,
 - 15 en el que los primeros bloques de recursos del recurso de RACH que corresponden a una primera temporización están configurados en una posición de una banda de frecuencia y los segundos bloques de recursos del recurso de RACH que corresponden a una segunda temporización están configurados en otra posición de la banda de frecuencia, y
en el que los primeros bloques de recursos y los segundos bloques de recursos se determinan basándose en un índice de recurso de RACH.
- 20 14. El terminal de reivindicación 13, en el que el recurso de RACH está asignado basándose en una primera distancia desde un extremo de la banda de frecuencia en la primera temporización, y el recurso de RACH está asignado basándose en una segunda distancia desde otro extremo de la banda de frecuencia en la segunda temporización.
15. El terminal de reivindicación 13, en el que el recurso de RACH ocupa un ancho de banda que corresponde a 6 bloques de recursos consecutivos.
- 25 16. El terminal de reivindicación 13, en el que un formato para el preámbulo de acceso aleatorio transmitido en el UpPTS es el formato de preámbulo 4.

Figura 1

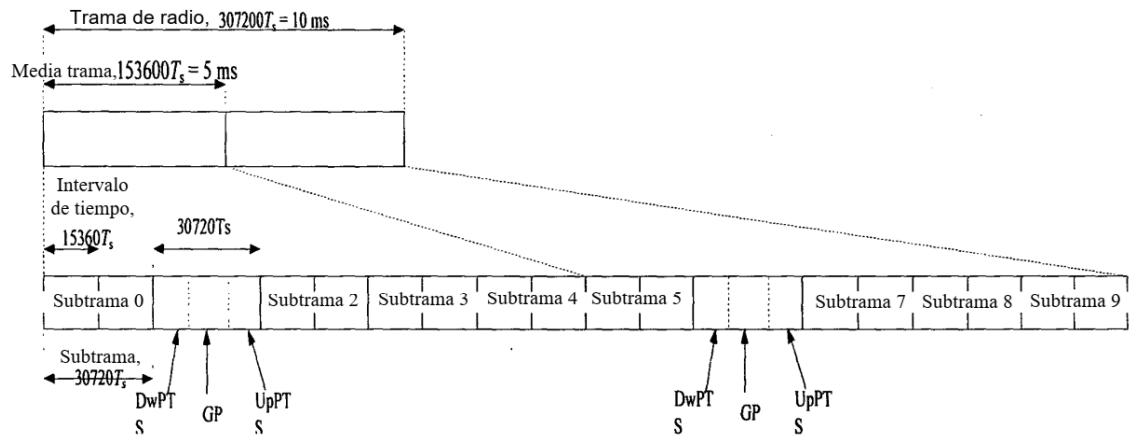


Figura 2

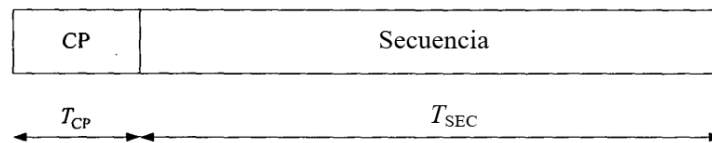


Figura 3

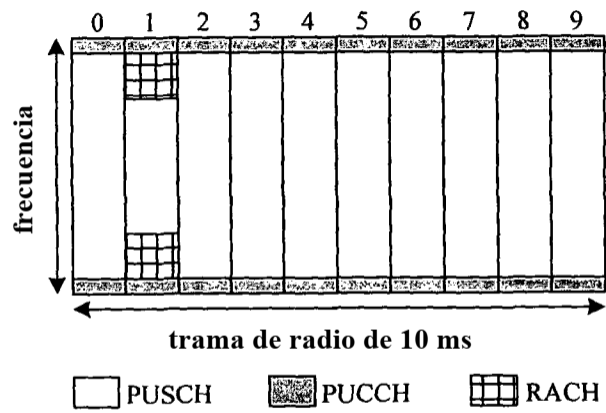


Figura 4

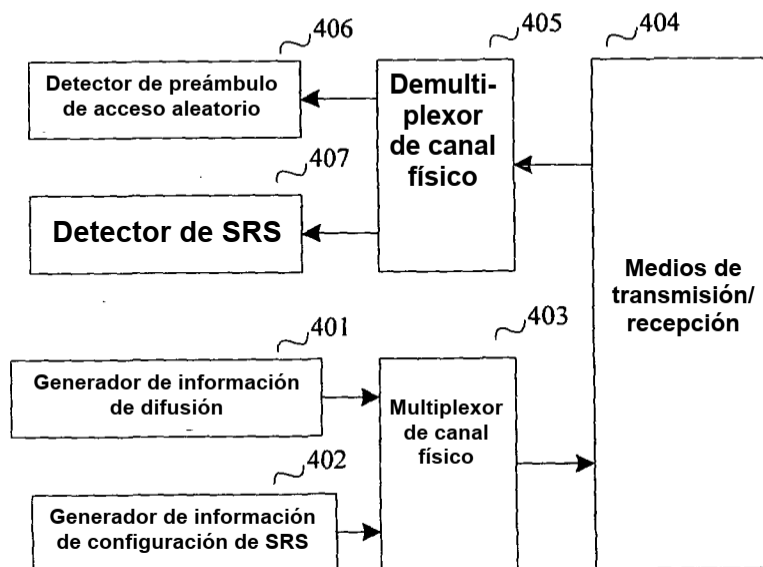


Figura 5

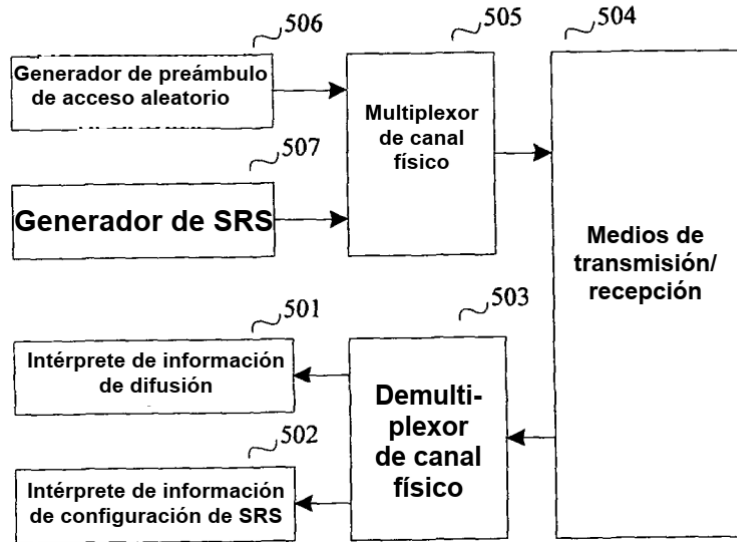


Figura 6

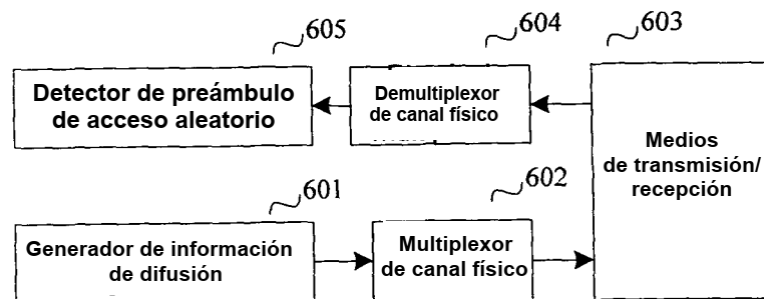


Figura 7

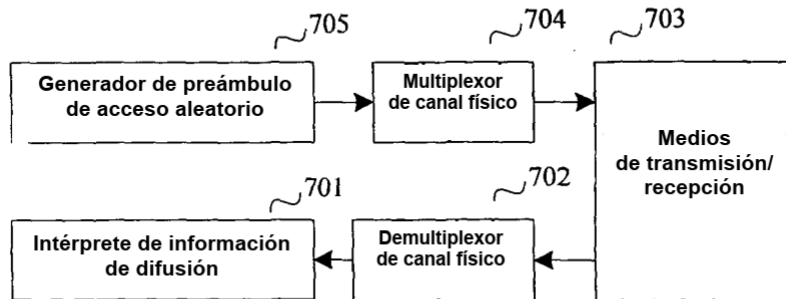


Figura 8

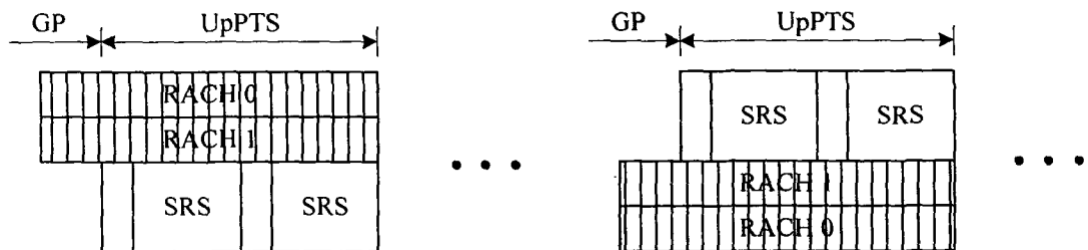


Figura 9

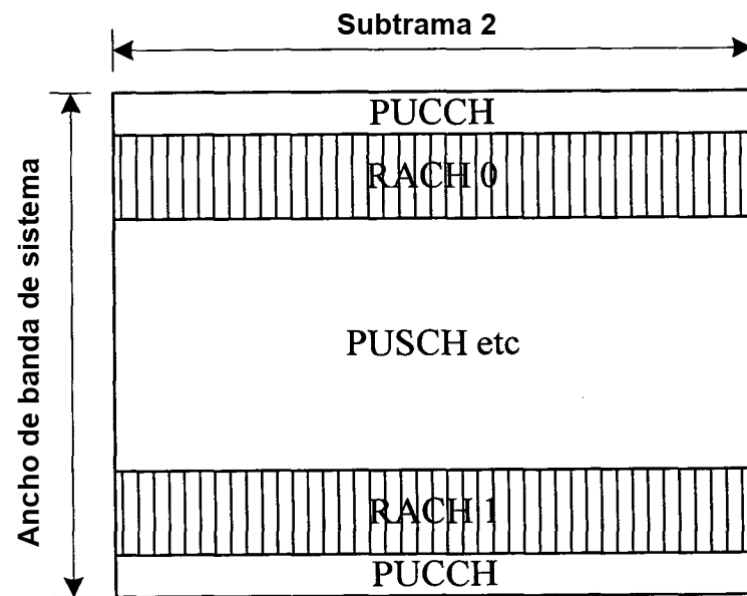


Figura 10

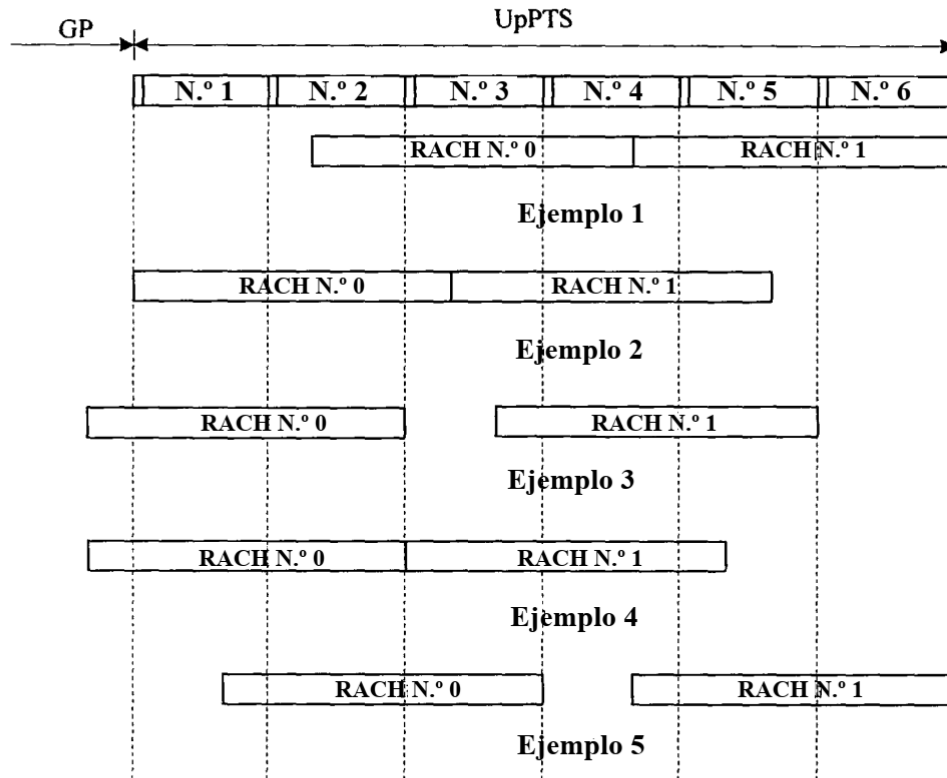


Figura 11

