

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 943 156**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04W 48/12** (2009.01)

**H04L 27/26** (2006.01)

**H04B 7/26** (2006.01)

**H04J 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2017** **E 21151527 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2022** **EP 3840277**

54 Título: **Método para transmitir señales de descubrimiento y método para recibir señales de descubrimiento**

30 Prioridad:

**25.04.2016 KR 20160050325**

**07.06.2016 KR 20160070544**

**12.08.2016 KR 20160103036**

**20.04.2017 KR 20170051283**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.06.2023**

73 Titular/es:

**ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS  
RESEARCH INSTITUTE (100.0%)**

**218 Gajeong-ro Yuseong-gu**

**Daejeon 34129, KR**

72 Inventor/es:

**MOON, SUNG-HYUN;**

**KIM, CHEULSOON;**

**KIM, JI HYUNG;**

**KIM, MINHYUN;**

**LEE, JUNGHOON y**

**CHOI, EUN-YOUNG**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES, S.L.P.**

ES 2 943 156 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**

Método para transmitir señales de descubrimiento y método para recibir señales de descubrimiento

**5 [Campo técnico]**

La presente invención se refiere a métodos para transmitir/recibir señales de descubrimiento.

**[Antecedentes de la técnica]**

10 Un sistema de comunicación inalámbrica soporta una estructura de trama de acuerdo con la especificación técnica. Por ejemplo, un sistema de la LTE (Evolución a Largo Plazo) del 3GPP (Proyecto Asociación de 3ª Generación) soporta estructuras de trama de tres tipos. Las estructuras de trama de tres tipos incluyen, una estructura de trama de tipo 1 aplicable a FDD (dúplex por división de frecuencia), una estructura de trama de tipo 2 aplicable a TDD (dúplex por división en el tiempo), y una estructura de trama de tipo 3 para una transmisión de una banda de frecuencia sin licencia.

15 En un sistema de comunicación inalámbrica tal como el sistema de LTE, un TTI (intervalo de tiempo de transmisión) significa una unidad de tiempo básica con la que se transmite un paquete de datos codificados a través de una señal de capa física.

20 Un TTI del sistema de LTE está compuesto de una subtrama. Es decir, una longitud del dominio del tiempo de un par de PRB (RB (bloque de recurso) físico) como una unidad mínima de una asignación de recursos es de 1 ms. Para soportar la transmisión de la unidad de TTI de 1 ms, se define principalmente una señal física y un canal físico por una unidad de subtrama. Por ejemplo, puede transmitirse permanentemente una CRS (señal de referencia específica de célula) en cada subtrama, y puede transmitirse un PDCCH (canal físico de control de enlace descendente), un PDSCH (canal físico compartido de enlace descendente), un PUCCH (canal físico de control de enlace ascendente) y un PUSCH (canal físico compartido de enlace ascendente) para cada subtrama. En contraste, existe una PSS (señal de sincronización primaria) y una SSS (señal de sincronización secundaria) para cada quinta subtrama, y existe un PBCH (canal físico de difusión) para cada décima subtrama.

30 ZTE: "Considerations on Channel Raster for NB-IoT", BORRADOR DE 3GPP; R1-160051 ENTRAMADO DE CANAL, PROYECTO COMÚN DE TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS DE LA 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; Francia, vol. RAN WG1, n.º Budapest, HU; 11 de enero de 2016, describe consideraciones sobre entramado de canal para NB-IoT. Puede reutilizarse un entramado de canal de 100 kHz. Se propone que para una banda estrecha que transporta NB-PSS/NB-SSS, un entramado de canal de 100 kHz debería alcanzar exactamente la subportadora central de NB-PSS/NB-SSS y la subportadora central es la 6ª o 7ª subportadora de la banda estrecha que incluye 12 subportadoras consecutivas.

40 Mientras tanto, en el sistema de comunicación inalámbrica, se requiere una técnica para transmitir/recibir la señal para una estructura de trama heterogénea basada en una pluralidad de numerologías.

**[DIVULGACIÓN]****45 [Solución técnica]**

La presente invención proporciona un método para transmitir señales de descubrimiento, realizado por una estación base que opera una célula como se describe en la reivindicación 1, y un método para recibir señales de descubrimiento, realizado por un terminal, como se describe por la reivindicación 6. Realizaciones adicionales de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

**[Descripción de los dibujos]**

55 La Figura 1 es una vista que muestra una estructura de trama de tipo 1 de un sistema de LTE.

La Figura 2 es una vista que muestra una estructura de trama de tipo 2 de un sistema de LTE.

La Figura 3 es una vista que muestra un entramado de portadora y una asignación de portadora basados en un método M101 o un método M102 de acuerdo con una realización ilustrativa.

60 La Figura 4 es una vista que muestra un caso en el que se usa una pluralidad de numerologías en una banda de frecuencia común.

65 La Figura 5 es una vista que muestra un entramado de portadora y una asignación de portadora basados en un método M112 o un método M113 de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 6 es una vista que muestra una región de recurso de señal de la sincronización basada en un método M201 de acuerdo con una realización ilustrativa.

5 La Figura 7 es una vista que muestra una numerología de una señal de sincronización y una región de recursos de una señal de sincronización basadas en un método M202 de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 8 es una vista que muestra una numerología de una señal de sincronización y una región de recursos de una señal de sincronización basada en un método M203 de acuerdo con una realización ilustrativa.

10 La Figura 9 es una vista que muestra una numerología de una señal de sincronización y una región de recursos de una señal de sincronización basada en un método M210 de acuerdo con una realización ilustrativa.

15 La Figura 10 es una vista que muestra una numerología de una señal de sincronización y una región de recursos de una señal de sincronización para una portadora compuesta de una pluralidad de numerologías de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 11 es una vista que muestra un elemento constituyente de una señal de descubrimiento de acuerdo con una realización ilustrativa.

20 La Figura 12 es una vista que muestra una configuración de recurso de una ocasión de la señal de descubrimiento basada en un método M300 de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 13 es una vista que muestra una composición de recursos de una ocasión de la señal de descubrimiento basada en un método M310 de acuerdo con una realización ilustrativa.

25 La Figura 14 es una vista que muestra un caso en el que se aplica una TDM entre bloques de señal en un método M300 o un método M310 de acuerdo con una realización ilustrativa.

30 La Figura 15 es una vista que muestra un caso en el que se transmite una ocasión de la señal de descubrimiento en una ventana de medición de la señal de descubrimiento de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 16 es una vista que muestra una señal de descubrimiento y una composición de recursos de PRACH basadas en un método M310 de acuerdo con una realización ilustrativa.

35 La Figura 17 es una vista que muestra una señal de descubrimiento y una composición de recursos de PRACH basadas en un método M320 y un método M330 de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 18 es una vista que muestra una señal de descubrimiento y una composición de recursos de PRACH basadas en un método M321 y un método M331 de acuerdo con una realización ilustrativa.

40 La Figura 19 es una vista que muestra un aparato informático de acuerdo con una realización ilustrativa.

#### **[Modo para la invención]**

45 Como se darán cuenta los expertos en la materia, las realizaciones descritas puede modificarse de diversas maneras diferentes.

50 Por consiguiente, los dibujos y descripción se considerarán como ilustrativos en naturaleza y no restrictivos. Los números de referencia similares designan elementos similares a través de toda la presente memoria descriptiva.

En la presente memoria descriptiva, se omite la descripción redundante de los mismos elementos constituyentes.

55 También, en la presente memoria descriptiva, se ha de entender que, cuando se hace referencia a un componente como que está "conectado" o "acoplado" a otro componente, puede estar conectado o acoplado directamente a otro componente o estar conectado o acoplado a otro componente con el otro componente interviniendo entre ellos. Por otra parte, en la presente memoria descriptiva, se ha de entender que, cuando se hace referencia a un componente como que está "conectado o acoplado directamente" a otro componente, puede estar conectado o acoplado a otro componente sin que el otro componente intervenga entre ellos.

60 También ha de entenderse que la terminología usada en el presente documento es únicamente para el propósito de descripción de realizaciones particulares, y no pretende ser una limitación de la invención.

Las formas singulares han de incluir formas plurales a menos que el contexto lo indique claramente de otra manera.

65 Se entenderá adicionalmente que los términos "comprende" o "tiene" usados en la presente memoria descriptiva especifican la presencia de características, números, etapas, operaciones, componentes, partes o una combinación

de los mismos establecida, pero no excluyen la presencia o adición de una o más otras características, números, etapas, operaciones, componentes, partes o una combinación de los mismos.

5 También, como se usa en el presente documento, el término "y/o" incluye cualquier pluralidad de combinaciones de elementos o cualquiera de una pluralidad de elementos listados. En la presente memoria descriptiva, 'A o B' puede incluir 'A', 'B', o 'A y B'.

10 En la presente memoria descriptiva, un terminal puede indicar un terminal móvil, una estación móvil, una estación móvil avanzada, una estación móvil de alta fiabilidad, una estación de abonado, una estación de abonado portátil, un terminal de acceso, equipo de usuario y similares, o puede incluir funciones totales o parciales del terminal móvil, la estación móvil, la estación móvil avanzada, la estación móvil de alta fiabilidad, la estación de abonado, la estación de abonado portátil, el terminal de acceso, el equipo de usuario y similares.

15 También, en la presente memoria descriptiva, una estación base (BS) puede indicar una estación base avanzada, una estación base de alta fiabilidad (HR-BS), un nodo B, un nodo B evolucionado (eNodo B), un punto de acceso, una estación base de radio, una estación transceptora base, un retransmisor de múltiples saltos móvil (MMR)-BS, una estación de retransmisión que ejecuta una función de estación base, una estación retransmisora de alta fiabilidad que ejecuta una función de estación base, un repetidor, una macro estación base, una estación base pequeña y similares, o puede incluir la totalidad o funciones parciales de la estación base avanzada, la HR-BS, el Nodo B, el eNodo B, el  
20 punto de acceso, la estación base de radio, la estación base transceptora, la MMR-BS, la estación de retransmisión, la estación retransmisora de alta fiabilidad, el repetidor, la macro estación base, la estación base pequeña y similares.

La Figura 1 es una vista que muestra una estructura de trama de tipo 1 de un sistema de LTE.

25 Una trama de radio tiene 10 ms ( $=307200T_s$ ) de longitud y consiste en diez subtramas. En este punto,  $T_s$  es un tiempo de muestreo y tiene un valor de  $T_s=1/(15 \text{ kHz} \cdot 2048)$ . Cada subtrama tiene la longitud de 1 ms, y una subtrama consiste en dos intervalos de 0,5 ms de longitud. Un intervalo consiste en siete símbolos del dominio del tiempo (por ejemplo, un símbolo de OFDM (multiplexación por división ortogonal de frecuencia)) en un caso de un CP normal (prefijo cíclico), y consiste en seis símbolos del dominio del tiempo (por ejemplo, el símbolo de OFDM) en un caso de un CP extendido.  
30 En la presente memoria descriptiva, el símbolo del dominio del tiempo puede ser el símbolo de OFDM, o un símbolo de SC (portadora única)-FDMA (acceso múltiple por división en frecuencia). Sin embargo, esto es simplemente un ejemplo, y puede aplicarse una realización ilustrativa en un caso en el que el símbolo del dominio del tiempo sea el símbolo de OFDM o un símbolo diferente del símbolo de SC-FDMA.

35 La Figura 2 es una vista que muestra una estructura de trama de tipo 2 de un sistema de LTE.

Una relación entre la trama de radio, la subtrama y el intervalo y cada longitud de los mismos es igual que el caso de la estructura de trama de tipo 1. Como una diferencia entre la estructura de trama de tipo 2 y la estructura de trama de tipo 1, en la estructura de trama de tipo 2, una trama de radio consiste en una subtrama de enlace descendente (DL), una subtrama de enlace ascendente (UL) y una subtrama especial.  
40

La subtrama especial existe entre la subtrama de enlace descendente y la subtrama de enlace ascendente, e incluye un DwPTS (intervalo de tiempo piloto de enlace descendente), un GP (periodo de guarda), y un UpPTS (intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente).  
45

Una trama de radio incluye dos subtramas especiales en un caso en el que una periodicidad de conmutación de enlace descendente-enlace ascendente sea de 5 ms, e incluye una subtrama especial en un caso en el que la periodicidad de conmutación de enlace descendente-enlace ascendente sea de 10 ms. En detalle, la Figura 2 muestra un caso en el que la periodicidad de conmutación de enlace descendente-enlace ascendente es 5 ms, y la subtrama 1 y la subtrama 6 son las subtramas especiales.  
50

Se usa el DwPTS para búsqueda de célula, sincronización o estimación de canal. El GP es un periodo para eliminar una interferencia generada en el enlace ascendente de la estación base debido a una diferencia de retardo de múltiples trayectorias de los terminales. En el periodo de UpPTS, es posible la transmisión del PRACH (canal físico de acceso aleatorio) o la SRS (señal de referencia de sondeo). El sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización ilustrativa puede aplicarse a diversas redes de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica puede aplicarse a una red de comunicación inalámbrica basada en tecnología de acceso inalámbrico actual (RAT: tecnología de acceso por radio), o las redes de comunicación inalámbrica 5G y más allá del 5G. El 3GPP desarrolla una nueva especificación técnica de 5G basada en RAT que satisface los requisitos del IMT (Telecomunicaciones Internacionales Móviles)-2020, y esta nueva RAT se denomina NR (nueva radio). En la presente memoria descriptiva, por conveniencia de descripción, se describe como un ejemplo el sistema de comunicación inalámbrica basado en NR. Sin embargo, es simplemente un ejemplo, la presente invención no se limita a lo mismo, y la presente invención puede aplicarse a diversos sistemas de comunicación inalámbrica.  
55  
60

65 Como una entre las diferencias entre un sistema NR y uno 3GPP convencional (por ejemplo, CDMA (acceso múltiple por división de código), LTE, etc.), NR usa una amplia gama de bandas de frecuencia para aumentar la capacidad de

transmisión. Relacionado con esto, la WRC (Conferencia Mundial de la Radiocomunicación)-15 organizada por la ITU (Unión de telecomunicaciones Internacional) determinó una agenda WRC-19, y la agenda WRC-19 incluye una consideración de la banda 24,25-86 GHz como la banda de frecuencia candidata para IMT-2020. El 3GPP considera la banda de frecuencia desde 1 GHz o menor hasta 100 GHz como la banda de frecuencia candidata de la NR.

Como una tecnología de forma de onda para la NR, se están considerando OFDM (multiplexación por división ortogonal de frecuencia), OFDM filtrada, GFDM (multiplexación por división de frecuencia generalizada), FBMC (múltiples portadoras de banco de filtros), UPMC (múltiples portadoras filtradas universales), etc. como las tecnologías candidatas.

En la presente memoria descriptiva, como la tecnología de forma de onda para el acceso inalámbrico, se asume un caso que usa una OFDM basada en CP (CP-OFDM). Sin embargo, esto es simplemente por conveniencia de explicación, la presente invención no se limita a la CP-OFDM, y puede aplicarse a diversas tecnologías de forma de onda. En general, en una categoría de la tecnología de CP-OFDM, se incluye la tecnología de CP-OFDM aplicada con generación de ventanas y/o filtración o la tecnología de OFDM de espectro ensanchado (por ejemplo, OFDM de DFT ensanchada).

La Tabla 1 a continuación representa un ejemplo de una configuración de parámetro de sistema de OFDM para el sistema de NR.

En la Tabla 1 (un ejemplo de la configuración de parámetro de sistema de OFDM), se divide la banda de frecuencia de 700 MHz-100 GHz en tres regiones (es decir, una banda de frecuencia baja (-6 GHz), una banda de frecuencia alta (3-40 GHz), y una banda de frecuencia súper alta (30-100 GHz)), y se aplican diferentes numerologías de OFDM entre sí a cada banda de frecuencia. En este caso, uno de los factores principales que determinan el espaciado de subportadora del sistema de OFDM es un desplazamiento de frecuencia portadora (CFO) sufrido por un terminal de recepción. El desplazamiento de frecuencia de portadora (CFO) tiene una característica que aumenta en proporción a la frecuencia de operación debido a un efecto Doppler y a una desviación de fase. Por consiguiente, para bloquear la degradación del rendimiento por el desplazamiento de frecuencia de portadora, debe aumentarse el espaciado de subportadora en proporción a la frecuencia de la operación. En contraste, si el espaciado de subportadora es muy grande, existe una desventaja de que aumenta una sobrecarga de CP. Por consiguiente, el espaciado de subportadora debe definirse como un valor apropiado considerando el canal y la característica de RF (frecuencia de radio) para cada banda de frecuencia.

El espaciado de subportadora de los CONJUNTOS A, B y C de la Tabla 1 es 16,875 kHz, 67,5 kHz y 270 kHz, respectivamente, que es aproximadamente en proporción a una frecuencia de operación objetivo, y está configurado para hacer una diferencia de cuatro veces.

(Tabla 1)

	Conjunto A	Conjunto B	Conjunto C
Frecuencia portadora	Frecuencia baja (-6 GHz)	Frecuencia alta (3-40 GHz)	Frecuencia muy alta (30-100 GHz)
Espaciado de subportadora	16,875 kHz	67,5 kHz	270 kHz
Sobrecarga de CP	5,2 %	5,2 %	5,2 %
Número de símbolos de OFDM por 1 ms	16	64	256

Mientras tanto, los valores del espaciado de subportadora usados en la Tabla 1 son simplemente ilustrativos, y el espaciado de subportadora puede estar diseñado con tantos otros valores como sea necesario. Por ejemplo, se usan 15 kHz del espaciado de subportadora de LTE convencional como una numerología de base, y puede usarse el espaciado de subportadora (por ejemplo, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz, 240 kHz, etc.) escalado con la multiplicación en potencia de dos basándose en esto para el escalamiento de la numerología. Esto se ilustra en la Tabla 2 (como un ejemplo de la configuración del parámetro de sistema de OFDM). Configurar el espaciado de subportadora para hacer la diferencia por la multiplicación en potencia de dos entre el espaciado de subportadora de las numerologías heterogéneas puede ser ventajoso para la operación (por ejemplo, agregación de portadoras, conectividad dual o la multiplexación de las numerologías heterogéneas dentro de una portadora) entre las numerologías heterogéneas.

(Tabla 2)

	Conjunto A	Conjunto B	Conjunto C	Conjunto D	Conjunto E
Espaciado de subportadora	15 kHz	30 kHz	60 kHz	120 kHz	240 kHz
Sobrecarga de CP	6,7 %	6,7 %	6,7 %	6,7 %	6,7 %
Número de símbolos de OFDM por 1 ms	14	28	56	112	224

Básicamente, puede usarse una numerología para una célula (o una portadora), y puede usarse para un recurso de tiempo-frecuencia especial dentro de una portadora. La numerología heterogénea puede usarse para las diferentes bandas de frecuencia de operación entre sí como se ilustra en la Tabla 1, y puede usarse para soportar diferentes

tipos de servicio entre sí en la misma banda de frecuencia. Como un ejemplo de lo último, puede usarse el CONJUNTO A de la Tabla 1 para el servicio eMBB (banda ancha móvil mejorada) de la banda de 6 GHz o menor, y puede usarse el CONJUNTO B o el CONJUNTO C de la Tabla 1 para el servicio URLLC (comunicación de baja latencia ultra fiable) para la banda de 6 GHz o menor. Mientras tanto, para soportar el servicio mMTC o el MBMS (servicios de multidifusión de difusión multimedia), puede usarse la numerología que tiene el espaciado de subportadora menor que el del espaciado de subportadora de la numerología básica. Para esto, en un caso en el que el espaciado de subportadora de la numerología básica es de 15 kHz, puede considerarse el espaciado de subportadora de 7,5 kHz o 3,75 kHz.

En lo sucesivo, se describirán el método y el aparato para transmitir la señal para la estructura de trama heterogénea basados en la pluralidad de numerologías en el sistema de comunicación inalámbrica.

[Entramado de portadora]

Para descubrir una célula (o una portadora) en el proceso de búsqueda de célula inicial, un terminal debe poder detectar la señal de sincronización de la célula correspondiente para todas las frecuencias candidatas en el entramado de la portadora en la banda de frecuencia a la que pertenece la correspondiente célula. La señal de sincronización puede transmitirse con referencia a una frecuencia entre las frecuencias candidatas. Por ejemplo, en el sistema de LTE, el espaciado de entramado de portadora es de 100 kHz, y la subportadora de CC (corriente continua) como el centro de las subportadoras a las que se transmite la señal de sincronización está alineada en un punto de graduación específico del entramado de la portadora.

Cuando la detección de la señal de sincronización es satisfactoria, el terminal puede derivar la posición de frecuencia central de la célula (la portadora) a partir del valor de frecuencia del correspondiente punto de graduación del entramado de la portadora. En el caso del sistema de LTE, puesto que la frecuencia central de la señal de sincronización y la frecuencia central de la célula (o la portadora) son la misma, el terminal puede obtener la frecuencia central de la célula (o la portadora) sin ayuda de la estación base.

Por otra parte, para aumentar la eficacia de utilización de recursos de frecuencia, puede diseñarse el nuevo entramado de la portadora. A continuación, el entramado de la portadora puede significar un grupo de las frecuencias de referencia candidatas de la señal de sincronización o puede significar un grupo de las frecuencias centrales candidatas de la célula (o la portadora). En general, la primera y la última pueden separarse entre sí.

En un caso de una agregación de portadora contigua intra-banda, para minimizar la banda en reposo inevitablemente generada entre las portadoras, puede determinarse el espaciado de frecuencia del entramado de la portadora como un múltiplo entero del espaciado de subportadora. Esto se denomina un método M100.

También, cuando se supone que un bloque de recurso consiste en N elementos de recurso en el dominio de la frecuencia, puede determinarse el espaciado de entramado como un múltiplo entero de la multiplicación del espaciado de subportadora y N. Esto se denomina un método M101. Por ejemplo, el espaciado del entramado de la portadora para una banda de frecuencia que usa la numerología que tiene un espaciado de subportadora de 15 kHz puede ser un múltiplo de 15 kHz por el método M100. En este caso, si se supone  $N=12$ , el espaciado de entramado puede ser un múltiplo de 180 kHz o puede ser 180 kHz por el método M101.

La Figura 3 es una vista que muestra un entramado de portadora y asignación de portadora basado en un método M101 o un método M102 de acuerdo con una realización ilustrativa.

En detalle, (a) y (b) de la Figura 3 ilustran un caso en el que el espaciado de entramado de la portadora es el mismo que el ancho de banda ocupado por un bloque de recurso que una realización ilustrativa del método M101.

Como se ilustra en (a) de la Figura 3, cuando dos portadoras adyacentes (Portadora 1 y Portadora 2) ambas tienen un número par (por ejemplo, cuatro) de bloques de recursos (por ejemplo, RB 0, RB 1, RB 2 y RB 3), el método M101 puede realizar la asignación de portadora como si no hubiera banda en reposo (o hueco de banda) entre las portadoras (Portadora 1, Portadora 2). Esto puede aplicarse de la misma manera o una similar cuando ambas de dos portadoras adyacentes tienen un número impar de bloques de recursos.

Sin embargo, como se ilustra en (b) de la Figura 3, cuando una portadora (Portadora 1) tiene un número par (por ejemplo, cuatro) de bloques de recursos (por ejemplo, RB 0-RB 3) y la otra portadora (Portadora 2) adyacente a la misma tiene un número impar (por ejemplo, tres) de bloques de recursos (por ejemplo, RB 0-RB 2), puede generarse inevitablemente la banda en reposo (o el hueco de banda) entre las portadoras (Portadora 1, Portadora 2).

Para resolver el problema anteriormente descrito, puede determinarse el espaciado de entramado como la multiplicación del espaciado de subportadora y  $N/2$ , es decir, la mitad del ancho de banda ocupado por un bloque de recurso. Esto se denomina un método M102. Por ejemplo, cuando el espaciado de subportadora es 15 kHz y  $N=12$ , el espaciado de búsqueda de entramado puede ser 90 kHz. La realización ilustrativa del método M102 se ilustra en (c) de la Figura 3.

Como se ilustra en (c) de la Figura 3, cuando una portadora (Portadora 1) tiene el número par (por ejemplo, cuatro) de bloques de recursos (por ejemplo, RB 0-RB 3) y la otra portadora (Portadora 2) tiene el número impar (por ejemplo, tres) de bloques de recursos (por ejemplo, RB 0-RB 2), el método M102 puede realizar la asignación de portadora como si no hubiera banda en reposo (o el hueco de banda) entre las portadoras (Portadora 1, Portadora 2).

Para el método M101 y el método M102, el diseño de la posición de la frecuencia central es importante. Si, como en el enlace descendente de LTE, cuando se define una subportadora de la frecuencia central como la subportadora de CC (corriente continua) y se excluye la subportadora de CC de la composición de bloques de recursos, incluso si se usa el método M101 o el método M102, puede generarse inevitablemente la banda en reposo entre las portadoras debido a la parte de la frecuencia ocupada por la subportadora de CC. En contraste, como el enlace ascendente de LTE, cuando se define la frecuencia central como la media entre las dos subportadoras y se compone el bloque de recurso usando todas las subportadoras (sin embargo, se excluye la subportadora de una banda de guarda), puede obtenerse el efecto anteriormente descrito del método M101 o el método M102. Esto puede establecerse también para el método descrito más adelante.

Por otra parte, como se ha descrito anteriormente, puede usarse una pluralidad de numerologías en una banda de frecuencia. En este punto, una banda de frecuencia puede significar un rango de frecuencias específico, y el rango de frecuencias específico puede ser amplio o estrecho. Por ejemplo, un rango de frecuencias específico puede ser el ancho de banda de una portadora, puede ser una banda de frecuencia que tiene un ancho de banda de varios a varios cientos de MHz, o puede ser una región más ancha que eso.

La Figura 4 es una vista que muestra un caso en el que se usa una pluralidad de numerologías en una banda de frecuencia común. En detalle, la Figura 4 ilustra un caso en el que se usan tres numerologías heterogéneas (Numerología 1, Numerología 2 y Numerología 3) en una banda de frecuencia común.

En la Figura 4, se supone que el espaciado de subportadora de la numerología 2 es mayor que el espaciado de subportadora de la numerología 1, y el espaciado de subportadora de la numerología 3 es mayor que el espaciado de subportadora de la numerología 2. Esto se expresa por la diferencia entre el dominio del tiempo de las longitudes de la cuadrícula de recursos (la diferencia entre las longitudes de símbolo de OFDM) o la diferencia entre el dominio de la frecuencia de las longitudes de la cuadrícula de recursos en la Figura 4. Por ejemplo, cuando el espaciado de subportadora de la numerología 1 es de 15 kHz, el espaciado de subportadora de la numerología 2 y la numerología 3 puede ser de 30 kHz y 60 kHz, respectivamente.

Puede usarse, respectivamente, una pluralidad de numerologías heterogéneas para las diferentes portadoras, y pueden usarse juntas en una portadora. En detalle, la Figura 4 ilustra un caso en el que coexisten la numerología 1 y la numerología 2 dentro de una portadora y la numerología 3 constituye una portadora por sí misma.

Por otra parte, cuando se usa una pluralidad de numerologías dentro de una banda de frecuencia, puede definirse el entramado de la portadora para cada numerología. Esto se denomina un método M110. En este caso, para distinguir la graduación del entramado de la portadora para cada numerología, puede determinarse un desplazamiento de la graduación del entramado de la portadora. Esto se denomina un método M111.

Por ejemplo, el entramado de la portadora de la numerología 1 puede tener un desplazamiento de 0 kHz y un espaciado de 100 kHz, y el entramado de la portadora de la numerología 2 puede tener un desplazamiento de 50 kHz y un espaciado de 200 kHz. Es decir, la frecuencia, tal como 100 kHz, 200 kHz, 300 kHz, etc., puede ser los candidatos de frecuencia central de la numerología 1, y la frecuencia, tal como 50 kHz, 250 kHz, 450 kHz, etc., puede ser los candidatos de frecuencia central de la numerología 2. En este caso, por ejemplo, cuando el terminal busca inicialmente únicamente la célula (o la portadora) que tiene la numerología 2, el terminal únicamente busca las frecuencias centrales candidatas que tienen un desplazamiento de 50 kHz y un espaciado de 200 kHz. En este caso, el terminal puede suponer que se aplica la numerología 2 a la región total o a alguna de la célula (o la portadora) de la cual la búsqueda es satisfactoria.

Mientras tanto, en el caso del método M110, pueden definirse las graduaciones del entramado de la portadora para las numerologías para que tengan una relación de inclusión entre sí. Esto se denomina un método M112.

Por ejemplo, el entramado de la portadora de la numerología 1 puede tener un desplazamiento de 0 kHz y un espaciado de 100 kHz, y el entramado de la portadora de la numerología 2 puede tener un desplazamiento de 0 kHz y un espaciado de 200 kHz. En este caso, la frecuencia, tal como 100 kHz, 300 kHz, 500 kHz, etc., puede ser los candidatos de frecuencia central de la numerología 1, y la frecuencia, tal como 200 kHz, 400 kHz, 600 kHz, etc., puede ser los candidatos de frecuencia central de la numerología 1 y la numerología 2.

Cuando el terminal busca inicialmente la célula (o la portadora) para la pluralidad de numerologías dentro de cualquier banda de frecuencia, el método M112 puede reducir un número de los puntos de graduación del entramado de la portadora que van a buscarse por el terminal en comparación con el método M111. En este caso, en las ilustraciones, cuando el terminal detecta la célula en la frecuencia, tal como 200 kHz, 400 kHz y 600 kHz, se requiere un método para distinguir si la célula detectada por el terminal está basada en la numerología 1 o la numerología 2. Esto se

describirá en detalle en la parte 'diseño de señal de sincronización' más adelante.

Mientras tanto, en el caso del método M110, el método M111, o el método M112, puede determinarse el espaciado de frecuencia del entramado de la portadora para la numerología para que sea proporcional al espaciado de subportadora de cada numerología. Esto se denomina un método M113. Por ejemplo, cuando la numerología 1 y la numerología 2 tienen el espaciado de subportadora de 15 kHz y 30 kHz, el espaciado del entramado de la portadora de la numerología 2 puede ser dos veces el espaciado del entramado de la portadora de la numerología 1. En este caso, como un método que define el espaciado del entramado de la portadora, puede usarse el método M101 y el método M102.

Mientras tanto, cuando  $N_{RE}$  ya que el número de elementos de recursos de un bloque de recurso en el dominio de la frecuencia es el mismo para todas las numerologías, el método M113 puede ayudar a minimizar la banda en reposo entre las portadoras dentro de la misma banda.

La Figura 5 es una vista que muestra un entramado de portadora y una asignación de portadora basados en un método M112 o un método M113 de acuerdo con una realización ilustrativa. En detalle, en la Figura 5, se supone que el espaciado de subportadora de la numerología 2 (N2) es dos veces el espaciado de subportadora de la numerología 1 (N1).

El entramado de la portadora para la numerología 1 (N1) incluye el entramado de la portadora para la numerología 2 (N2) por el método M112, y el espaciado del entramado de la portadora para la numerología 2 (N2) es dos veces el espaciado del entramado de la portadora para la numerología 1 (N1) por el método M113.

En este caso, si se supone que  $N_{RE}$  (el número de elementos de recursos de un bloque de recurso en el dominio de la frecuencia) es el mismo para la numerología 1 (N1) y la numerología 2 (N2), como se ilustra en la Figura 5, el bloque de recurso de la portadora 2 (Portadora 2) ocupa el ancho de banda que es dos veces más ancho que el bloque de recurso de la portadora 1 (Portadora 1).

En la Figura 5, se supone que se usa el método M101 para definir el espaciado de entramado. Es decir, el espaciado de entramado de la numerología 1 (N1) es el mismo que el ancho de banda ocupado por un bloque de recurso de la portadora 1, y el espaciado de entramado de la numerología 2 (N2) es el mismo que el ancho de banda ocupado por un bloque de recurso de la portadora 2.

En efecto, independientemente de si el número de los bloques de recursos de la portadora 2 es par (por ejemplo, (a) de la Figura 5) o impar (por ejemplo, (b) de la Figura 5), cuando la portadora 1 tiene el número par de bloques de recursos (RB0-RB3), puede realizarse la asignación de portadora como si no hubiera banda en reposo (o banda de guarda) entre las portadoras (Portadora 1, Portadora 2).

Si se usa el método M102 en lugar del método M101, incluso si la portadora 1 tiene el número impar de bloques de recursos, puede realizarse también la asignación de portadora como si no hubiera banda en reposo entre las portadoras. En su lugar, a medida que se reduce el espaciado del entramado de la portadora, puede aumentar la complejidad de búsqueda de la célula.

Mientras tanto, puede definirse comúnmente un entramado de portadora para la pluralidad de numerologías. Esto se denomina un método M120. Por ejemplo, puede usarse el entramado de la portadora definido con referencia a la numerología del espaciado de subportadora más pequeño dentro de una banda de frecuencia para la pluralidad de numerologías. En este caso, puesto que el terminal puede necesitar realizar la búsqueda de célula para la pluralidad de numerologías para todos los puntos de graduación de entramado de portadora, el método M120 puede aumentar la complejidad en comparación con el método M112.

Mientras tanto, puede definirse el entramado de la portadora para cada banda de frecuencia. Por ejemplo, puede definirse de modo que únicamente se usa la numerología o numerologías que tienen el espaciado de subportadora que es relativamente grande en la banda de frecuencia alta. En este caso, el entramado de la portadora para la banda de frecuencia alta puede tener el espaciado más ancho que el del entramado de la portadora para la banda de frecuencia baja.

[Señal de sincronización]

De acuerdo con la descripción anterior, el terminal puede necesitar suponer la pluralidad de numerologías para una graduación de entramado de portadora y la señal de sincronización o la célula (o la portadora) de la misma en el proceso de búsqueda de célula inicial.

En lo sucesivo, se describirá un método de transmisión de la señal de sincronización para la búsqueda de célula inicial del terminal a través de la estación base en el caso en el que se use la pluralidad de numerologías dentro del intervalo de frecuencia común.



En primer lugar, se considera un caso de la portadora configurada para la numerología única. En este caso, existe el método M200 y el método M210 de acuerdo con la relación entre la numerología de la señal de sincronización y la numerología de la portadora.

- 5 El método M200 es un método en el que la numerología aplicada a la señal de sincronización sigue a la numerología de la portadora a la que pertenece la señal de sincronización.

De acuerdo con el método M200, puesto que no hay interferencia entre la señal de sincronización y la señal del dominio de la frecuencia adyacente, el método M200 tiene la ventaja que no es necesario establecer adicionalmente la banda de guarda.

10 El terminal puede intentar la detección de la señal de sincronización por cada numerología para la pluralidad de candidatos de numerologías. Cuando el terminal ha detectado satisfactoriamente la señal de sincronización, el terminal puede considerar la numerología de la señal de sincronización detectada como la numerología de la portadora a la que pertenece la señal de sincronización detectada.

15 Cuando se realiza la detección de la señal de sincronización en el dominio del tiempo, puede realizarse el proceso de la misma a través del muestreo, la filtración y un correlacionador. En este punto, la filtración puede ser filtración de paso bajo cuando la señal de sincronización está dispuesta para que sea simétrica con referencia de la frecuencia central como la LTE. El correlacionador puede implementarse con un auto-correlacionador, un correlacionador automático o un correlacionador transversal de acuerdo con la característica de la secuencia de la señal de sincronización.

20 Como una secuencia de la señal de sincronización, puede usarse una secuencia Zadoff-Chu, una secuencia Gold y similares. Cuando la región de recursos de la señal de sincronización está configurada con una pluralidad de símbolos de OFDM, puede definirse la secuencia de la señal de sincronización para cada símbolo de OFDM y puede ser una secuencia larga que ocupa la pluralidad de símbolos de OFDM.

25 En lo sucesivo, se describirá el método M201 y el método M202 como métodos detallados del método M200.

30 El método M201 es el método en el que la configuración del elemento de recurso de tiempo-frecuencia de la región de recurso de la señal de sincronización es el mismo para la pluralidad de numerologías. Es decir, el método M201 es el método en el que el mapeo del elemento de recurso de la señal de sincronización es el mismo independientemente de la numerología.

35 La Figura 6 es una vista que muestra una región de recurso de señal de la sincronización basada en un método M201 de acuerdo con una realización ilustrativa.

40 En detalle, la Figura 6 ilustra un caso en el que se aplica el método M201 a dos numerologías (Numerología 1 y Numerología 2) que son diferentes entre sí. En la Figura 6, se supone que la longitud de la secuencia de la señal de sincronización es 6 y el espaciado de subportadora de la numerología 2 es mayor que el espaciado de subportadora de la numerología 1.

45 De acuerdo con el método M201, para ambas de la numerología 1 y la numerología 2, la región de recursos de la señal de sincronización ocupa un elemento de recurso (es decir, un símbolo de OFDM) en el dominio del tiempo y ocupa seis elementos de recurso continuos en el dominio de la frecuencia.

50  $F_{BW,1}$  representa el ancho de banda ocupado por la señal de sincronización aplicada con la numerología 1, y  $F_{BW,2}$  representa el ancho de banda ocupado por la señal de sincronización aplicada con la numerología 2.  $F_{BW,2}$  es mayor que  $F_{BW,1}$ .

55 En el caso en el que se use el método M201, puesto que el terminal necesita aplicar el muestreo diferente, la filtración diferente y/o el correlacionador diferente para cada numerología, puede aumentar la complejidad y el tiempo de retardo para la búsqueda de célula inicial del terminal. También, cuando el espaciado de subportadora de la numerología es grande, puesto que el ancho de banda usado para la búsqueda de célula inicial aumenta, puede aumentar una tasa de muestreo requerida. Por ejemplo, cuando el espaciado de subportadora de la portadora es de 60 kHz, puede requerirse una tasa de muestreo alta de cuatro veces en comparación con el caso en el que el espaciado de subportadora es de 15 kHz. En contraste, puesto que en el período en el que se transmite la señal de sincronización se reduce a medida que aumenta el espaciado de subportadora, el método M201 puede ser ventajoso para la transmisión basada en barrido de haces en la banda de frecuencia alta.

60 En la presente memoria descriptiva, la región de recursos de la señal de sincronización significa básicamente un grupo de los elementos de recurso en los que se mapea la señal de sincronización. Mientras tanto, cuando la filtración de paso banda para la detección de la señal de sincronización del terminal no es ideal, es posible que sea necesario insertar la banda de guarda en ambos extremos del ancho de banda de la señal de sincronización. Por ejemplo, en la LTE, se definen cinco subportadoras adyacentes que existen en ambos extremos del ancho de banda de la PSS y la

SSS como la banda de guarda. En este caso, la región de recursos de la señal de sincronización puede significar la región que incluye tanto la región de recursos donde está mapeada la señal de sincronización como la banda de guarda.

- 5 El método M202 es un método que define el ancho de banda de modo que el ancho de banda ocupado por la región de recurso de señal de la sincronización es el mismo o similar independientemente de la numerología.

La Figura 7 es una vista que muestra una numerología de una señal de sincronización y una región de recursos de una señal de sincronización basadas en un método M202 de acuerdo con una realización ilustrativa.

- 10 En detalle, la Figura 7 ilustra un caso en el que se aplica el método M202 a dos numerologías diferentes (Numerología 1 y Numerología 2). En la Figura 7, se supone que el espaciado de subportadora ( $2 \cdot K$ ) para la numerología 2 es dos veces el espaciado de subportadora ( $K$ ) para la numerología 1. Es decir, en la Figura 7, se supone que la longitud de símbolo de OFDM L para la numerología 1 es dos veces la longitud de símbolo de OFDM L/2 para la numerología 2.

- 15 En la Figura 7, se supone que el número de elementos de recursos que constituyen la región de recursos de la señal de sincronización es 8 en el caso de la numerología 1 y 12 en el caso de la numerología 2.

- 20 De acuerdo con el método M202, la región de recursos de la señal de sincronización incluye ocho elementos de recurso en el dominio de la frecuencia y un elemento de recurso en el dominio del tiempo en el caso de la numerología 1, e incluye cuatro elementos de recurso en el dominio de la frecuencia y tres elementos de recurso en el dominio del tiempo en el caso de la numerología 2. En este caso,  $F_{BW,1}$  y  $F_{BW,2}$  del ancho de banda de la región de recurso de señal de la sincronización son iguales (es decir,  $F_{BW,1} = F_{BW,2} = F$ ). Por consiguiente, el método M202 tiene la ventaja de que el terminal puede aplicar la misma filtración a la pluralidad de numerologías en el proceso de búsqueda de célula inicial. También, el método M202 puede transmitir la señal de sincronización en el ancho de banda estrecho independientemente del espaciado de subportadora de la numerología. En contraste, en el método M202, puesto que el número de los símbolos de OFDM ocupados por la región de recurso de señal de la sincronización puede ser diferente para cada numerología, se requiere el diseño de la secuencia considerando esto y el diseño de coexistencia con las otras señales y canales considerando esto.

- 30 En el método M202, el hecho de que los anchos de banda de la región de recurso de señal de la sincronización sean similares independientemente de las numerologías puede significar que los anchos de banda son suficientemente similares (por ejemplo, dentro de una diferencia de unas pocas subportadoras) al aplicar la filtración común a la pluralidad de numerologías a través del terminal.

- 35 Mientras tanto, en el método M202, puede considerarse un método para realizar el mapeo de modo que la duración de tiempo también es la misma o similar independientemente de la numerología, así como el ancho de banda de la región de recurso de señal de la sincronización. Esto se denomina un método M203.

- 40 La Figura 8 es una vista que muestra una numerología de una señal de sincronización y una región de recursos de una señal de sincronización basadas en un método M203 de acuerdo con una realización ilustrativa.

- 45 En detalle, en la Figura 8, como la realización ilustrativa de la Figura 7, se supone que el espaciado de subportadora ( $2 \cdot K$ ) para la numerología 2 es dos veces el espaciado de subportadora ( $K$ ) para la numerología 1. Es decir, en la Figura 8, se supone que la longitud de símbolo de OFDM L para la numerología 1 es dos veces la longitud de símbolo de OFDM L/2 para la numerología 2.

- 50 En la Figura 8, se supone que el número de elementos de recurso que constituyen la región de recurso de la señal de sincronización es 8, tanto en el caso de la numerología 1 como en el caso de la numerología 2.

- 55 De acuerdo con el método M203, la región de recursos de la señal de sincronización incluye ocho elementos de recurso en el dominio de la frecuencia y un elemento de recurso en el dominio del tiempo en el caso de la numerología 1, e incluye cuatro elementos de recurso en el dominio de la frecuencia y dos elementos de recurso en el dominio del tiempo en el caso de la numerología 2. Es decir, el ancho de banda  $F_{BW,1}$  ocupado por la región de recurso de la señal de sincronización para la numerología 1 y el ancho de banda  $F_{BW,2}$  ocupado por la región de recurso de señal de la sincronización para la numerología 2 son iguales, y la duración de tiempo T ocupada por la región de recurso de señal de la sincronización para la numerología 1 y la duración de tiempo T ocupada por la región de recurso de señal de la sincronización para la numerología 2 son iguales.

- 60 También, en el método M202 o el método M203, la región de recurso de frecuencia puede ser la misma para la pluralidad de numerologías, así como el ancho de banda de frecuencia de la región de recurso de señal de la sincronización. Por ejemplo, la señal de sincronización puede ocupar el ancho de banda de  $F_{BW,1}$  Hz o  $F_{BW,2}$  Hz en el centro del ancho de banda de sistema independientemente de la numerología.

- 65 El método M210 es un método en el que la numerología aplicada a la señal de sincronización está fijada independientemente de la numerología de la portadora a la que pertenece la señal de sincronización.

La Figura 9 es una vista que muestra una numerología de una señal de sincronización y una región de recursos de una señal de sincronización basadas en un método M210 de acuerdo con una realización ilustrativa.

- 5 En detalle, la Figura 9 ilustra un caso en el que la señal de sincronización de la portadora aplicada con la numerología 1 y la señal de sincronización de la portadora aplicada con la numerología 2 ambas siguen la numerología 1. Por ejemplo, en el caso de la numerología 1, la región de recursos para la señal de sincronización incluye ocho elementos de recurso en el dominio de la frecuencia y un elemento de recurso en el dominio del tiempo. Es decir, el ancho de banda F y la duración de tiempo T ocupados por la región de recurso de la señal de la sincronización para la numerología 1 son iguales que el ancho de banda F y la duración de tiempo T ocupados por la región de recurso de la señal de la sincronización para la numerología 2.

- 10 En la Figura 9, se supone que el espaciado de subportadora ( $2 \cdot K$ ) para la numerología 2 es dos veces el espaciado de subportadora (K) para la numerología 1. Es decir, en la Figura 9, se supone que la longitud de símbolo de OFDM L para la numerología 1 es dos veces la longitud de símbolo de OFDM L/2 para la numerología 2.

El método M210 puede aplicarse dentro de un rango de frecuencia específico.

- 15 El método M210 puede predeterminar la numerología para la señal de sincronización como una entre las numerologías permitidas dentro de un rango de frecuencia específico. Por ejemplo, puede transmitirse siempre la señal de sincronización en la banda de frecuencia de 6 GHz o menor basada en la numerología que tiene el espaciado de subportadora de 15 kHz.

- 20 De acuerdo con el método M210, el terminal puede buscar la señal de sincronización a través de una única numerología en el proceso de búsqueda de célula inicial.

- 25 Sin embargo, puesto que la numerología de la señal de sincronización y la numerología de la portadora pueden ser diferentes, se requiere un método separado de determinación de qué numerología aplica el terminal a la portadora. El terminal puede obtener explícita o implícitamente la numerología de la portadora a través de la recepción de la señal de sincronización. También, el terminal puede obtener la numerología de la portadora a través de la señal o el canal (por ejemplo, el PBCH) recibidos por el terminal después de la señal de sincronización. En este caso, la señal o el canal recibidos por el terminal después de la señal de sincronización siguen la misma numerología que la numerología de la señal de sincronización. En el método M210, puesto que la numerología de la señal y el canal adyacente a la señal de sincronización en el dominio de la frecuencia pueden ser diferentes de la numerología de la señal de sincronización, puede insertarse una banda de guarda adicional en ambos extremos del ancho de banda de la señal de sincronización.

A continuación, se considera un caso de la portadora configurada con una pluralidad de numerologías.

- 30 En una portadora, puede multiplexarse la pluralidad de numerologías a través de TDM (multiplexación de división en el tiempo), o puede multiplexarse a través de FDM (multiplexación por división de frecuencia) como en la realización ilustrativa de la Figura 4. En este caso, puede usarse un método (en lo sucesivo, el 'método M220') en el que una pluralidad de numerologías comparte una señal de sincronización y un método (en lo sucesivo, el 'método M230') en el que se transmite la señal de sincronización para cada numerología.

- 35 En el caso en el que la pluralidad de numerologías comparta una señal de sincronización, como el método M200, la numerología de la señal de sincronización puede seguir una entre la pluralidad de numerologías dentro de la portadora. Esto se denomina un método M221. El método M221 se describirá con referencia a la Figura 10.

- 40 La Figura 10 es una vista que muestra una numerología de una señal de sincronización y una región de recursos de una señal de sincronización para una portadora compuesta de una pluralidad de numerologías de acuerdo con una realización ilustrativa.

- 45 La Figura 10 ilustra un caso en el que se aplican dos numerologías (Numerología 1, Numerología 2) en una portadora.

- 50 En la Figura 10, se supone que el espaciado de subportadora para la numerología 2 es mayor que el espaciado de subportadora para la numerología 1. Es decir, en la Figura 10, se supone que la longitud de símbolo de OFDM para la numerología 1 es mayor que la longitud de símbolo de OFDM para la numerología 2.

- 55 Como se ilustra en la Figura 10, puede definirse la región de recurso de señal de la sincronización dentro de la región de recursos a los que se aplica la misma numerología que la numerología (por ejemplo, la numerología 1) de la señal de sincronización. La Figura 10 ilustra el caso en el que la región de recursos para la señal de sincronización incluye seis elementos de recurso en el dominio de la frecuencia y un elemento de recurso en el dominio del tiempo.

- 60 La numerología de la señal de sincronización puede usarse como la numerología de base dentro de una portadora. Es decir, el terminal que accede a la correspondiente portadora puede recibir la señal usando la numerología de base

dentro de la región de recurso de tiempo-frecuencia específica antes de configurarse de manera separada con una numerología.

5 Cuando existe únicamente una señal de sincronización en la portadora que consiste en la pluralidad de numerologías, puede definirse la señal de sincronización en el centro del ancho de banda de portadora (por ejemplo, para que sea simétrica basándose en la frecuencia central). En este caso, cuando se multiplexa la pluralidad de numerologías a través de FDM, el terminal puede suponer al menos la misma numerología que la numerología de la señal de sincronización para el ancho de banda central ocupado con la señal de sincronización.

10 Como el método de configuración de la región de recursos de la señal de sincronización, pueden usarse los métodos anteriormente descritos (por ejemplo, el método M201, el método M202, el método M203, etc.).

15 Mientras tanto, cuando la pluralidad de numerologías comparte una señal de sincronización, como el método M210, la numerología de la señal de sincronización puede seguir una numerología predeterminada independientemente de las numerologías de la portadora. Esto se denomina un método M222.

20 Cuando se transmite la señal de sincronización para cada numerología dentro de una portadora, la numerología de cada señal de sincronización puede seguir la numerología de la región de recursos en los que se define la señal de sincronización. Esto se denomina un método M231. El método M231 puede considerarse como el método M200 que se aplica dentro de una portadora.

En este caso, la configuración de la región de recurso de señal de la sincronización puede seguir el método anteriormente descrito (por ejemplo, el método M201, el método M202, el método M203, etc.).

25 De manera diferente del método M231, la numerología de todas las señales de sincronización dentro de una portadora puede seguir una entre una pluralidad de numerologías que constituyen la portadora. Esto se denomina un método M232.

30 También, la numerología de todas las señales de sincronización dentro de una portadora puede seguir una numerología predeterminada independientemente de la numerología de la portadora. Esto se denomina un método M233.

35 Cuando se aplican los métodos anteriormente descritos a una portadora que consiste en una pluralidad de numerologías, puede considerarse una capacidad del terminal.

Cuando un terminal NR puede recibir básicamente una pluralidad de numerologías, puede usarse el método M220. Un terminal que soporta la eMBB y la URLLC puede corresponder a esto. En este caso, el terminal puede usar las diferentes numerologías entre sí para la recepción de la señal de sincronización y la recepción de datos.

40 En contraste, para el terminal sin la capacidad de recibir la pluralidad de numerologías, puede usarse el método M230. Un terminal de bajo coste para soportar únicamente una numerología específica para la transmisión de mMTC puede corresponder a esto. En este caso, el terminal usa la misma numerología para la recepción de la señal de sincronización y la recepción de datos.

45 Dentro de una portadora, puede combinarse y usarse el método M220 y el método M230.

En los métodos anteriormente descritos (por ejemplo, del método M200 al método M233), la temporización de transmisión y la periodicidad de la señal de sincronización pueden ser las mismas para una pluralidad de numerologías.

50 Mientras tanto, puesto que la longitud de la subtrama y el grupo del número de subtramas pueden ser diferentes entre sí para la estructura de trama heterogénea que tiene las diferentes numerologías, la temporización de transmisión y la periodicidad de la señal de sincronización pueden expresarse por diferentes ecuaciones para cada estructura de trama.

55 Cuando la temporización de transmisión y la periodicidad de la señal de sincronización son iguales, puede reducirse la complejidad de la búsqueda de célula inicial del terminal.

60 Mientras tanto, en los métodos anteriormente descritos, pueden mapearse las diferentes señales (o los diferentes canales) a la región de recursos de la señal de sincronización. Es decir, dentro de la región de recurso de señal de la sincronización, puede coexistir la señal de sincronización y la señal (o el canal) distinta de la señal de sincronización. Por ejemplo, cuando se mapea la señal de sincronización a los elementos de recurso no continuos en el dominio de la frecuencia, pueden usarse los elementos de recurso a los que no está mapeada la señal de sincronización para la transmisión de las otras señales (o los canales). La señal de sincronización anteriormente descrita puede estar limitada al uso de la búsqueda de la frecuencia central de la célula (o la portadora) en el proceso de búsqueda de célula inicial del terminal. En este caso, en el dominio de la frecuencia que no soporta una operación independiente de la célula (o la portadora), no puede existir la señal de sincronización. También, cuando se opera la célula (o la portadora) como

una única célula secundaria, no puede existir la señal de sincronización.

Mientras tanto, puede usarse también la señal de sincronización anteriormente descrita para la adquisición de sincronización, el rastreo de sincronización y/o adquisición de ID de célula del terminal, así como la búsqueda de frecuencia central.

También, puede usarse la señal de sincronización anteriormente descrita como un piloto para la estimación de canal (o la decodificación de datos).

Particularmente, cuando se usa la señal de sincronización para otros usos, así como la búsqueda de frecuencia central, puede configurarse la señal de sincronización con una pluralidad de señales de sincronización. Por ejemplo, puede configurarse la señal de sincronización con una primera señal de sincronización y una segunda señal de sincronización. Cuando la señal de sincronización está configurada con una pluralidad de señales de sincronización, los métodos anteriormente descritos (por ejemplo, del método M200 al método M210) pueden aplicarse únicamente a algunas de las señales de sincronización (por ejemplo, la primera señal de sincronización). También, los métodos anteriormente descritos (por ejemplo, del método M200 al método M210) pueden aplicarse a la pluralidad de señales de sincronización (por ejemplo, la primera señal de sincronización, la segunda señal de sincronización). En este caso, la región de recursos de señal de la sincronización definida para los métodos anteriormente descritos (por ejemplo, del método M200 al método M210) puede incluir únicamente algunas de las señales de sincronización en el primer caso y puede incluir la pluralidad de señales de sincronización en el último caso.

[Composición de señal para acceso inicial]

Puesto que la NR soporta el rango de frecuencia amplio, la operación de la banda de frecuencia alta y la operación de la banda de frecuencia baja pueden ser diferentes entre sí.

En la banda de frecuencia alta en la que una pérdida de ruta de la señal es grande, puede aplicarse formación de haces de transmisión y/o formación de haces de recepción. Para una extensión de cobertura de la célula o el terminal, puede aplicarse también una formación de haces a la señal común y al canal de control, así como al canal de datos. En este caso, cuando se forma un haz que tiene una anchura de haz pequeña a través de una pluralidad de antenas, para cubrir toda la cobertura de la célula o el sector, puede ser necesario que la señal se reciba o transmita varias veces a través de los haces que tienen una pluralidad de directivas de dirección diferentes. Transmitir la señal aplicada con la formación de haces a través de los diferentes recursos entre sí en el dominio del tiempo se denomina barrido de haces.

En contraste, en la banda de frecuencia baja en la que la pérdida de ruta de la señal es relativamente pequeña, incluso si se transmite una vez la señal común y el canal de control, puede cubrirse la cobertura entera de la célula o el sector.

El procedimiento de acceso inicial de la NR debe soportar todas las operaciones de haces anteriormente diferentes.

En lo sucesivo, se describirá la composición de recursos y el método de transmisión para las señales para el acceso inicial del terminal. Se describirá un método (un método agnóstico de banda o método agnóstico de operación de haz) que puede usarse comúnmente independientemente de la banda de frecuencia o la operación de haz.

Para el acceso inicial del terminal, puede usarse una señal de descubrimiento de enlace descendente y un PRACH de enlace ascendente.

En primer lugar, se describirá la señal de descubrimiento de enlace descendente.

La señal de descubrimiento puede ser la señal de enlace descendente para la búsqueda de la célula, la adquisición de información de sistema, la adquisición y rastreo de haz, y, así sucesivamente, del terminal, y puede transmitirse periódicamente al terminal. Puede definirse una ocasión de la señal de descubrimiento.

La Figura 11 es una vista que muestra un elemento constituyente de una señal de descubrimiento de acuerdo con una realización ilustrativa.

La ocasión de la señal de descubrimiento puede consistir en la señal de sincronización y el PBCH, como se ilustra en (a) de la Figura 11.

La señal de sincronización puede usarse para la sincronización de tiempo-frecuencia, la adquisición de ID de célula, etc., y puede usarse el PBCH para transmitir información de sistema (SI) que es esencial para el acceso inicial. Una célula (o una estación base) que no soporta el acceso inicial no puede transmitir el PBCH. Es decir, la ocasión de la señal de descubrimiento no puede incluir el PBCH.

La señal de sincronización puede estar compuesta de una pluralidad de señales de sincronización. Por ejemplo, la señal de sincronización puede consistir en una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización

secundaria (SSS).

También, como se ilustra en (b) de la Figura 11 o (c) de la Figura 11, la ocasión de la señal de descubrimiento puede consistir en la señal de sincronización, PBCH, y una señal de referencia de haz (BRS).

La BRS puede usarse para la adquisición de haz o de ID de haz, la medición de RRM (gestión de recursos de radio) y/o la decodificación de PBCH. Puede aplicarse TDM entre el PBCH y la BRS. También, para un mejor rendimiento de la decodificación de PBCH, como se ilustra en (c) de la Figura 11, el PBCH y la BRS pueden coexistir en una región común.

También, la ocasión de la señal de descubrimiento puede incluir la señal de referencia para la medición y generación de información de CSI (información de estado de canal), es decir, una CSI-RS (señal de referencia). La ocasión de la señal de descubrimiento puede incluir también una señal de referencia separada para el rastreo de haz. La CSI-RS y/o la señal de referencia de rastreo de haz pueden establecerse para que sean específicas de terminal (específicas de UE).

Cuando se usa la ocasión de la señal de descubrimiento para la búsqueda de célula inicial del terminal, una periodicidad de transmisión y un desplazamiento de la ocasión de la señal de descubrimiento pueden ser un valor fijo que está predefinido.

Se supone que existen M recursos de tiempo-frecuencia para cada una de la señal de sincronización, el PBCH y/o la BRS dentro de una periodicidad de ocasión de la señal de descubrimiento. En este punto, M es un número natural. Es decir, las señales de elemento incluidas en la ocasión de la señal de descubrimiento pueden usar respectivamente los M recursos. Los M recursos para cada señal de elemento tienen el mismo ancho de banda y la misma duración de tiempo (por ejemplo, el mismo número de símbolos de OFDM).

En un caso de  $M > 1$ , puede aplicarse el barrido de haz a cada una de la señal de sincronización, el PBCH y/o la BRS a través de la pluralidad de recursos. En un caso de  $M = 1$ , puede transmitirse un único haz o puede transmitirse una pluralidad de haces a través de SDM (multiplexación por división espacial) en el mismo recurso.

La ocasión de la señal de descubrimiento puede consistir en una pluralidad de bloques de señal. El recurso ocupado por un bloque de señal es continuo en los dominios de tiempo y frecuencia. Es decir, el recurso ocupado por un bloque de señal puede incluir símbolos del dominio del tiempo que son continuos en el dominio del tiempo. En este caso, puede considerarse un método M300 y un método M310 de acuerdo con la señal del elemento que constituye los bloques de señal.

El método M300 es un método en el que la ocasión de la señal de descubrimiento consiste en los bloques de señal heterogéneos. Es decir, la ocasión de la señal de descubrimiento puede consistir en el bloque o bloques de señal de sincronización y el bloque de PBCH. En este caso, cuando existe la BRS para la decodificación del PBCH, la BRS puede estar incluida en el bloque de PBCH.

La Figura 12 es una vista que muestra una configuración de recurso de una ocasión de la señal de descubrimiento basada en un método M300 de acuerdo con una realización ilustrativa.

En detalle, la Figura 12 ilustra un caso en el que la ocasión de la señal de descubrimiento consiste en tres bloques de señal heterogénea (un primer bloque de señal, un segundo bloque de señal y un tercer bloque de señal).

El primer bloque de señal es el bloque de PSS, e incluye M recursos de PSS clasificados a través de TDM. El segundo bloque de señal es el bloque de SSS e incluye M recursos de SSS clasificados a través de TDM. El tercer bloque de señal es el bloque de PBCH e incluye M recursos de PBCH y/o M recursos de BRS clasificados a través de TDM.

Como otro ejemplo, puede configurarse la ocasión de la señal de descubrimiento de dos bloques de señal heterogénea (un primer bloque de señal heterogénea y un segundo bloque de señal heterogénea). El primer bloque de señal es la PSS y el bloque de SSS e incluye los M recursos de PSS y los M recursos de SSS clasificados a través de TDM. El segundo bloque de señal es el bloque de PBCH e incluye los M recursos de PBCH y/o los M recursos de BRS clasificados a través de TDM. En este caso, los recursos de PSS y los recursos de SSS pueden estar dispuestos para cruzarse en el orden de {PSS N.º 0, SSS N.º 0, PSS N.º 1, SSS N.º 1, ..., PSS N.º M-1, SSS N.º M-1} en el dominio del tiempo dentro del primer bloque de señal.

El método M310 es un método en el que la ocasión de la señal de descubrimiento consiste en el bloque o bloques de señal homogénea, es decir, el bloque o bloques de la señal de descubrimiento. El método M310 se describirá con referencia a la Figura 13.

La Figura 13 es una vista que muestra una composición de recursos de una ocasión de la señal de descubrimiento basada en un método M310 de acuerdo con una realización ilustrativa. En la Figura 13 a la Figura 18, DS significa la señal de descubrimiento.

La ocasión de la señal de descubrimiento consiste en los M bloque o bloques de señal de descubrimiento, y un bloque de la señal de descubrimiento incluye un recurso de señal de sincronización, un recurso de PBCH y/o un recurso de BRS.

La Figura 13 ilustra un caso en el que se aplica la señal de sincronización que consiste en la PSS y la SSS y el TDM entre el recurso de PSS, el recurso de SSS y el recurso de PBCH dentro de cada bloque de la señal de descubrimiento. Un recurso de señal de sincronización incluido en un bloque de la señal de descubrimiento se clasifica en el recurso de PSS y en el recurso de SSS.

Cuando el terminal recibe en primer lugar la PSS y, a continuación, recibe la SSS después, es ventajoso que se transmita la PSS antes que la SSS en el tiempo dentro de un bloque de la señal de descubrimiento.

Mientras tanto, en el método M300 y el método M310, puede aplicarse TDM y/o FDM entre los bloques de señal.

La Figura 14 es una vista que muestra un caso en el que se aplica una TDM entre bloques de señal en un método M300 o un método M310 de acuerdo con una realización ilustrativa.

Cuando la ocasión de la señal de descubrimiento ocupa únicamente una subbanda, puede aplicarse TDM entre los bloques de señal. Este caso se ilustra en (a) de la Figura 14, (b) de la Figura 14 y (c) de la Figura 14. Cuando la ocasión de la señal de descubrimiento ocupa la pluralidad de subbandas, puede aplicarse tanto TDM como FDM entre los bloques de señal.

(a) de la Figura 14 y (b) de la Figura 14 representan una realización ilustrativa del método M300, y (c) de la Figura 14 representa una realización ilustrativa del método M310.

En (a) de la Figura 14, una distancia de tiempo entre el bloque de PSS (que incluye los M recursos de PSS) y el bloque de SSS (que incluye los M recursos de SSS) es  $T_{B,0}$ , y la distancia de tiempo entre el bloque de SSS y el bloque de PBCH (que incluye los M recursos de PBCH y/o los M recursos de BRS) es  $T_{B,1}$ .

En (b) de la Figura 14, la distancia de tiempo entre el bloque de PSS/SSS (que incluye los M recursos de PSS y los M recursos de SSS) y el bloque de PBCH (que incluye los M recursos de PBCH y/o los M recursos de BRS) es  $T_B$ .

En (c) de la Figura 14, la distancia de tiempo entre los M bloques de señal de descubrimiento es  $T_{S,0}, T_{S,1}, \dots, T_{S,(M-2)}$ . Cada bloque de la señal de descubrimiento incluye un recurso de señal de sincronización (el recurso de PSS, el recurso de SSS), un recurso de PBCH y/o un recurso de BRS.

El ancho o anchos de banda de las subbandas ocupadas por una ocasión de la señal de descubrimiento pueden ser todos iguales. Este ancho de banda se denomina ancho de banda de búsqueda de célula.

Cuando se inserta la banda de guarda en ambos extremos del ancho de banda de la señal de sincronización, el ancho de banda de la señal de sincronización que incluye la banda de guarda puede ser el mismo que el ancho de banda del PBCH.

El método M310 tiene algunas ventajas en comparación con el método M300.

En primer lugar, puesto que la variación de canal es relativamente pequeña dentro de un bloque de la señal de descubrimiento, cuando el puerto de antena de la PSS/SSS y el puerto de antena del PBCH son el mismo, la PSS/SSS puede ayudar a la decodificación del PBCH o a la medición de RRM basada en BRS.

En segundo lugar, puesto que el método M300 debe realizar el barrido de haces para cada bloque de señal en el caso de  $M > 1$ , se requiere un cambio de formación de haces. Sin embargo, puesto que el método M310 puede cambiar la formación de haces a través de los bloques de la señal de descubrimiento y puede aplicar el mismo haz o similar dentro de un bloque de la señal de descubrimiento, el cambio de formación de haces puede ocurrir de manera menos frecuente.

Finalmente, de acuerdo con el método M300, puede cambiarse una distancia relativa (por ejemplo, la distancia del dominio del tiempo y la distancia del dominio de la frecuencia) entre el recurso de PSS de orden m, el recurso de SSS de orden m y el recurso de PBCH de orden m dependiendo de un modo de formación de haces, es decir, el valor de M. En este punto, m es un índice de recurso y es un número entero mayor o igual que 0 y menor o igual que M-1. Por consiguiente, después de que el terminal recibe la PSS, puede ser necesario que se proporcione información de posición de recurso de la SSS o del PBCH desde la estación base para recibir la SSS o el PBCH. Por ejemplo, puede ser necesario también que el terminal obtenga el valor de M a través de la recepción de la PSS para conocer la posición de recurso de la SSS o el PBCH.

En contraste, de acuerdo con el método M310, la distancia relativa (por ejemplo, la distancia del dominio del tiempo y

la distancia del dominio de la frecuencia) entre el recurso de PSS de orden  $m$ , el recurso de SSS de orden  $m$  y el recurso de PBCH de orden  $m$ , es constante independientemente del valor de  $M$ . En la presente memoria descriptiva, la distancia del dominio de la frecuencia entre los recursos significa la distancia relativa entre las regiones de frecuencia ocupadas por los recursos. Esto puede aplicarse a un caso en el que los recursos de frecuencia se solapan entre sí en el dominio de la frecuencia. Por ejemplo, las distancias del tiempo y la frecuencia entre la PSS (o el recurso de PSS) y la SSS (o el recurso de SSS) incluidas en el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$  generado por la estación base son las mismas que las distancias de tiempo y frecuencia entre la PSS (o el recurso de PSS) y la SSS (o el recurso de SSS) incluidas en el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $(m+1)$  generado en la estación base. Es decir, la distancia del dominio del tiempo entre el recurso de PSS y el recurso de SSS incluidos en el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$  es la misma que la distancia del dominio del tiempo entre el recurso de PSS y el recurso de SSS incluidos en el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $(m+1)$ , y la distancia del dominio de la frecuencia entre el recurso de PSS y el recurso de SSS incluidos en el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$  es la misma que la distancia del dominio de la frecuencia entre el recurso de PSS y el recurso de SSS incluidos en el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $(m+1)$ . Análogamente, las distancias de tiempo y frecuencia entre la SSS (o el recurso de SSS) y el PBCH (o el recurso de PBCH) incluidos en el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$  son las mismas que las distancias de tiempo y frecuencia entre la SSS (o el recurso de SSS) y el PBCH (o el recurso de PBCH) incluidos en el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $(m+1)$ . Análogamente, las distancias de tiempo y frecuencia entre la PSS (o el recurso de PSS) y el PBCH (o el recurso de PBCH) incluidos en el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$  son las mismas que las distancias de tiempo y frecuencia entre la PSS (o el recurso de PSS) y el PBCH (o el recurso de PBCH) incluidos en el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $(m+1)$ .

Por consiguiente, después de detectar la PSS, el terminal puede recibir la SSS o el PBCH en la posición determinada dentro del bloque de la señal de descubrimiento (por ejemplo, el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$ ) que incluye el recurso de PSS (por ejemplo, el recurso de PSS de orden  $m$ ) en el que se detecta la PSS. Es decir, el terminal no necesita conocer el recurso de todos los bloques de la señal que constituyen la ocasión de la señal de descubrimiento, y es suficiente suponer que se transmite un bloque de la señal de descubrimiento que incluye el recurso de PSS del cual se detecta la PSS. Por lo tanto, de acuerdo con el método M310, el terminal no necesita saber el modo de formación de haces, es decir, el valor de  $M$  en el proceso de recepción de la señal de descubrimiento para la búsqueda de célula inicial.

Mientras tanto, el terminal puede suponer (o determinar) una ventana de medición de la señal de descubrimiento (DMW) para recibir la ocasión de la señal de descubrimiento.

La Figura 15 es una vista que muestra un caso en el que se transmite una ocasión de la señal de descubrimiento en una ventana de medición de la señal de descubrimiento de acuerdo con una realización ilustrativa.

En la Figura 15, se supone que se aplica TDM entre los  $M$  bloques de señal de descubrimiento.

El terminal puede monitorizar, hallar y medir la señal de descubrimiento dentro de la ventana de medición de la señal de descubrimiento.

Cuando se aplica el método M310 a la composición de recursos de la ocasión de la señal de descubrimiento y la PSS, la SSS y el PBCH como la señal del elemento están incluidos en la ocasión de la señal de descubrimiento, el terminal puede monitorizar la PSS dentro de la ventana de medición de la señal de descubrimiento.

En este caso, el terminal puede hallar uno o más haces de PSS transmitidos desde la misma célula. Cuando el terminal halla al menos una PSS que corresponde a al menos un bloque de la señal de descubrimiento dentro de la ventana de medición de la señal de descubrimiento, puede seleccionarse una entre al menos una PSS.

Para seleccionar una entre al menos un haz de PSS encontradas, después de que el terminal monitoriza toda la duración de tiempo de la ventana de medición de la señal de descubrimiento, puede usarse un método (en lo sucesivo, 'un primer método de selección') de selección del haz de PSS (o el recurso de PSS que corresponde al haz de PSS) del que el rendimiento de recepción es el mejor entre el haz o haces de PSS hallados. También, para seleccionar uno entre al menos un haz de PSS hallado, puede usarse un método (en lo sucesivo, 'un segundo método de selección') que realiza la monitorización hasta que el terminal halla un haz de PSS (o el recurso de PSS que corresponde al haz de PSS) que satisface una condición de rendimiento de recepción predeterminado. El primer método de selección proporciona un rendimiento de recepción superior en comparación con el segundo método de selección, sin embargo, puede aumentar la complejidad de recepción de la señal de descubrimiento del terminal.

También, el terminal puede monitorizar la SSS o el PBCH en la posición determinada dentro del bloque de la señal de descubrimiento (por ejemplo, el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$ ) que corresponde a la PSS (por ejemplo, la PSS que tiene el mejor rendimiento de recepción o que satisface la condición de rendimiento de recepción predefinida) seleccionada por el primer método de selección o el segundo método de selección.

Por otra parte, la Figura 15 ilustra un caso en el que la ventana de medición de la señal de descubrimiento está



predeterminada continuamente en el dominio de tiempo-frecuencia dentro de una periodicidad de DMW.

Sin embargo, la ventana de medición de la señal de descubrimiento puede ser también discontinua en el dominio del tiempo o de la frecuencia. Es decir, una pluralidad de bloques de recursos puede constituir la ventana de medición de la señal de descubrimiento en el dominio del tiempo o el dominio de la frecuencia dentro de una periodicidad de ventana de medición de la señal de descubrimiento. En este caso, cada bloque de recurso puede significar un grupo de los recursos continuos en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia, y los bloques de recursos pueden no ser adyacentes en el dominio del tiempo y/o en el dominio de la frecuencia.

El terminal que no está conectado por RRC (control de recursos de radio) puede suponer la información de ventana de medición de la señal de descubrimiento (por ejemplo, una duración de DMW y una periodicidad de DMW) como un valor predeterminado. Es decir, el terminal que no está conectado a la estación base por el RRC puede determinar la duración y la periodicidad para la ventana de medición de la señal de descubrimiento basada en el valor de duración y el valor de periodicidad predeterminados. Por ejemplo, la periodicidad de la ventana de medición de la señal de descubrimiento para el terminal que intenta el acceso inicial puede definirse como 5 ms como la LTE, y la duración de ventana de medición de la señal de descubrimiento para el terminal puede definirse como un valor fijo de menos de 5 ms. Cuando la duración y la periodicidad de la ventana de medición de la señal de descubrimiento son iguales, el terminal que no está conectado por el RRC puede monitorizar la señal de descubrimiento en las instancias de tiempo totales.

Mientras tanto, el terminal de RRC conectado (o el terminal que no está conectado por el RRC, sino que puede recibir información de sistema desde la estación base) puede recibir la configuración de la información de ventana de medición de la señal de descubrimiento (por ejemplo, la duración de DMW y la periodicidad de DMW) de la estación base. En este caso, para reducir la complejidad de recepción del terminal, puede establecerse la periodicidad de la ventana de medición de la señal de descubrimiento para que sea más larga que el valor asumido por el terminal que no está conectado por el RRC, y puede establecerse la duración de la ventana de medición de la señal de descubrimiento más corta que el valor asumido por el terminal que no está conectado por el RRC. Por ejemplo, puede establecerse la periodicidad y la duración de la ventana de medición de la señal de descubrimiento como 40 ms y 2 ms, respectivamente. Es decir, la estación base puede establecer la periodicidad de DMW para el terminal que está conectado a la estación base por el RRC como el valor que es mayor que el valor de la periodicidad que está predeterminado para el terminal que no está conectado a la estación base por el RRC. También, la estación base puede establecer la duración de DMW para el terminal que está conectado a la estación base por el RRC como el valor que es menor que el valor de duración que está predeterminado para el terminal que no está conectado a la estación base por el RRC.

Cuando el terminal de RRC conectado no recibe la configuración de la información de ventana de medición de la señal de descubrimiento (por ejemplo, la duración de DMW y la periodicidad de DMW) desde la estación base, el terminal de RRC conectado no puede realizar la medición de la señal de descubrimiento. Es decir, la información de la ventana de medición de la señal de descubrimiento (por ejemplo, la duración de DMW y la periodicidad de DMW) puede establecerse al terminal únicamente cuando es necesaria la medición de la señal de descubrimiento del terminal. También, en este caso, el terminal de RRC conectado puede suponer la información de ventana de medición de la señal de descubrimiento (por ejemplo, la duración de DMW y la periodicidad de DMW) como el mismo valor que el valor supuesto por el terminal que no está conectado por el RRC.

La información de ventana de medición de la señal de descubrimiento (por ejemplo, la duración de DMW y la periodicidad de DMW) puede señalizarse como específica del terminal (específica del UE).

La Figura 15 ilustra un caso en el que todas las señales (por ejemplo, los M bloques de señal de descubrimiento) que constituyen la ocasión de la señal de descubrimiento se transmiten por la estación base dentro de la ventana de medición de la señal de descubrimiento. En contraste, en la ventana de medición de la señal de descubrimiento específica de terminal, únicamente puede transmitirse una parte (por ejemplo, uno o una pluralidad de bloques de señal de descubrimiento) de las señales que constituyen la ocasión de la señal de descubrimiento. También, dentro de la ventana de medición de la señal de descubrimiento, no puede transmitirse señal que constituye la ocasión de la señal de descubrimiento.

Mientras tanto, puede definirse una agrupación de recursos (en lo sucesivo, 'una agrupación de recursos de la señal de descubrimiento') para transmitir la ocasión de la señal de descubrimiento. Es decir, puede transmitirse la ocasión de la señal de descubrimiento dentro de una agrupación de recursos de la señal de descubrimiento predefinida. En este caso, la periodicidad de la ocasión de la señal de descubrimiento no puede definirse de manera separada, y la periodicidad de la agrupación de recursos de la señal de descubrimiento puede definirse indirectamente.

La estación base puede asignar una parte o todos los recursos que pertenecen a la agrupación de recursos de la señal de descubrimiento predefinida para la transmisión de la señal de descubrimiento a al menos un bloque de la señal de descubrimiento. La Figura 15 ilustra un caso en el que la estación base asigna una parte de los recursos que pertenecen a la agrupación de recursos de la señal de descubrimiento a los M bloques de señal de descubrimiento que constituyen la ocasión de la señal de descubrimiento.

La Figura 15 ilustra un caso en el que la región de la agrupación de recursos de la señal de descubrimiento es idéntica a la región de la ventana de medición de la señal de descubrimiento. Sin embargo, la región de la agrupación de recursos de la señal de descubrimiento y la región de la ventana de medición de la señal de descubrimiento pueden no ser idénticas.

En lo sucesivo, se describirá la relación entre la señal de descubrimiento y el PRACH.

En el sistema de NR, como en la LTE, puede usarse el PRACH para el acceso aleatorio del terminal o el descubrimiento del terminal de la estación base.

El terminal puede transmitir la señal de preámbulo o codificada a través del PRACH. En detalle, se describirá la operación relacionada con el método de configuración de recurso de PRACH para el caso en el que usa el método M310. Para esto, puede definirse la ocasión de PRACH.

Como la composición de la ocasión de la señal de descubrimiento con los M bloques de señal de descubrimiento en el método M310, la ocasión de PRACH puede estar compuesta de M bloques de PRACH (o recursos de PRACH) (únicamente  $m=0, 1, \dots, M-1$ ) dentro de una periodicidad de ocasión de PRACH para la formación de haces de recepción de la estación base. Los recursos ocupados por un bloque de PRACH son continuos en el dominio de tiempo-frecuencia.

La Figura 16 es una vista que muestra una señal de descubrimiento y una composición de recursos de PRACH basadas en un método M310 de acuerdo con una realización ilustrativa.

En detalle, la Figura 16, como una realización ilustrativa de la composición de recursos de la ocasión de PRACH, existen los M bloques de señal de descubrimiento y los M bloques de PRACH para la recepción de PRACH de la estación base dentro de un ancho de banda de búsqueda de célula.

En la Figura 16,  $T_{S,m}$  (por ejemplo,  $T_{S,0}, T_{S,1}, \dots, T_{S,(M-2)}$ ) representa la distancia del dominio del tiempo entre el bloque de la señal de descubrimiento de orden m y el bloque de la señal de descubrimiento de orden (m+1),  $T_{R,m}$  (por ejemplo,  $T_{R,0}, T_{R,1}, \dots, T_{R,(M-2)}$ ) representa la distancia del dominio del tiempo entre el bloque de PRACH de orden m y el bloque de PRACH de orden (m+1), y  $T_{G,m}$  (por ejemplo,  $T_{G,0}, T_{G,1}, \dots, T_{G,(M-1)}$ ) representa la distancia del dominio del tiempo entre el bloque de la señal de descubrimiento de orden m y el bloque de PRACH de orden m. Sin embargo, la realización ilustrativa de la Figura 16 es únicamente un ejemplo, y puede considerarse un caso en el que los bloques de señal se mapean a los recursos de frecuencia diferentes entre sí.

La estación base intenta la recepción del PRACH en todos los M bloques de PRACH. En este caso, la estación base puede derivar el haz de recepción para el bloque de PRACH de orden m entre el bloque M de PRACH basándose en el haz de transmisión para el bloque de la señal de descubrimiento de orden m entre los M bloques de señal de descubrimiento. Cuando se establece la reciprocidad entre el canal de enlace ascendente y el canal de enlace descendente como el TDD, el haz de transmisión y el haz de recepción pueden ser iguales o similares.

Cuando el terminal tiene éxito en la detección de la señal de sincronización y/o la BRS en el bloque de la señal de descubrimiento de orden m, el terminal transmite el preámbulo en el bloque de PRACH de orden m. Esta operación del terminal se denomina un método M311. Si el terminal también realiza la formación de haces, como la estación base, el terminal puede derivar el haz de transmisión del bloque de PRACH de orden m basándose en el haz de recepción del bloque de la señal de descubrimiento de orden m. De acuerdo con el método M310 y el método M311, el terminal únicamente necesita conocer la posición de recurso del bloque de PRACH de orden m entre los M bloques de PRACH.

La posición de recurso del bloque de PRACH de orden m puede expresarse por un desplazamiento de tiempo y un desplazamiento de frecuencia desde el recurso del bloque de la señal de descubrimiento de orden m. En la realización ilustrativa de la Figura 16, puesto que el desplazamiento de frecuencia es 0, la posición de recurso del bloque de PRACH de orden m puede expresarse únicamente por el desplazamiento de tiempo  $T_{G,m}$ .

En este caso, el desplazamiento de tiempo  $\{T_{G,m}\}$  puede definirse que tiene el mismo valor  $T_G$  para toda m (donde  $m=0, 1, \dots, M-1$ ). Esto se denomina un método M320. En contraste, el desplazamiento de tiempo  $\{T_{G,m}\}$  puede permitirse que tenga diferentes valores de acuerdo con m. Esto se denomina un método M321.

En el caso del método M320, el valor de  $T_G$  puede estar predefinido en la especificación técnica o puede transmitirse al terminal por la señal de descubrimiento. En el caso del método M321, el valor de  $T_{G,m}$  puede transmitirse al terminal por el bloque de la señal de descubrimiento de orden m. Aunque el método M321 tiene la carga de informar la información de configuración de recurso del bloque de PRACH al terminal, el método M321 tiene alta flexibilidad de configuración de recursos en comparación con el método M320.

Cuando existe el desplazamiento de frecuencia entre el bloque de PRACH y el bloque de la señal de descubrimiento,

también pueden aplicarse de manera similar los métodos anteriormente descritos al desplazamiento de frecuencia.

Mientras tanto,  $\{T_{S,m}\}$  y  $\{T_{R,m}\}$  pueden definirse previamente en la especificación técnica. Esto se denomina un método M330. Por ejemplo,  $T_{S,0}=T_{S,1}=\dots=T_{S,(M-2)}=T_S$ ,  $T_{R,0}=T_{R,1}=\dots=T_{R,(M-2)}=T_R$ , y  $T_S$  y  $T_R$  pueden tener los valores fijados. A medida que se reducen los valores de  $T_S$  y  $T_R$ , puede reducirse el tiempo requerido para el barrido de haces. Es decir, se determina la distancia de tiempo entre el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$  y el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $(m+1)$  basándose en el valor  $T_S$  predefinido, y se determina la distancia de tiempo entre el bloque de PRACH de orden  $m$  y el bloque de PRACH de orden  $(m+1)$  basándose en el valor  $T_R$  predefinido.

La Figura 17 es una vista que muestra una señal de descubrimiento y una composición de recursos de PRACH basadas en un método M320 y un método M330 de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 17 ilustra un caso de  $(T_S, T_R) = (0, 0)$  como la realización ilustrativa del método M330. Es decir, la distancia del dominio del tiempo entre el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$  y el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $(m+1)$  es 0, y la distancia del dominio del tiempo entre el bloque de PRACH de orden  $m$  y el bloque de PRACH de orden  $(m+1)$  es 0.

También, la Figura 17 como la realización ilustrativa del método M320, ilustra un caso en el que los desplazamientos de tiempo  $\{T_{G,m}\}$  entre el bloque de la señal de descubrimiento y el bloque de PRACH son todos iguales. Es decir, la distancia del dominio del tiempo entre el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$  y el bloque de PRACH de orden  $m$  es  $T_G$ .

Para esto, la duración de tiempo de cada bloque de la señal de descubrimiento y la duración de tiempo de cada bloque de PRACH puede designarse que es la misma que  $T_B$ .

En contraste,  $\{T_{S,m}\}$  y  $\{T_{R,m}\}$  puede no definirse en la especificación técnica, sino que la estación base puede determinar arbitrariamente los valores  $\{T_{S,m}\}$  y  $\{T_{R,m}\}$ . Esto se denomina un método M331. Por ejemplo, la estación base puede determinar la distancia de tiempo entre el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$  y el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $(m+1)$  basándose en las condiciones de tráfico. Por consiguiente, la estación base puede ajustar dinámicamente una parte de DL y una parte de UL. También, la estación base puede determinar arbitrariamente la distancia de tiempo entre el bloque de PRACH de orden  $m$  y el bloque de PRACH de orden  $(m+1)$ . En el método M331, puede expresarse en general la distancia de tiempo entre el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$  y el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $(m+1)$  como un número entero de símbolos de OFDM. Si se supone que el número de símbolos de OFDM que constituyen un bloque de la señal de descubrimiento es  $N_{DS}$ , la distancia de tiempo entre el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$  y el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $(m+1)$  puede ser un múltiplo entero de  $N_{DS}$ .

La Figura 18 es una vista que muestra una señal de descubrimiento y una composición de recursos de PRACH basadas en un método M321 y un método M331 de acuerdo con una realización ilustrativa.

En detalle, la Figura 18 ilustra un caso de  $M=4$ . Es decir, existen cuatro bloques de señal de descubrimiento y cuatro bloques de PRACH dentro de un ancho de banda de búsqueda de célula.

La Figura 18, como la realización ilustrativa del método M331, ilustra un caso en el que  $\{T_{S,m}\}$  tiene diferentes valores de acuerdo con  $m$  y  $\{T_{R,m}\}$  es 0 para toda  $m$ . Es decir, la distancia del dominio del tiempo entre el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$  y el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $(m+1)$  tiene diferentes valores de acuerdo con  $m$ . La distancia del dominio del tiempo entre el bloque de PRACH de orden  $m$  y el bloque de PRACH de orden  $(m+1)$  es 0 independientemente de  $m$ .

También, la Figura 18, como una realización ilustrativa del método M321, ilustra un caso en el que  $\{T_{G,m}\}$  puede tener los diferentes valores de acuerdo con  $m$ . Es decir, la distancia del dominio del tiempo entre el bloque de la señal de descubrimiento de orden  $m$  y el bloque de PRACH de orden  $m$  tiene los valores diferentes de acuerdo con  $m$ .

De acuerdo con el método M331, como la estación base tiene algún grado de libertad en la configuración de recurso del bloque de la señal de descubrimiento y la configuración de recurso del bloque de PRACH, la estación base puede operar de manera flexible entre todo el recurso. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 18, en el caso de la condición de tráfico en la que la transmisión de enlace descendente y la transmisión de enlace ascendente debe cruzarse rápidamente en la unidad de subtrama (por ejemplo, la subtrama de DL->la subtrama de UL->la subtrama especial->la subtrama especial->la subtrama de UL), como la estación base dispersa y asigna el bloque de la señal de descubrimiento y el bloque de PRACH en las posiciones apropiadas dentro de una periodicidad, puede gestionarse de manera eficiente el recurso.

También, el método M331 es más ventajoso que el método M330 en términos de compatibilidad de reenvío.  $\{T_{G,m}\}$ ,  $\{T_{S,m}\}$ , y/o  $\{T_{R,m}\}$  pueden tener el valor fijado para todas las periodicidades de la ocasión de la señal de descubrimiento o pueden tener diferentes valores para cada periodicidad. Cuando se cambia la posición del recurso a través de diferentes periodicidades de la ocasión de la señal de descubrimiento, puede reducirse precisión de la medición de

RRM del terminal. Por consiguiente, aunque la estación base determina arbitrariamente los parámetros (por ejemplo,  $T_{G,m}$ ,  $T_{S,m}$ , y  $T_{R,m}$ ), el cambio de la posición del recurso a través de diferentes periodicidades por la estación base puede estar limitado. Por ejemplo, el parámetro (por ejemplo,  $T_{G,m}$ ,  $T_{S,m}$ ,  $T_{R,m}$ , etc.) puede tener el mismo valor para cada periodicidad de la ocasión de la señal de descubrimiento. Es decir, el parámetro (por ejemplo,  $T_{G,m}$ ,  $T_{S,m}$ ,  $T_{R,m}$ , etc.) puede aplicarse como el mismo valor para cada periodicidad de la ocasión de la señal de descubrimiento.

Mientras tanto, cuando el terminal realiza el acceso aleatorio, para satisfacer diversos requisitos de cobertura de enlace ascendente, puede usarse una pluralidad de formatos de PRACH.

En general, a medida que aumenta un tamaño del recurso de tiempo-frecuencia del PRACH, se mejora la cobertura de acceso aleatorio y la probabilidad de colisión de acceso entre terminales. La pluralidad de formatos de PRACH usados en la LTE tienen el mismo ancho de banda, sin embargo, la pluralidad de formatos de PRACH tienen diferentes longitudes de recursos del dominio del tiempo entre sí de acuerdo con la numerología o la repetición de la secuencia de preámbulo.

De manera similar en la NR, puesto que hay requisitos para diversa cobertura y la probabilidad de intento de acceso, es necesaria la pluralidad de formatos de PRACH.

Por ejemplo, en el caso de la célula pequeña, puesto que la cobertura es pequeña y el número de terminales que intentan acceder es pequeño, puede requerirse el preámbulo de acceso aleatorio corto. También, como el método M310, cuando existen los M recursos de PRACH y el terminal intenta el acceso en un recurso de PRACH entre los M recursos de PRACH, la probabilidad de la colisión de acceso se reduce adicionalmente en cada recurso de PRACH. En contraste, en el caso de la micro célula o el valor de M pequeño en el método M310, puesto que la cobertura es amplia y la probabilidad de colisión de acceso aumenta, puede requerirse un preámbulo de acceso aleatorio largo o una transmisión repetida.

Cuando existe la pluralidad de formatos de PRACH, la estación base puede transmitir el formato de PRACH al terminal a través de la señal de descubrimiento. Esto se denomina un método M340. El terminal puede generar el preámbulo de acceso aleatorio de acuerdo con el formato de PRACH obtenido a través de la recepción de la señal de descubrimiento y puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio en el recurso de PRACH. Puede transmitirse el formato de PRACH o la información de configuración de recurso de PRACH a través del PBCH como una información de sistema en lugar de a través de la señal de sincronización o la BRS. Por ejemplo, la estación base puede transmitir al menos uno entre una pluralidad de formatos de PRACH al terminal a través del PBCH incluido en el bloque de la señal de descubrimiento.

La señal de descubrimiento anteriormente descrita, el método de configuración del recurso de PRACH y los procedimientos del acceso inicial pueden aplicarse para cualquier numerología. En el caso de que la portadora consista en una pluralidad de numerologías, como el caso de la señal de sincronización anteriormente descrita, la pluralidad de numerologías puede compartir la señal de descubrimiento común y el PRACH. En este caso, para la numerología de la señal de descubrimiento, puede aplicarse el método M221 o el método M222.

También, puede definirse la señal de descubrimiento y el PRACH para cada numerología dentro de una portadora. En este caso, para la numerología de la señal de descubrimiento, puede aplicarse el método M231, el método M232 o el método M233. La numerología del PRACH puede ser la misma que la numerología de la señal de descubrimiento, o puede usarse una numerología separada para el PRACH.

La Figura 19 es una vista que muestra un aparato informático de acuerdo con una realización ilustrativa.

Un aparato informático TN100 de la Figura 19 puede ser la estación base o el terminal descrito en la presente memoria descriptiva. También, el aparato informático TN100 de la Figura 19 puede ser un aparato inalámbrico, un nodo de comunicación, un transmisor o un receptor.

En la realización ilustrativa de la Figura 19, el aparato informático TN100 incluye al menos un procesador TN110, un transceptor TN120 conectado a una red y que realiza la comunicación y una memoria TN130. También, el aparato informático TN100 puede incluir adicionalmente un aparato de almacenamiento TN140, un aparato de interfaz de entrada TN150, un aparato de interfaz de salida TN160, etc. Los elementos constituyentes incluidos en el aparato informático TN100 están conectados entre sí por un bus TN170 para realizar la comunicación entre sí.

El procesador TN110 puede ejecutar un comando de programa almacenado en al menos uno de la memoria TN130 y el aparato de almacenamiento TN140. El procesador TN110 puede significar una unidad de procesamiento central (CPU), una unidad de procesamiento de gráficos (GPU) o un procesador especializado que realiza los métodos de acuerdo con una realización ilustrativa.

El procesador TN110 puede estar configurado para realizar el procedimiento, la función y los métodos que se describen en relación con una realización ilustrativa. El procesador TN110 puede controlar cada elemento constituyente del aparato informático TN100.

Cada uno de la memoria TN130 y el aparato de almacenamiento TN140 puede almacenar diversa información relacionada con la operación del procesador TN110. Cada uno de la memoria TN130 y el aparato de almacenamiento TN140 puede estar compuesto de al menos uno de un medio de almacenamiento volátil y un medio de almacenamiento no volátil. Por ejemplo, la memoria TN130 puede estar compuesta de al menos una de una memoria de solo lectura (ROM) y una memoria de acceso aleatorio (RAM).

El transceptor TN120 puede transmitir y recibir una señal alámbrica o una señal inalámbrica. También, el aparato informático TN100 puede tener una única antena o múltiples antenas.

Las realizaciones ilustrativas no se realizan únicamente por el método y el aparato anteriormente mencionados. Como alternativa, las realizaciones ilustrativas anteriormente mencionadas pueden realizarse mediante un programa que realiza las funciones que corresponden a la configuración de las realizaciones ilustrativas, o un medio de grabación en el que se graba el programa. Los expertos en la materia a la que pertenece la presente invención pueden idear fácilmente estas realizaciones a partir de la descripción de las realizaciones ilustrativas anteriormente mencionadas.

## REIVINDICACIONES

1. Un método para transmitir señales de descubrimiento, realizado por una estación base que opera una célula, comprendiendo el método:

5           generar M bloques de señal de descubrimiento, incluyendo cada uno de los M bloques de señal de descubrimiento una señal de sincronización primaria, PSS, una señal de sincronización secundaria, SSS, y un canal físico de difusión, PBCH, y una señal de referencia para la demodulación del PBCH, en donde M es un número natural igual a o mayor que 1;  
10          determinar un recurso de frecuencia para transmitir los M bloques de señal de descubrimiento como uno de recursos de frecuencia candidatos en una banda de frecuencia a la que pertenece la célula; y  
            transmitir los M bloques de señal de descubrimiento a través del recurso de frecuencia determinado, en donde una ubicación de frecuencia de cada uno de los recursos de frecuencia candidatos se deriva por cada uno de los puntos de referencia de frecuencia, y un espaciado de puntos de referencia de frecuencia se define  
15          como un múltiplo entero de un espaciado de subportadora, y  
            en donde el espaciado de los puntos de referencia de frecuencia se define adicionalmente como un múltiplo entero de un ancho de banda de un bloque de recursos, RB, que consiste en subportadoras basadas en el espaciado de subportadora.

20          2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde cada uno de los puntos de referencia de frecuencia indica una ubicación de frecuencia central de cada uno de los recursos de frecuencia candidatos.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el espaciado de subportadora es uno de espaciado o espaciados de subportadora usados para transmitir las señales de descubrimiento en la banda de frecuencia.

25          4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el RB consiste en 12 subportadoras.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el espaciado de los puntos de referencia de frecuencia para una banda de frecuencia más alta es más ancho que el espaciado de los puntos de referencia de frecuencia para una  
30          banda de frecuencia más baja.

6. Un método para recibir señales de descubrimiento, realizado por un terminal, comprendiendo el método:

35          recibir una señal de sincronización primaria, PSS, entre M PSSs que constituyen M bloques de señal de descubrimiento a través de uno de recursos de frecuencia candidatos en una banda de frecuencia a la que pertenece la célula, incluyendo cada uno de los M bloques de señal de descubrimiento una PSS, una señal de sincronización secundaria, SSS, y un canal físico de difusión, PBCH, y una señal de referencia para la demodulación del PBCH, en donde M es un número natural igual a o mayor que 1;  
40          recibir una SSS, un PBCH y una señal de referencia para la demodulación del PBCH a través del uno de los recursos de frecuencia candidatos donde el terminal recibió la PSS,  
            en donde una ubicación de frecuencia de cada uno de los recursos de frecuencia candidatos se deriva por cada uno de los puntos de referencia de frecuencia, y un espaciado de puntos de referencia de frecuencia se define como un múltiplo entero de un espaciado de subportadora, y  
45          en donde el espaciado de los puntos de referencia de frecuencia se define adicionalmente como un múltiplo entero de un ancho de banda de un bloque de recursos, RB, que consiste en subportadoras basadas en el espaciado de subportadora.

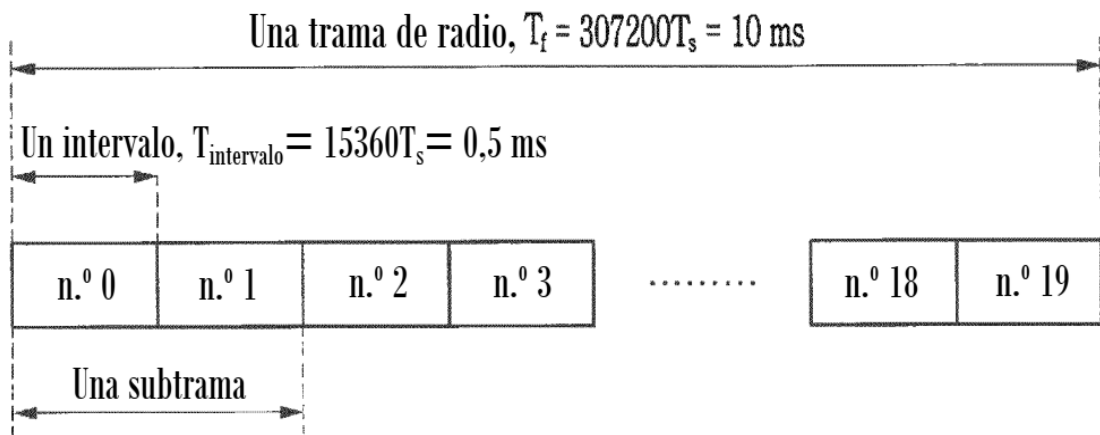
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde cada uno de los puntos de referencia de frecuencia indica una ubicación de frecuencia central de cada uno de los recursos de frecuencia candidatos.

50          8. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el espaciado de subportadora es uno de espaciado o espaciados de subportadora usados para transmitir las señales de descubrimiento en la banda de frecuencia.

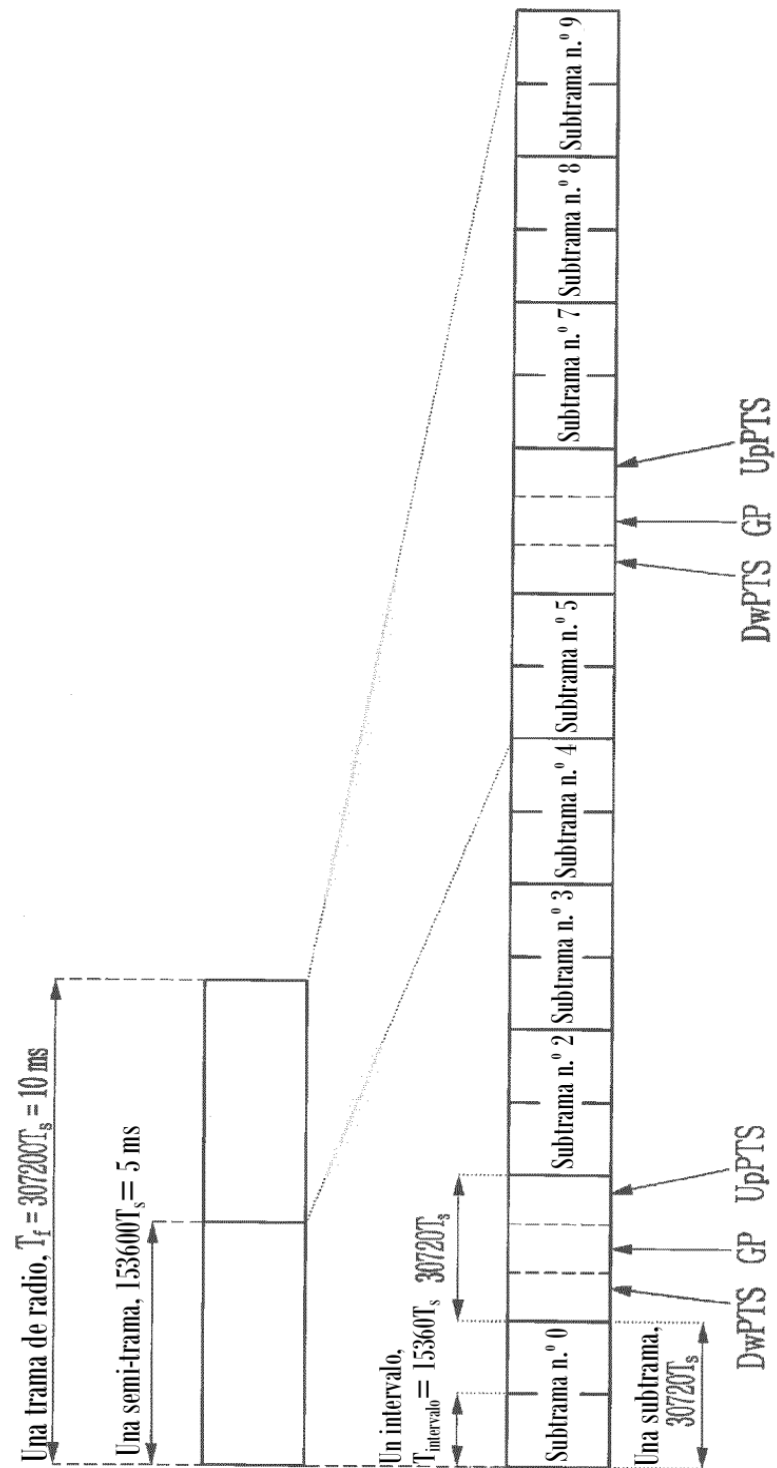
9. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el RB consiste en 12 subportadoras.

55          10. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el espaciado de los puntos de referencia de frecuencia para una banda de frecuencia más alta es más ancho que el espaciado de los puntos de referencia de frecuencia para una banda de frecuencia más baja.

【Figura 1】

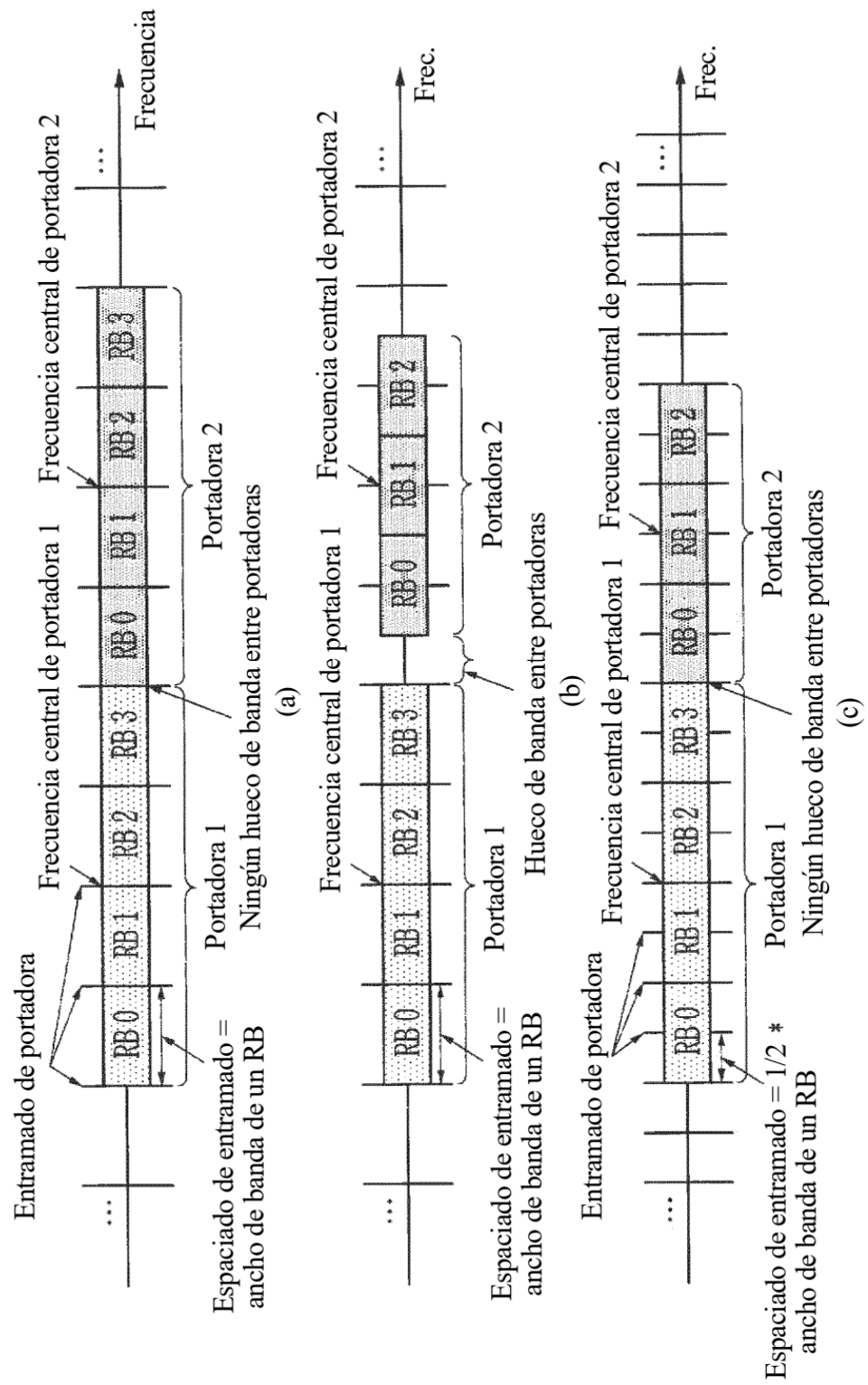


【Figura 2】

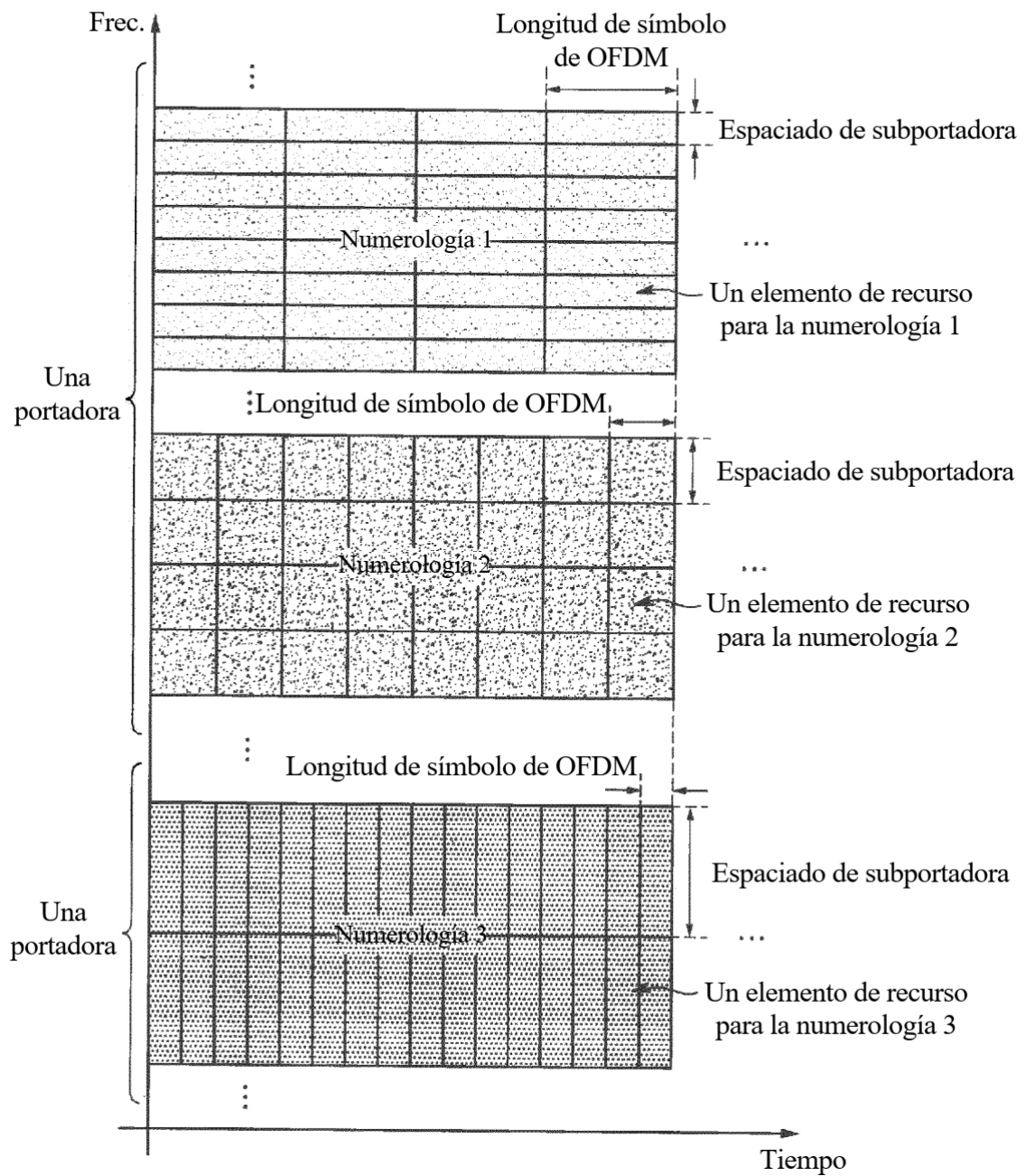




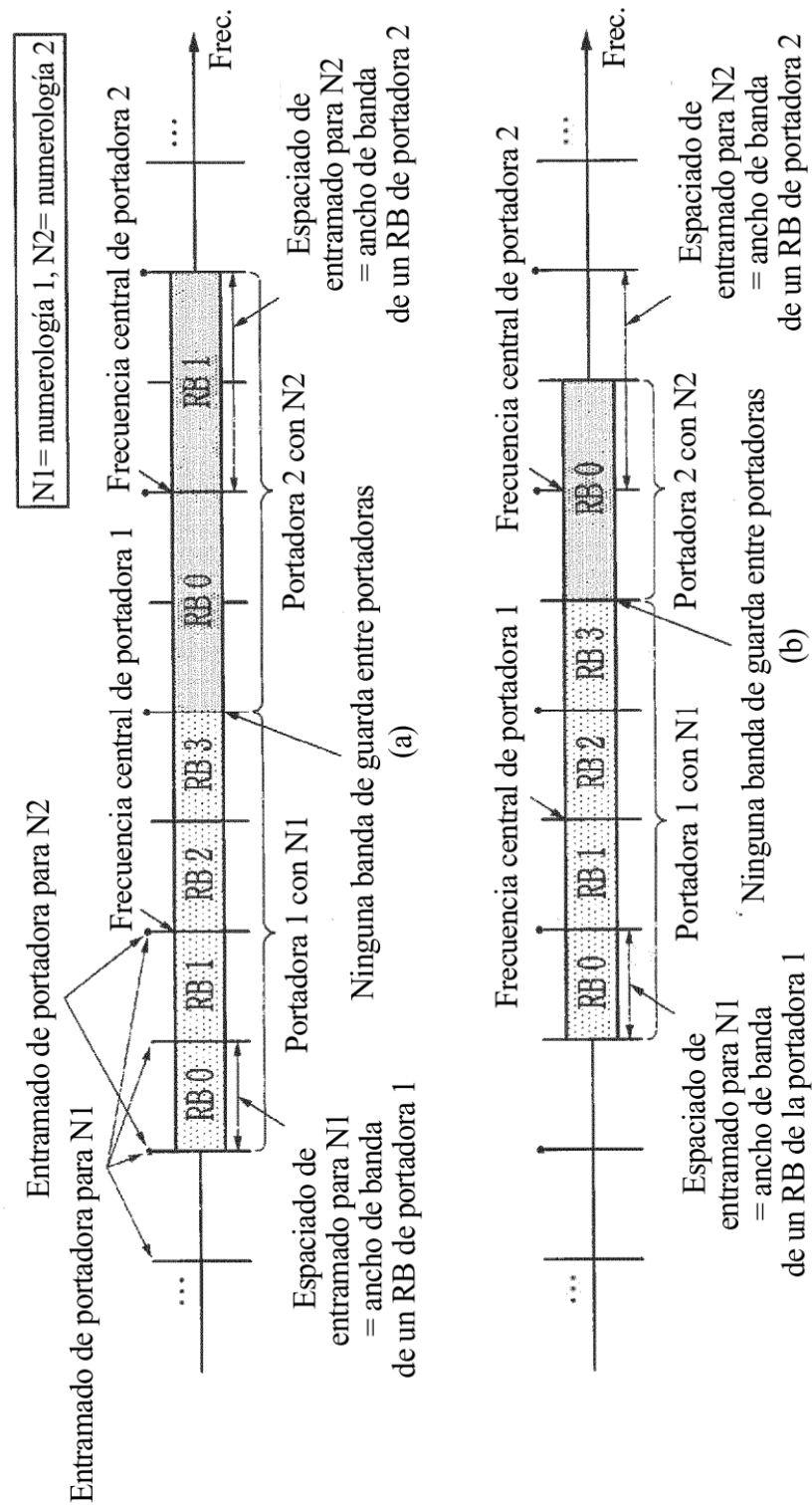
【Figura 3】



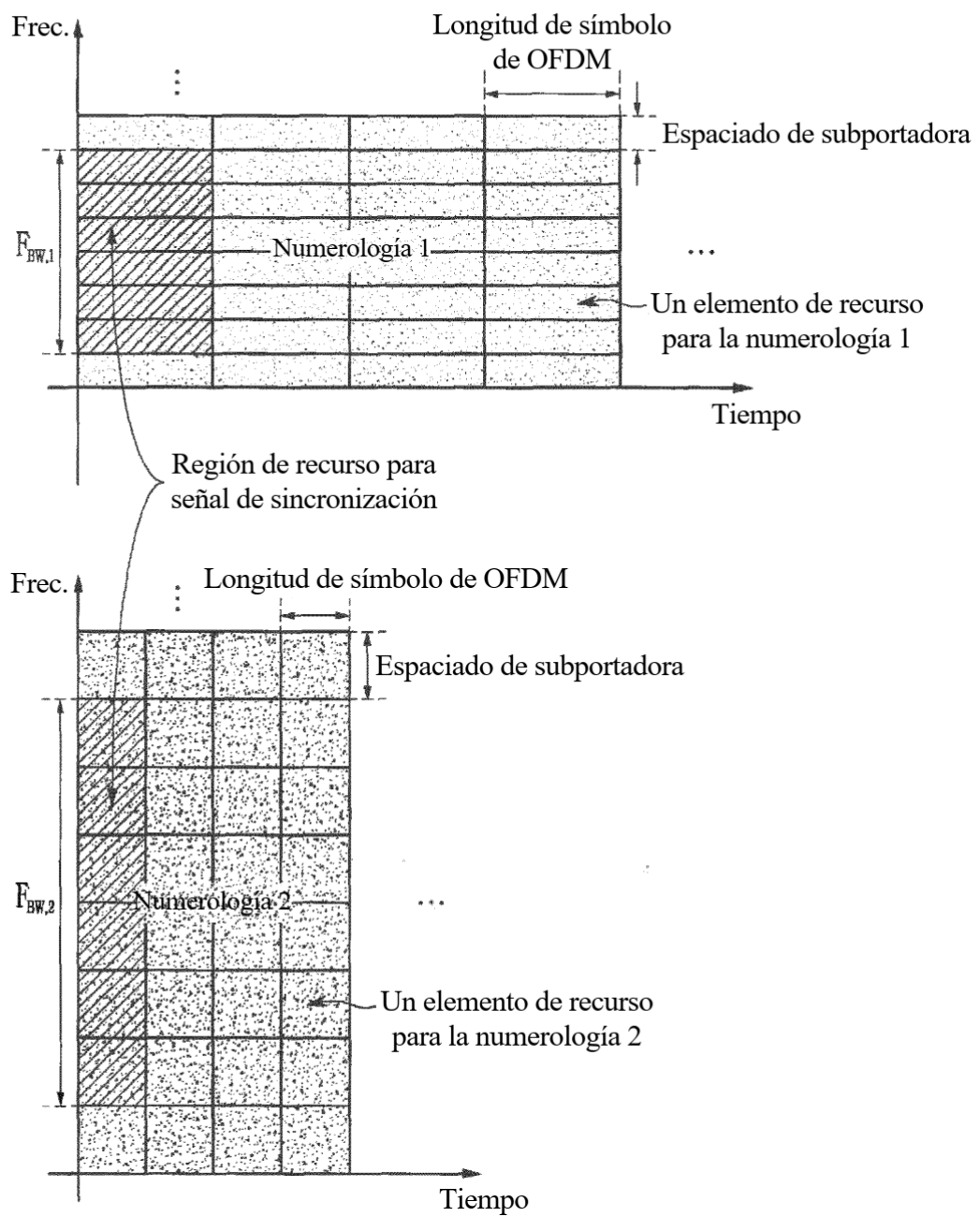
【Figura 4】



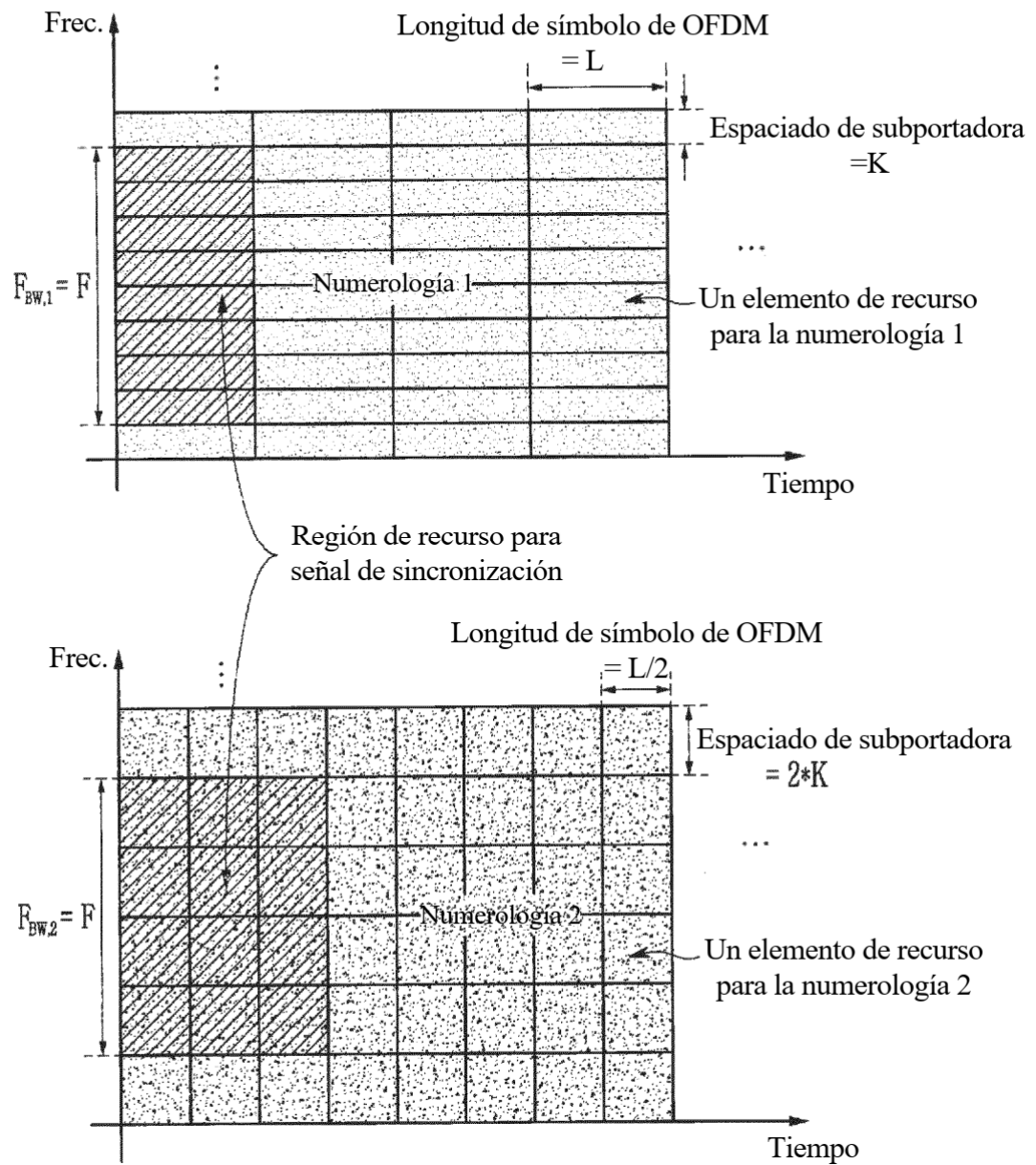
【Figura 5】



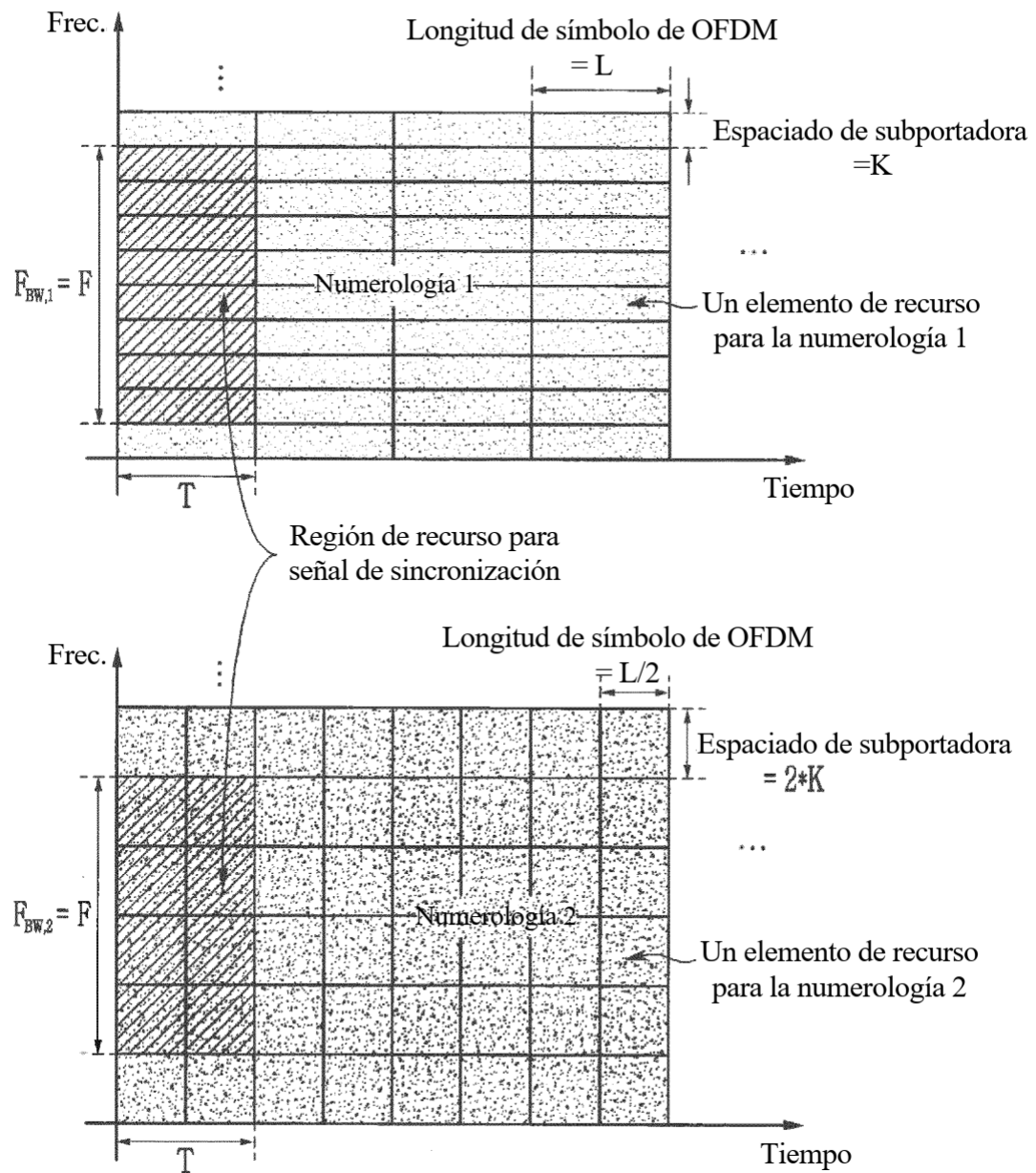
【Figura 6】



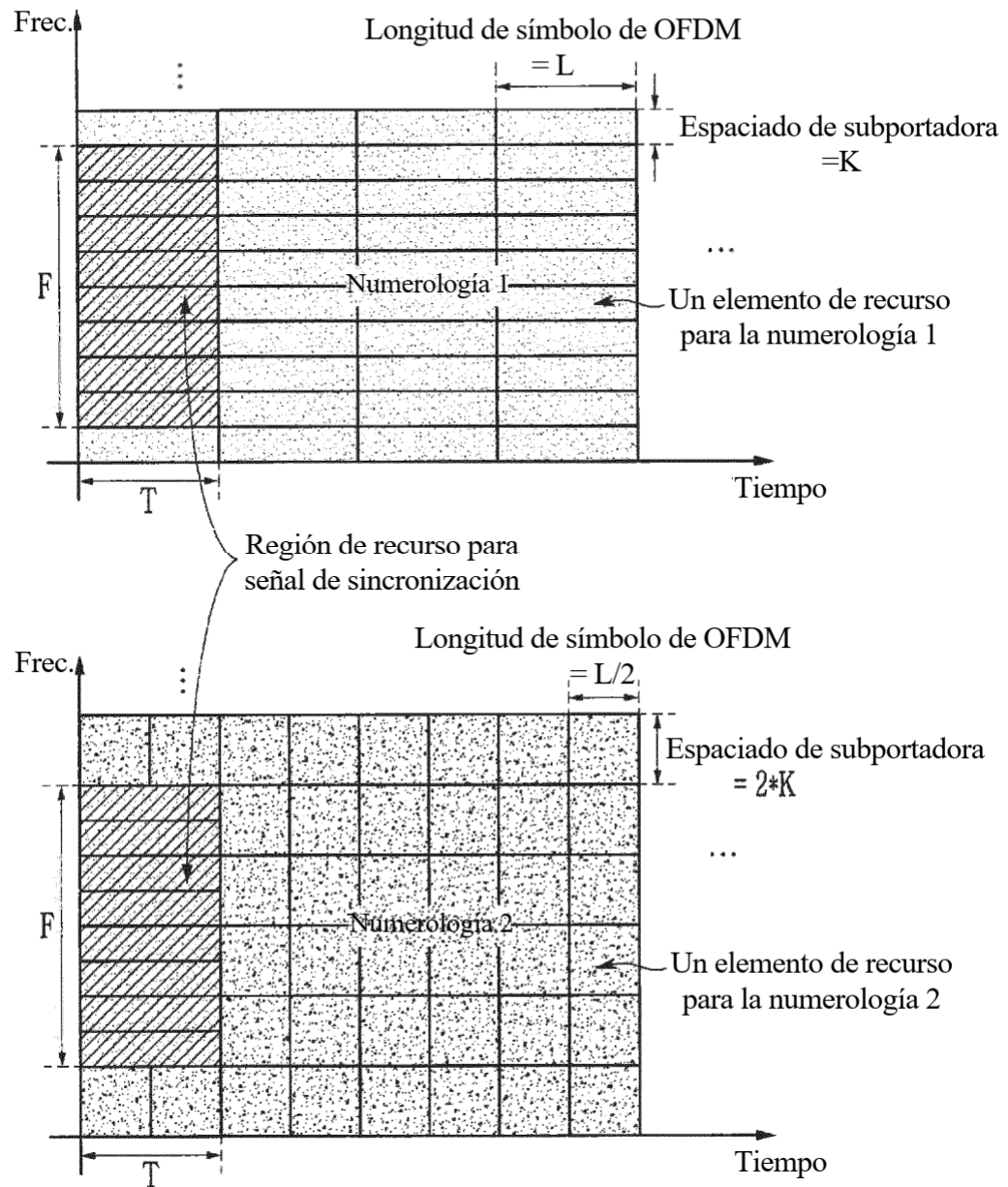
【Figura 7】



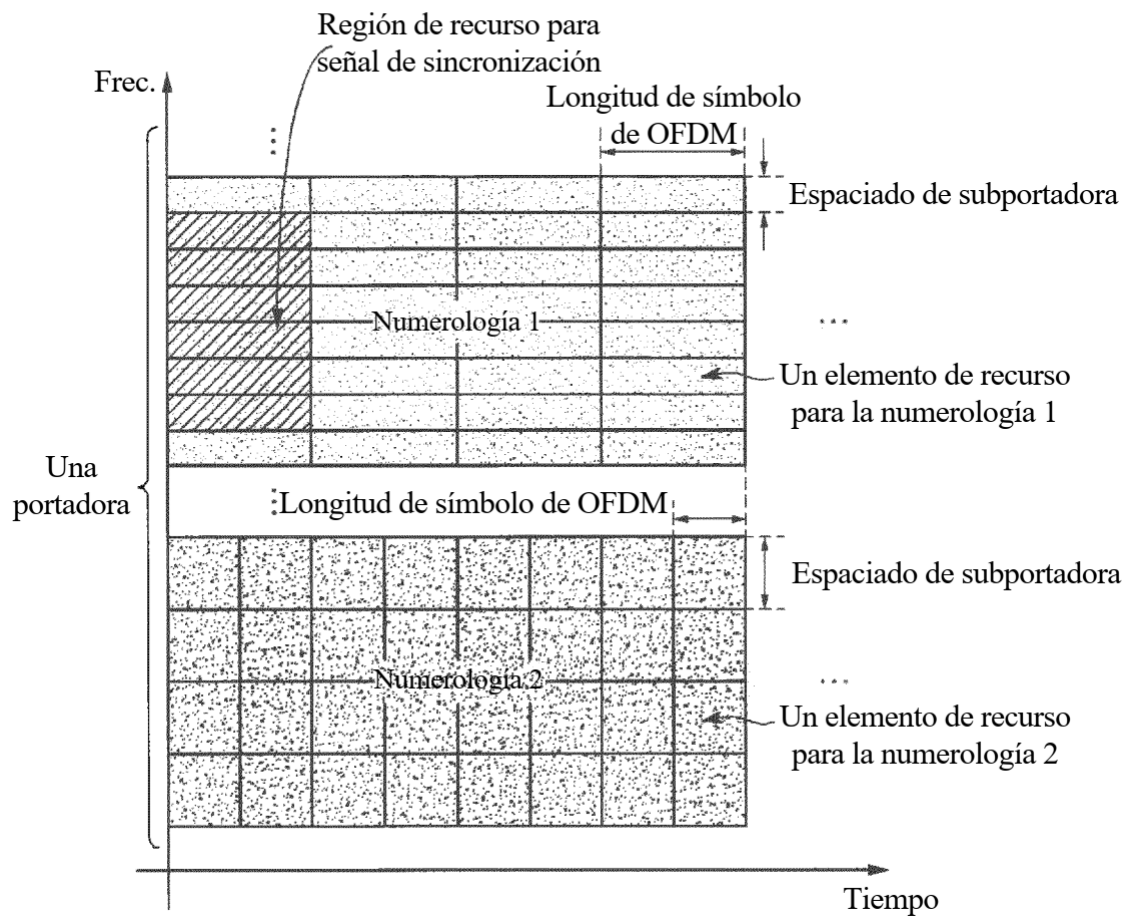
【Figura 8】



【Figura 9】

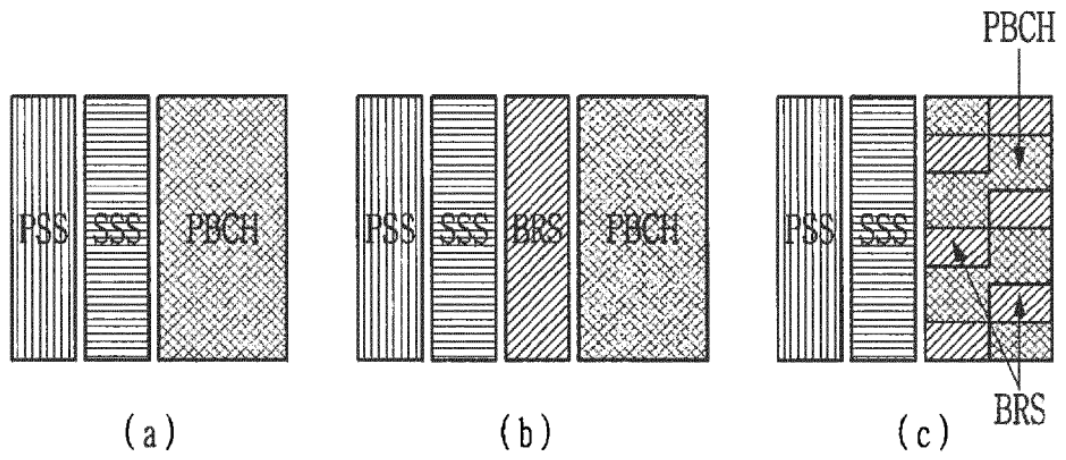


【Figura 10】



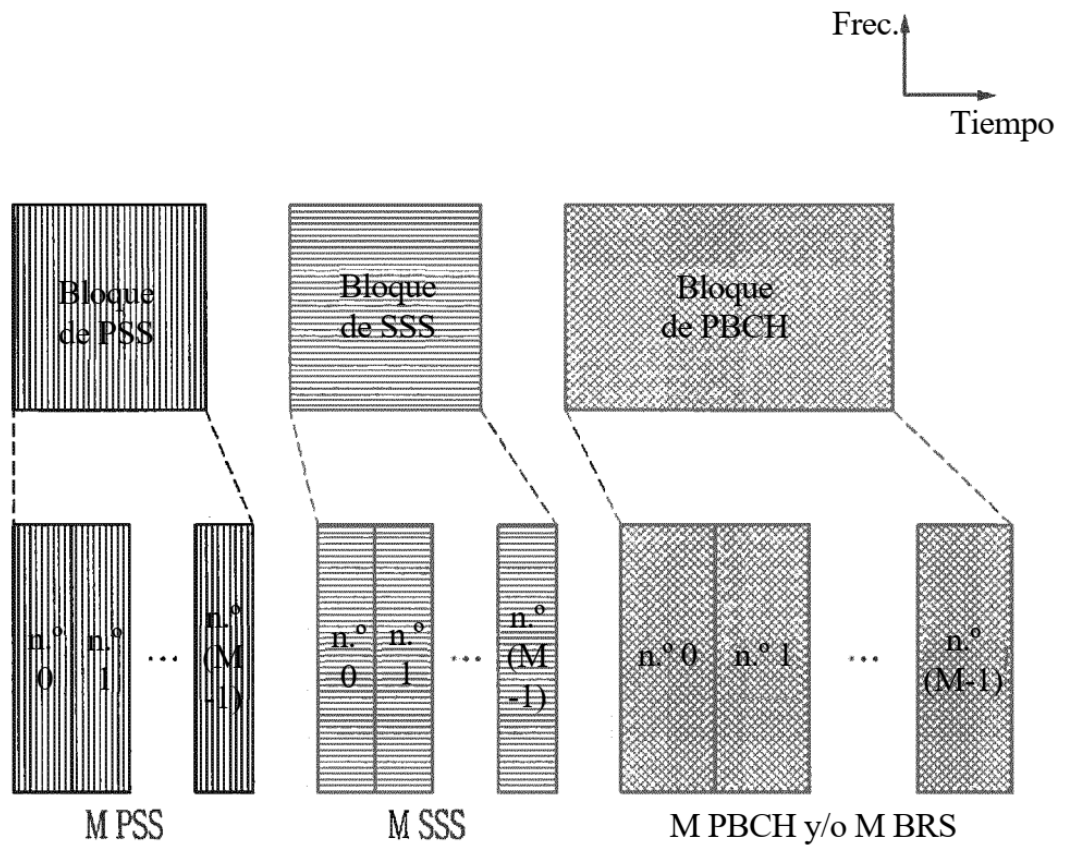


【Figura 11】

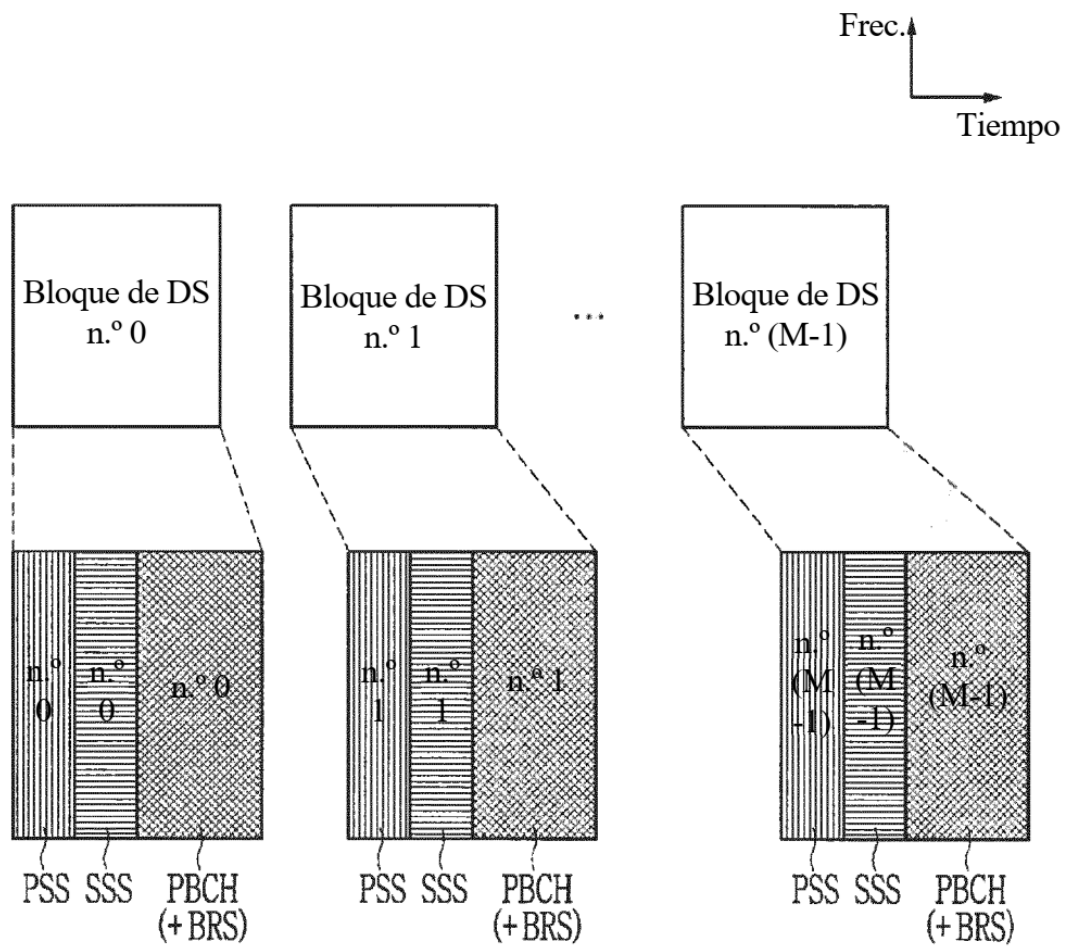


Frec.  
Tiempo

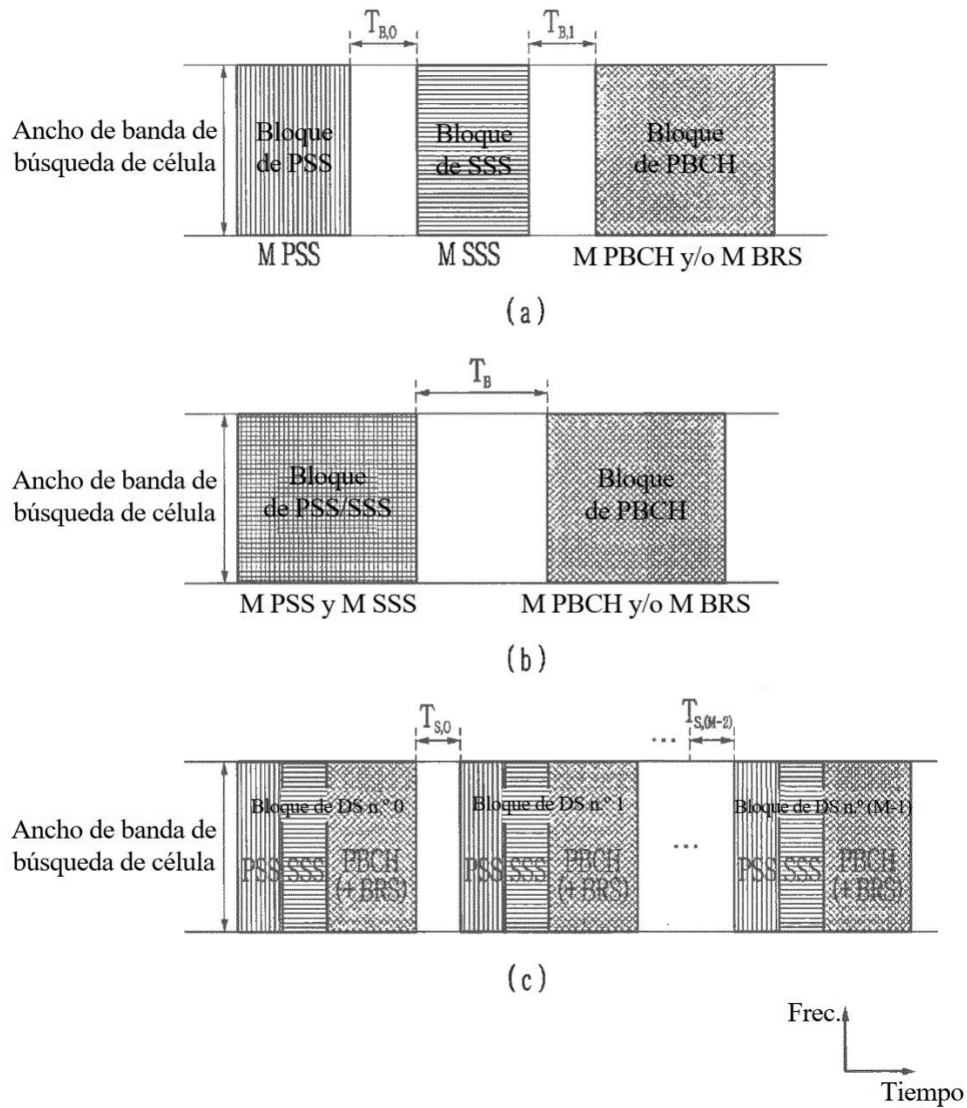
【Figura 12】



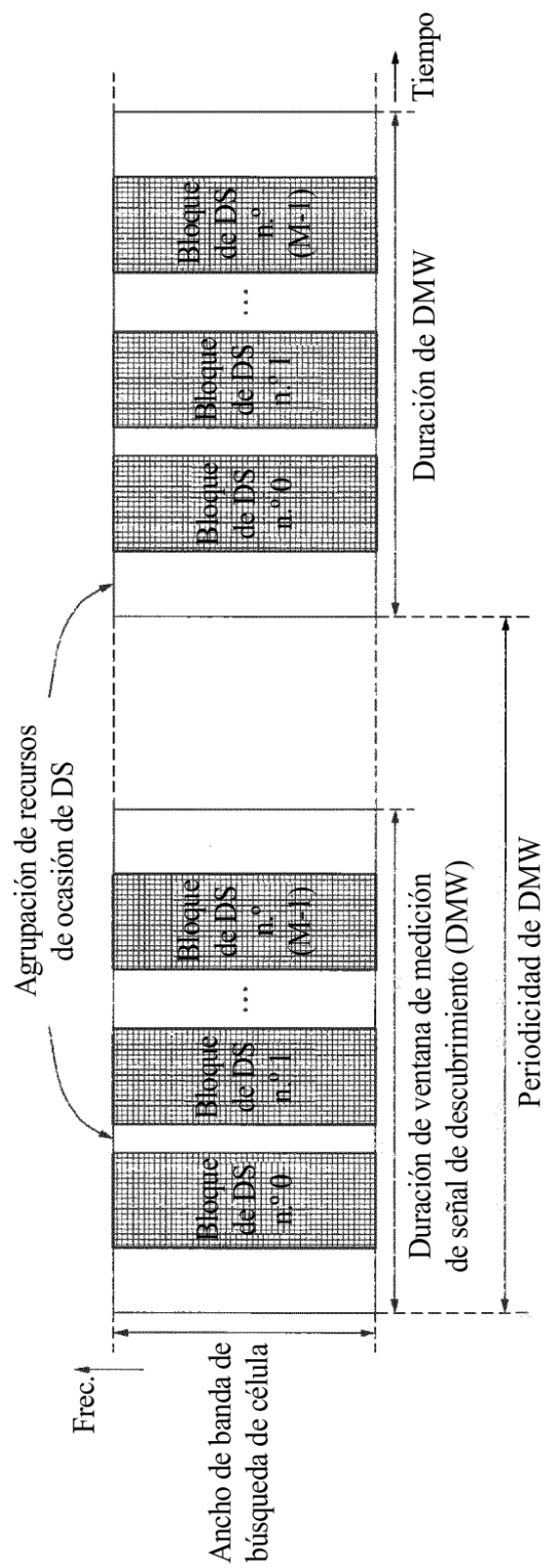
【Figura 13】



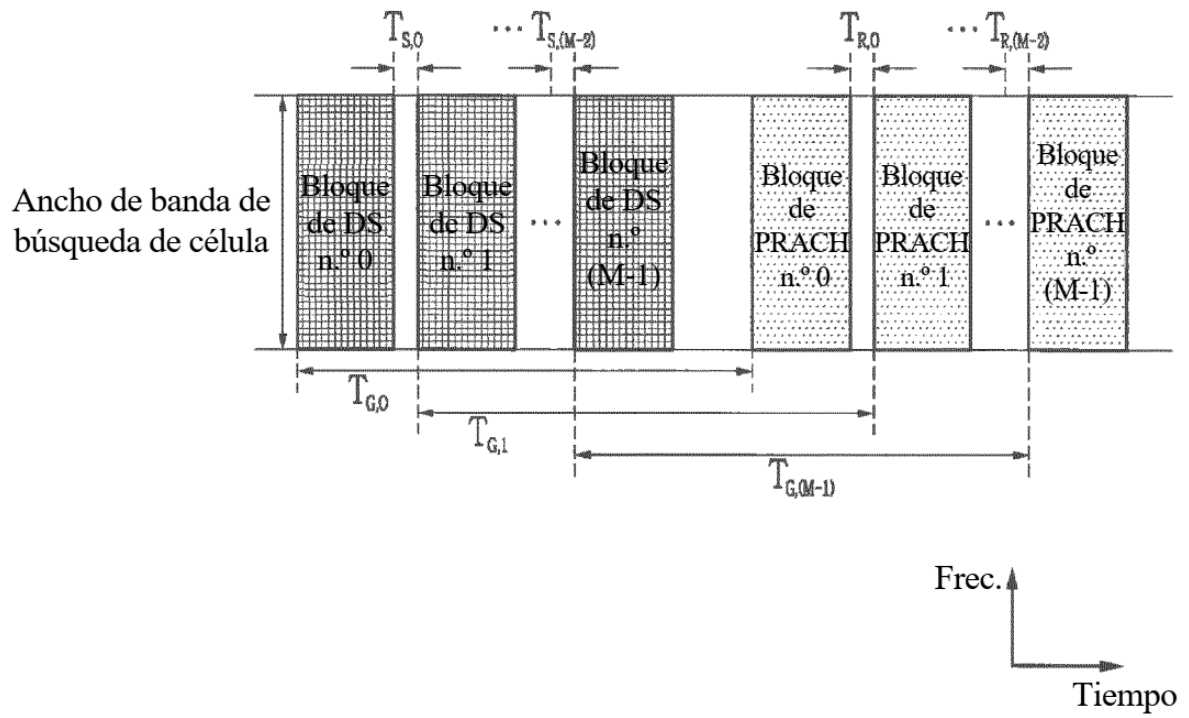
【Figura 14】



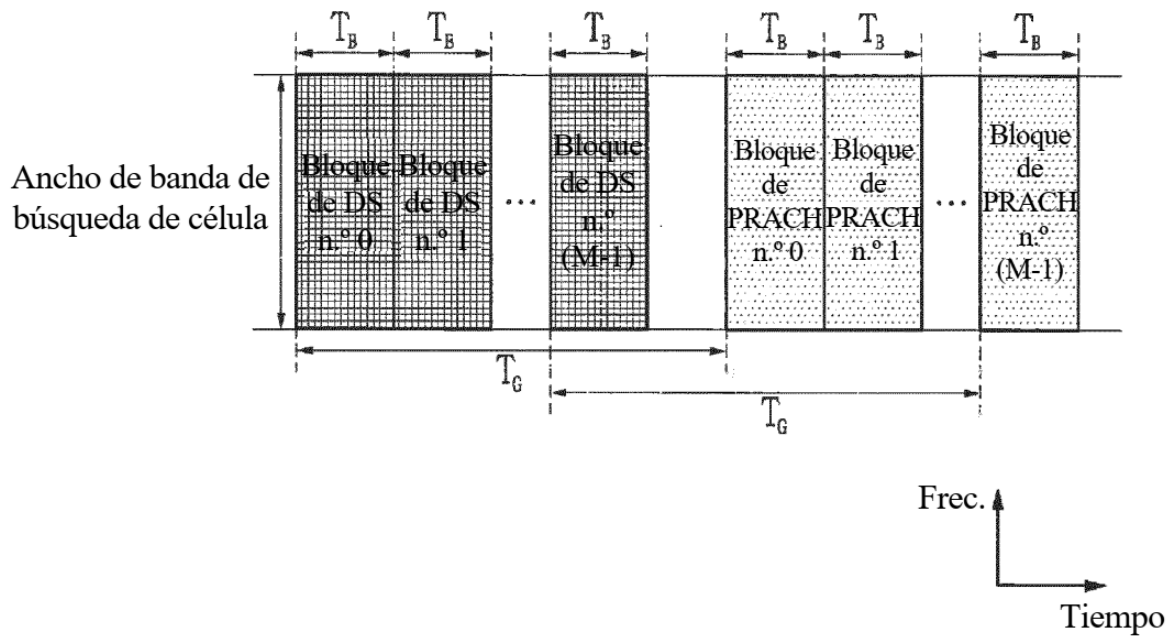
【Figura 15】



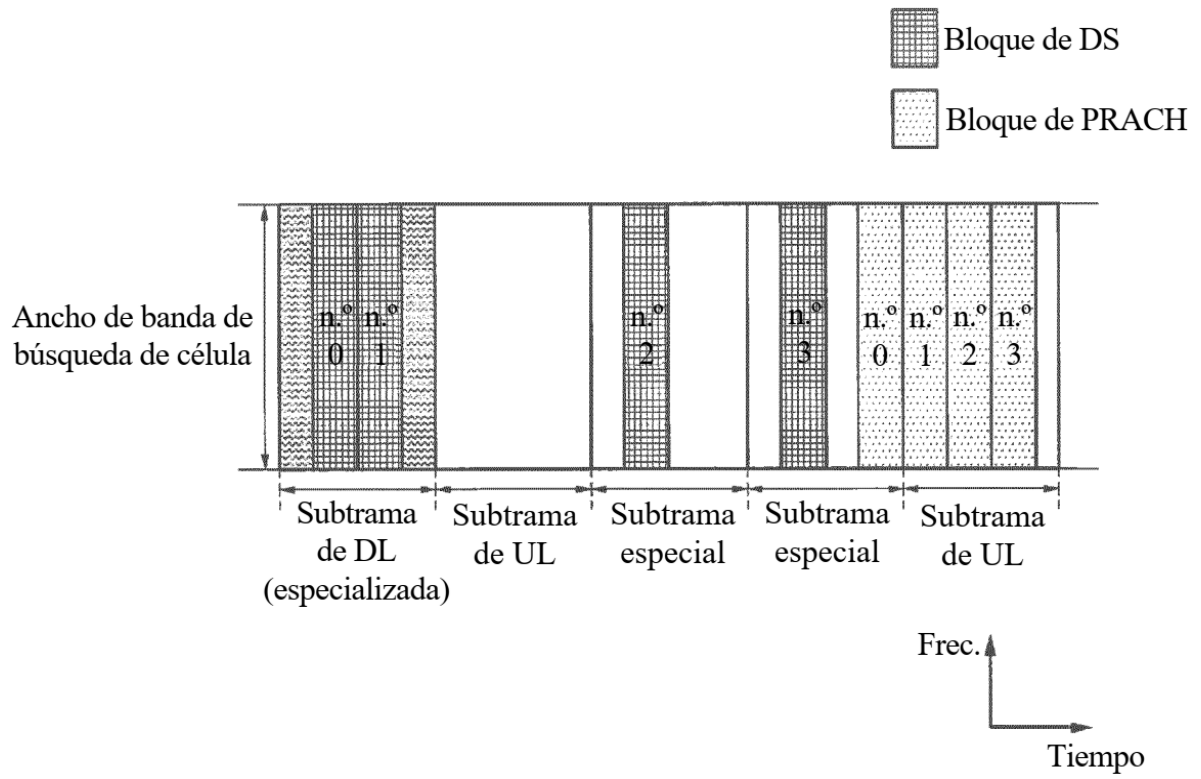
【Figura 16】



【Figura 17】



【Figura 18】





【Figura 19】

