

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 024 945**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04W 72/04** (2013.01)

**H04W 48/10** (2009.01)

**H04W 48/16** (2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.06.2018** **PCT/JP2018/022570**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.12.2018** **WO18230604**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2018** **E 18737733 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2025** **EP 3639451**

54 Título: **Sistema de comunicación**

30 Prioridad:

**16.06.2017 GB 201709679**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.06.2025**

73 Titular/es:

**NEC CORPORATION (100.00%)**  
**7-1, Shiba 5-chome Minato-ku**  
**Tokyo 108-8001, JP**

72 Inventor/es:

**AWAD, YASSIN ADEN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 3 024 945 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

Sistema de comunicación

### 5 Campo técnico

La presente invención se refiere a la provisión de recursos de sistema en una red de telecomunicaciones celular o inalámbrica, y en particular, pero no exclusivamente, a la indexación de bloques de recursos físicos y grupos de bloques de recursos para portadoras de componentes (células) que pueden descomponerse en varias portadoras de componentes más pequeñas. La invención tiene una relevancia particular pero no exclusiva para las redes de telecomunicaciones inalámbricas implementadas de acuerdo con diversas normas definidas por el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP). Por ejemplo, la invención tiene relevancia para redes de evolución a largo plazo (LTE), redes LTE avanzada (LTE-A), mejoras relacionadas y desarrollos de LTE/LTE-A, y para el desarrollo más reciente de tecnologías de comunicación más allá de LTE/LTE-A en las denominadas tecnologías '5G', 'nueva radio' (NR) o 'NextGen'.

### Antecedentes de la técnica

Las redes de comunicación celular comprenden generalmente una o más redes de acceso por radio (RAN) que proporcionan elementos de equipo de usuario (UE), en al menos una región geográfica discreta (una célula) cubierta por la RAN, con acceso a la red de comunicación para permitir que los UE se comuniquen entre sí y reciban (o proporcionen) uno o más servicios de comunicación entre sí. La RAN comprende típicamente una estación base que está configurada para comunicarse con los UE en una célula asociada a través de una interfaz aérea y con entidades de comunicación (o "funciones") en una red central (normalmente a través de una interfaz cableada) para facilitar el establecimiento y mantenimiento de sesiones de comunicación para UE individuales (por ejemplo, para llamadas de voz/vídeo, servicios de datos, etc.).

Los términos "5G" y "nueva radio" (NR) se refieren a una tecnología de comunicación en evolución que se espera que soporte una variedad de aplicaciones y servicios tales como comunicaciones de tipo máquina (MTC), comunicaciones de Internet de las cosas (IoT), comunicaciones vehiculares y coches autónomos (V2V/V2X), transmisión continua de vídeo de alta resolución, servicios de ciudad inteligente y/o similares.

El informe técnico (TR) del 3GPP 23.799 V14.0.0 describe una posible arquitectura y procedimientos generales para sistemas NextGen (5G) planificados para la Versión 14 de las normas del 3GPP. El 3GPP también ha estudiado el uso potencial de bandas de frecuencia de hasta 100 GHz para nuevas redes de acceso por radio (5G), con un ancho de banda de canal máximo de 400 MHz por portadora de NR en la Rel-15. También se pueden usar la formación de haces direccional y las tecnologías de antenas masivas para superar las características de atenuación de canal severas asociadas con ciertas bandas de alta frecuencia (por ejemplo, bandas mmWave). El término "antena masiva" se refiere a una antena que tiene un alto número de elementos de antena (por ejemplo, 100 o más) dispuestos en una matriz. Efectivamente, tal antena masiva puede usarse para comunicarse con varios usuarios al mismo tiempo, facilitando así transmisiones de múltiples entradas y múltiples salidas multiusuario (MU-MIMO).

Aunque una estación base de un sistema de comunicación 5G/NR se denomina comúnmente estación base de nueva radio ('NR-BS') o 'gNB', se apreciará que se puede hacer referencia a ellas usando el término eNB (o eNB 5G/NR), que está asociado más típicamente con estaciones base LTE. En el caso de MU-MIMO, una estación base también puede denominarse punto de transmisión y recepción (TRP). El término "estación base" se usará en el presente documento para referirse en general a una NR-BS, gNB, eNB, TRP o cualquier dispositivo de comunicación equivalente de una RAN.

Una de las tareas de la estación base es la provisión de información clave requerida por los UE para comunicarse en el sistema de comunicación celular, acceder a servicios particulares y moverse lo más ininterrumpidamente posible entre células de la misma y diferentes tecnologías de acceso por radio (RAT). Esta información se conoce como "información del sistema" e incluye, entre otra información, información mínima del sistema para permitir que el UE acceda a una célula y realice la selección/reselección de célula (incluyendo información relacionada con selecciones de célula intrafrecuencia, interfrecuencia e inter-RAT) y otra información del sistema que el UE puede requerir en una célula en algunas circunstancias (es decir, además de la información mínima del sistema requerida para acceder a la célula), por ejemplo para acceder a servicios específicos.

Los elementos de la información del sistema se agrupan típicamente en varios bloques de información del sistema dedicados, dependiendo del tipo de información. Los bloques incluyen un bloque de información maestro (MIB) que comprende información estática, generalmente específica de célula, que transporta una parte de la denominada información mínima del sistema, el denominado bloque 'RMSI' que contiene cualquier información mínima restante del sistema (RMSI) y varios bloques de información del sistema (SIB) adicionales que representan información que puede ser diferente para diferentes UE (o grupos de UE) que puede

entregarse a través de una solicitud bajo demanda. El MIB contiene, por ejemplo, al menos una parte del número de trama del sistema (SFN), información de temporización dentro de la trama de radio (por ejemplo, índice de tiempo del bloque de SS, temporización de media trama de radio), información de programación de RMSI, bits reservados para uso futuro y un valor de comprobación de redundancia cíclica (CRC). El MIB se difunde en el canal físico de difusión (PBCH), mientras que el RMSI y cualquier SIB bajo demanda se envían en el canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) a través de mensajes de control de recursos de radio (RRC).

El 3GPP pretende proporcionar uno o más TRP por estación base de nueva radio (NR) (es decir, estación base 5G o gNB) y cada estación base puede soportar hasta 1000 células. La estructura de control de NR esperada se ha presentado en 3GPP TR 38.802 V14.0.0. Este informe técnico describe, entre otros, la provisión de señal de sincronización y señal/canales de difusión de enlace descendente (sección 6.2.3.1) para soportar el acceso inicial por los UE (por ejemplo, a una célula particular de la RAN) y la movilidad.

En resumen, la señal de sincronización usada en NR se basa en la forma de onda de multiplexación por división ortogonal en frecuencia (OFDM) de prefijo cíclico (CP). El 3GPP definió una señal de sincronización primaria (NR-PSS) y una señal de sincronización secundaria (NR-SSS) para NR. La NR-PSS se usa al menos para la sincronización de límite de símbolo inicial a la célula de NR, y la NR-SSS se usa para la detección del identificador de célula de NR (o al menos una parte de él). La detección de NR-SSS se basa en la relación de tiempo/frecuencia fija con la posición de recurso de NR-PSS al menos dentro de un intervalo de frecuencia y una sobrecarga de CP dados.

Al menos un canal de difusión (NR-PBCH) se define para NR. NR-PBCH es un canal de difusión no programado que transporta al menos una parte de la denominada información mínima del sistema con un tamaño y periodicidad de carga útil fijos dependiendo del intervalo de frecuencia portadora. La decodificación del NR-PBCH se basa en la relación fija con la posición de recurso de NR-PSS y/o NR-SSS.

Para el acceso inicial, el UE puede suponer una señal correspondiente a un espaciado de subportadoras predeterminado específico de NR-PSS/SSS en una banda de frecuencia dada (que es conocida por el UE, por ejemplo, configurada en fábrica). NR-PSS usa un puerto de antena. Para la transmisión de NR-PBCH, se soporta un único número fijo de puerto(s) de antena. El UE supone las numerologías predefinidas para NR-PBCH y NR-SS en un intervalo de frecuencia particular (por lo tanto, el UE no requiere detección ciega de la transmisión de NR-PBCH). Al menos una parte de la información mínima del sistema (por ejemplo, MIB) se transmite en el NR-PBCH. Los contenidos de NR-PBCH incluyen al menos una parte del SFN y un valor de CRC asociado. La RMSI se transmite a través del NR-PDSCH.

Hay discusiones en curso en el grupo de trabajo de RAN1 del 3GPP sobre escenarios en los que el ancho de banda del canal de red global (ancho de banda de sistema de un gNB) puede descomponerse en varias portadoras de componentes (CC) más pequeñas, que pueden tener un efecto sobre la manera en que se proporciona la información del sistema y, específicamente, la RMSI.

Lo siguiente es un resumen de algunos de los acuerdos alcanzados por el RAN1 del 3GPP:

- Una portadora de componentes (célula) puede operarse simultáneamente con varios anchos de banda diferentes (por ejemplo, para diferentes elementos de equipo de usuario). Por ejemplo, un gNB puede funcionar simultáneamente como una CC de banda ancha para algunos UE y como un conjunto de CC contiguas intrabanda para otros UE. Las CC contiguas intrabanda también pueden usarse con agregación de portadoras (CA) para aumentar dinámicamente el ancho de banda (es decir, agregando múltiples CC contiguas intrabanda) para algunos UE cuando sea necesario. Se prefiere permitir una banda de guarda cero (o mínima) entre las CC intrabanda dentro de una CC de banda ancha. En caso de que se proporcione una banda de guarda (distinta de cero) entre dos CC intrabanda, es preferible minimizar el número de subportadoras usadas para la banda de guarda.

- Se permiten ubicaciones de señal de sincronización única y múltiple en la CC de banda ancha.

- Para el funcionamiento de portadora única, no se requiere que el UE reciba ninguna señal de enlace descendente fuera del intervalo de frecuencia configurado para ese UE. Sin embargo, se necesita un tiempo de interrupción, durante el cual no se transmiten señales al UE, para permitir cambiar (o mover) el intervalo de frecuencia si es apropiado (por ejemplo, del intervalo de frecuencia 'A' al intervalo de frecuencia 'B'). En este caso, los intervalos de frecuencia pueden tener diferentes anchos de banda y/o frecuencias centrales.

- Una o múltiples configuraciones de parte de ancho de banda para cada portadora de componentes pueden señalizarse semiestáticamente al UE (por ejemplo, en modo conectado de RRC). Cada parte de ancho de banda consiste en un grupo de bloques de recursos físicos (PRB) contiguos. Sin embargo, los recursos reservados (o no utilizables) pueden configurarse dentro de las partes de ancho de banda. El ancho de banda de una parte de ancho de banda es igual a o es menor que la capacidad de ancho de banda máxima soportada

por un UE. El ancho de banda de una parte de ancho de banda es al menos tan grande como el ancho de banda del bloque de señal de sincronización. Sin embargo, no es necesario que todas las partes de ancho de banda contengan un bloque de señal de sincronización.

5 - La configuración de una parte de ancho de banda puede incluir las siguientes propiedades: una numerología específica (espaciado de subportadoras, tipo de CP), una ubicación de frecuencia (por ejemplo, una frecuencia central), un ancho de banda (por ejemplo, número de PRB) para esa parte de ancho de banda.

10 - Cada UE debería esperar que al menos una parte de ancho de banda de enlace descendente (DL) y una parte de ancho de banda de enlace ascendente (UL) estén activas entre el conjunto de partes de ancho de banda configuradas para un instante de tiempo dado. Solo se supone que un UE recibe/transmite dentro de su o sus partes de ancho de banda de DL/UL activas usando la numerología asociada. Al menos el canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) y/o el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) se usan para DL, y el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) y/o el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) se usan para UL.

15 - No se supone que la parte de ancho de banda de DL/UL activa abarque un intervalo de frecuencia mayor que la capacidad de ancho de banda de DL/UL del UE en una portadora de componentes. Además, es necesario especificar un mecanismo apropiado para la resintonización de la frecuencia de radio (RF) del UE para la conmutación de partes de ancho de banda.

- Se supone que se aplica la misma estructura de cuadrícula de PRB para una numerología dada para los UE de banda estrecha, los UE CA y los UE de banda ancha dentro de una portadora de NR de banda ancha.

25 El borrador del 3GPP R1-1704712 titulado "Delivery of Remaneing Minimum System Information" analiza los mecanismos de entrega para la información mínima restante del sistema (RMSI). Específicamente, se centra en la información de programación necesaria para la RMSI y cómo se transmitiría la información de programación.

30 Intel Corporation, 3GPP DRAFT, R1-1707339 RAN WG1, Hangzhou, China. El artículo titulado "Details on NR PBCH design" analiza aspectos de diseño del canal físico de difusión (PBCH) que incluyen aspectos del tamaño de la carga útil del PBCH, el contenido potencial y las configuraciones de puertos de antena para el PBCH.

35 El documento US 2016/269872 A1 divulga un sistema de acceso inalámbrico que soporta una comunicación de tipo máquina (MTC) y, más específicamente, proporciona un procedimiento para transmitir repetidamente un canal físico de difusión (PBCH) para una MTC, y aparatos para soportar el mismo. El método para transmitir un canal físico de difusión (PBCH) en un sistema de acceso inalámbrico que soporta una comunicación de tipo máquina (MTC) comprende los pasos de: difundir un PBCH heredado a través de una región de transmisión heredada; y difundir un PBCH de MTC a través de una región de transmisión de MTC. La región de transmisión heredada puede consistir en seis bloques de recursos (RB) en un centro axial de frecuencia de una segunda ranura de una primera subtrama de cada trama, y la región de transmisión de MTC puede consistir en cualquier subtrama distinta de la primera subtrama de cada trama.

45 El documento WO 2018/187242 A1 divulga tecnología para un equipo de usuario, operable para configurar un conjunto de recursos de control (CORESET). El UE puede decodificar una señal, recibida desde un nodo B de próxima generación (gNB), que incluye un tamaño de agrupación de grupo de elementos de recursos (REG) para un primer CORESET. El UE puede decodificar una señal, recibida desde el gNB que incluye un tamaño de agrupación de REG para un segundo CORESET. El UE puede descodificar un mensaje de control contenido en uno o más REG en uno o más del primer CORESET o el segundo CORESET.

#### 50 Problema técnico

Los inventores se han dado cuenta de que los acuerdos anteriores tienen un impacto en el diseño actual de las señales de referencia y también en el diseño actual del grupo de bloques de recursos (RBG) y las subbandas de CSI. No se acepta actualmente cómo lograr una indexación de PRB adecuada que tenga en cuenta los acuerdos anteriores.

60 La presente invención busca proporcionar un sistema de comunicación y un aparato y métodos asociados para cumplir o al menos abordar parcialmente los problemas anteriores. Específicamente, el presente documento proporciona detalles de algunas de las formas en las que se pueden lograr los problemas restantes de soportar un ancho de banda del canal de red más amplio (es decir, el ancho de banda de sistema del gNB) en sistemas de NR, y más específicamente, cómo determinar la indexación de PRB y RBG en escenarios en los que el ancho de banda del canal de red puede comprender varias portadoras de componentes más pequeñas.

## Sumario de la invención

La presente invención proporciona un aparato de comunicación de una red de acceso por radio, un equipo de usuario y métodos correspondientes, tal como se establece en las reivindicaciones independientes adjuntas. Características opcionales, pero ventajosas, se describen en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

También se divulga un método realizado por un aparato de comunicación de una red de acceso por radio (RAN) de un sistema de telecomunicaciones, como se define en la reivindicación 1.

También se describe un método realizado por un dispositivo de comunicación para obtener información mínima del sistema que comprende parámetros mínimos requeridos para acceder a una célula de una red de acceso por radio (RAN) del sistema de telecomunicaciones, como se define en la reivindicación 11.

Cada característica descrita en esta memoria descriptiva (cuyo término incluye las reivindicaciones) y/o mostrada en los dibujos puede incorporarse en la invención independientemente (o en combinación con) cualquier otra característica descrita y/o ilustrada. En particular, pero sin limitación, las características de cualquiera de las reivindicaciones dependientes de una reivindicación independiente particular pueden introducirse en esa reivindicación independiente en cualquier combinación o individualmente.

Aunque se han divulgado aparatos de hardware específicos que tienen una estructura física específica (por ejemplo, controladores y circuitos transceptores) para realizar los diversos procedimientos descritos en el presente documento, cada paso de los métodos divulgados en la descripción y/o que forman parte de las reivindicaciones puede implementarse mediante cualquier medio adecuado para realizar ese paso. De acuerdo con esto, cada aspecto de método de la invención tiene un aspecto de aparato correspondiente que comprende medios respectivos para realizar cada paso de ese aspecto de método.

A continuación se describirán ejemplos de realización de la invención, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

## Breve descripción de los dibujos

[fig. 1] La Figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema de telecomunicaciones celulares de un tipo al que es aplicable la invención;

[fig. 2] la Figura 2 ilustra esquemáticamente un escenario de soporte de portadoras de componentes más pequeñas dentro de la portadora de componentes de banda ancha usada en el sistema de la Figura 1;

[fig. 3] la Figura 3 es un diagrama de bloques simplificado de un aparato físico para implementar un equipo de usuario adecuado para su uso en el sistema de telecomunicaciones celulares de la Figura 1;

[fig. 4] la Figura 4 es un diagrama de bloques simplificado de un aparato físico para implementar una estación base adecuada para su uso en el sistema de telecomunicaciones celulares de la Figura 1;

[fig. 5] la Figura 5 ilustra esquemáticamente una forma ejemplar en la que el ancho de banda de RMSI puede definirse con relación al ancho de banda de PBCH en el sistema de la Figura 1;

[fig. 6] la Figura 6 ilustra esquemáticamente una forma ejemplar en la que el ancho de banda de RMSI puede definirse con relación al ancho de banda de PBCH en el sistema de la Figura 1;

[fig. 7] la Figura 7 ilustra esquemáticamente una forma ejemplar en la que la ubicación del PBCH puede derivarse en el sistema de telecomunicaciones celulares de la Figura 1; y

[fig. 8] la Figura 8 ilustra esquemáticamente una forma ejemplar en la que la indexación de RBG global puede proporcionarse en el sistema de telecomunicaciones celulares de la Figura 1.

## Descripción de realizaciones

### Descripción general

La Figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema de telecomunicaciones celulares 1 en el que varios elementos de equipo de usuario (UE) 3, tales como teléfonos móviles, y otros dispositivos de comunicación fijos o móviles (por ejemplo, dispositivos MTC, dispositivos IoT) pueden comunicarse entre sí a través de una estación base 5 y una red central 7 usando una tecnología de acceso por radio (RAT) apropiada. Como apreciarán los expertos en la técnica, aunque en la Figura 1 se muestran dos dispositivos móviles 3 (indicados "UE1" y "UE2"),

un dispositivo MTC 3 (indicado "UE3") y una estación base 5 con fines ilustrativos, el sistema, cuando se implementa, incluirá típicamente otras estaciones base y UE.

La estación base 5 forma parte de una RAN y hace funcionar una o más células asociadas 9 a través de las cuales los UE 3 pueden conectarse al sistema de telecomunicaciones celulares 1. Los UE 3 pueden conectarse en la célula 9 estableciendo una conexión de control de recursos de radio (RRC) con la estación base 5 que hace funcionar esa célula 9.

La estación base 5 está conectada a la red central 7, por ejemplo, a través de una interfaz S1 y a cualquier otra estación base (no mostrada), por ejemplo, a través de una interfaz X2 (ya sea directamente o a través de, por ejemplo, una pasarela X2). La red central 7 incluye típicamente nodos lógicos (o "funciones") para soportar la comunicación en el sistema de telecomunicaciones 1. Típicamente, por ejemplo, la red central 7 de un sistema 5G/NR incluirá, entre otras funciones, funciones del plano de control, funciones del plano de usuario y otras funciones para proporcionar la funcionalidad de una entidad de gestión de movilidad (MME), una pasarela de servicio (S-GW), una pasarela de red de datos por paquetes (P-GW), etc.

En este sistema, el ancho de banda del sistema (o "CC de banda ancha") puede comprender varias portadoras de componentes más pequeñas. Por lo tanto, la estación base 5 está configurada para hacer funcionar su célula 9 simultáneamente con múltiples portadoras de componentes, algunas de las cuales pueden tener un ancho de banda diferente al de la CC de banda ancha. En este ejemplo, que se ilustra en la Figura 2, la estación base 5 hace funcionar simultáneamente una CC de banda ancha (es decir, una única portadora que abarca todo el ancho de banda del sistema) al menos para algunos UE 3, y para otros UE 3 hace funcionar un conjunto de CC contiguas intrabanda (en el presente documento "CC1" y "CC2") que son efectivamente portadoras dentro de la CC de banda ancha que tiene un ancho de banda asociado relativamente más pequeño en comparación con el ancho de banda del sistema.

Esta disposición permite beneficiosamente que diferentes UE 3 transmitan y reciban datos sobre una parte apropiada del ancho de banda del sistema (por ejemplo, todo el ancho de banda del sistema o solo una parte del mismo) dependiendo de sus necesidades y capacidades (ya que algunos de los UE pueden estar equipados con transceptores que soportan solo un ancho de banda limitado). Por ejemplo, como se muestra en la Figura 2, el UE1 está configurado para recibir o transmitir sobre todo el ancho de banda del canal de red, ya que es capaz de manejar un ancho de banda de RF más amplio, mientras que el UE2 y el UE3 usan solo una parte del ancho de banda del canal, debido, por ejemplo, a su ancho de banda de RF limitado y/o sus necesidades/configuraciones de comunicación actuales. Aunque no se muestra, se apreciará que algunos UE pueden ser capaces de agregar múltiples portadoras de componentes (CC contiguas intrabanda con CA), cuando sea apropiado. Por ejemplo, el UE2 puede ser capaz de agregar CC1 y CC2 (y/o cualquier otra CC, dentro de la misma o en una célula diferente) cuando el ancho de banda de CC1 no es suficiente. De manera similar, el UE1 puede ser capaz de agregar la CC de banda ancha y una o más CC adicionales (por ejemplo, una o más células adicionales) cuando el ancho de banda de la CC de banda ancha no es suficiente para ese UE.

Para ayudar a los UE 3 a encontrar su célula 9 y a poder acceder a las diversas CC, la estación base 5 proporciona información de sistema en la célula 9. Aunque todos los UE 3 en la célula 9 pueden requerir alguna información de sistema proporcionada que puede ser necesario transmitir (por ejemplo, difundir) de manera relativamente regular, puede que no se requiera otra información de sistema por parte de todos los UE 3 en la célula 9 en un momento dado y/o puede que no necesite enviarse de manera tan regular. Por consiguiente, la información del sistema se divide conceptualmente en dos tipos diferentes: información mínima del sistema y otra información del sistema.

Con referencia a la información mínima del sistema, la estación base 5 difunde al menos parte de la información mínima del sistema en su célula 9. En este ejemplo, la información mínima del sistema incluye un subconjunto de los bloques de información (tales como MIB, SIB1, SIB2 y/o similares) que transportan al menos una parte del conjunto mínimo de elementos de información (por ejemplo, aquellos elementos requeridos para soportar la selección de célula, adquirir la información restante del sistema o acceder a la célula). La información mínima restante del sistema (RMSI) y potencialmente cualquier otra información del sistema pueden ser obtenidas por los UE 3 usando mecanismos apropiados (por ejemplo, "bajo demanda" a petición del UE). Por ejemplo, los UE 3 en un estado conectado de RRC pueden usar señalización de RRC dedicada para la solicitud y entrega de la RMSI.

Ventajosamente, en esta red 1 se usa la misma estructura de cuadrícula de PRB para una numerología dada dentro de la CC de banda ancha independientemente del tipo u operación del UE 3 (UE de banda estrecha, UE CA o UE de banda ancha). Algunas numerologías ejemplares se muestran en la Tabla 1 a continuación.

En los sistemas LTE, cuando un UE decodifica el PBCH, el UE puede trabajar la indexación de PRB y RBG directamente porque el PBCH y las señales de sincronización (es decir, el "bloque de SS") están siempre ubicadas en la frecuencia central (es decir, los 6 RB centrales) del ancho de banda del sistema LTE. Por otro

lado, en sistemas NR (por ejemplo, como se muestra en la Figura 1) el bloque de SS (que corresponde a la ubicación del NR-PBCH) puede no estar necesariamente en la frecuencia central del ancho de banda del canal de red.

Sin embargo, la estación base 5 de este sistema usa beneficiosamente la indexación de PRB apropiada para facilitar la adquisición de NR-PBCH y RMSI por los UE 3, independientemente de cómo se divida la CC de banda ancha en CC intrabanda. Por lo tanto, basándose en dicha indexación de PRB, es posible determinar la ubicación precisa de un bloque de SS detectado dentro del ancho de banda del canal de red para que los UE 3 puedan determinar la indexación del bloque de recursos (RB) asociado (incluyendo la ubicación de las señales de referencia), derivar la información del estado del canal (CSI) y obtener información del sistema para la célula 9.

Con más detalle, durante la adquisición de NR-PBCH, hay un tiempo relativo entre el NR-PBCH y la posición de las señales de sincronización (SS), por lo tanto, la ubicación del NR-PBCH se puede determinar basándose en la posición del SS. Además, dado que el número de PRB que transportan el NR-PBCH es fijo, no hay necesidad de indexación de PRB ya que no hay señalización de asignación de recursos implicada en esta etapa. Por consiguiente, los UE 3 son capaces de obtener al menos una parte de la información mínima del sistema del NR-PBCH.

Sin embargo, durante la adquisición de la RMSI (transmitida por la estación base 5 a través del NR-PDSCH y/o el NR-PBCH), el número de PRB que se pueden programar para la RMSI es variable, ya que depende de la cantidad de información que se va a transmitir (y posiblemente de otros factores, tales como la modulación que se usa). Por lo tanto, la estación base 5 emplea un esquema especial para indicar asignaciones de programación de RMSI a los UE 3, basándose en los métodos de indexación de PRB ejemplares descritos a continuación.

En resumen, en su asignación de recursos a la RMSI, la estación base 5 puede emplear un ancho de banda para la RMSI que está confinado dentro del ancho de banda del NR-PBCH ("opción 1") o emplear un ancho de banda para la RMSI que es mayor que el ancho de banda del NR-PBCH ("opción 2").

En el caso tanto de la opción 1 como de la opción 2, la indexación de PRB para RMSI comienza a partir de la frecuencia más baja del BW de NR-PBCH, y la granularidad del esquema de asignación de recursos para la programación de RMSI es 1 PRB. En el caso de la opción 2 (es decir, cuando el ancho de banda de la RMSI es mayor que el ancho de banda del NR-PBCH decodificado), la diferencia entre el ancho de banda de RMSI y el ancho de banda de NR-PBCH (por ejemplo, una cantidad de desplazamiento) se da en términos de PRB y la diferencia se señala en el NR-PBCH. Esto permite de manera beneficiosa que los UE 3 obtengan la ubicación y el ancho de banda del NR-PBCH (basándose en el bloque de SS detectado) y, por lo tanto, obtengan al menos una parte de la información mínima del sistema, luego determinen el ancho de banda de RMSI (que puede ser igual al ancho de banda de NR-PBCH o al ancho de banda de NR-PBCH + un desplazamiento) a partir del NR-PBCH.

Cuando la estación base 5 señala un valor de desplazamiento a los UE 3, el punto de referencia para aplicar el desplazamiento puede ser el PRB más bajo del NR-PBCH (en cuyo caso el desplazamiento aumenta el ancho de banda hacia arriba desde la frecuencia más alta del NR-PBCH) o el PRB central del NR-PBCH (en cuyo caso el desplazamiento aumenta el ancho de banda simétricamente tanto hacia abajo desde la frecuencia más baja del NR-PBCH como hacia arriba desde la frecuencia más alta del NR-PBCH). A continuación se proporcionan detalles adicionales del funcionamiento del desplazamiento con referencia a las Figuras 5 y 6.

De manera beneficiosa, la RMSI en este sistema incluye información que permite al UE 3 derivar la ubicación del NR-PBCH con relación al ancho de banda del canal de red (independientemente de qué portadora de componentes sea usada por ese UE 3). Por lo tanto, el UE 3, una vez que ha decodificado la RMSI, conoce la ubicación del NR-PBCH decodificado dentro del ancho de banda del canal de red, así como el tamaño del ancho de banda del canal de red.

Puede verse, por lo tanto, que el sistema anterior cumple los diversos requisitos actualmente acordados para estaciones base de NR que están configuradas para operar con múltiples portadoras de componentes simultáneamente (por ejemplo, una CC de banda ancha y una o más CC intrabanda dentro de la CC de banda ancha). Las soluciones anteriores facilitan que los UE accedan a la RAN y/o reciban información del sistema (por ejemplo, RMSI) a través de su portadora asociada (CC de banda ancha, CC1, CC2).

Se apreciará que, aunque se han descrito anteriormente varias características beneficiosas, todavía se puede realizar un sistema de comunicación celular mejorado incluso si solo se emplea un subconjunto (o una) de las características beneficiosas.

Equipo de usuario

La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales del equipo de usuario (tal como un teléfono móvil) 3 mostrado en la Figura 1. Como se muestra, el UE 3 tiene un circuito transceptor 31 que puede hacerse funcionar para transmitir señales a y recibir señales de una estación base (por ejemplo, un gNB) 5 a través de una o más antenas 33. Aunque no se muestra necesariamente en la Figura 3, el UE 3 puede tener, por supuesto, toda la funcionalidad habitual de un UE 3 convencional (tal como una interfaz de usuario 35) y esto puede proporcionarse por uno cualquiera o cualquier combinación de hardware, software y firmware, según sea apropiado. El UE 3 tiene un controlador 37 para controlar el funcionamiento del equipo de usuario 3.

El controlador 37 está asociado con una memoria 39 y está acoplado al circuito transceptor 31. El software puede estar preinstalado en la memoria 39 y/o puede descargarse a través de la red de telecomunicaciones 1 o desde un dispositivo de almacenamiento de datos extraíble (RMD), por ejemplo.

El controlador 37 está configurado para controlar el funcionamiento general del UE 3 mediante, en este ejemplo, instrucciones de programa o instrucciones de software almacenadas dentro de la memoria 39. Como se muestra, estas instrucciones de software incluyen, entre otras cosas, un sistema operativo 41, un módulo de control de comunicaciones 43 y un módulo de gestión de información del sistema 45.

El módulo de control de comunicaciones 43 puede hacerse funcionar para controlar las comunicaciones entre el UE 3 y la estación base 5. El módulo de control de comunicaciones 43 también controla los flujos separados de datos de enlace ascendente y datos de control que se transmiten a la estación base 5 y la recepción de datos de enlace descendente y datos de control (incluyendo información del sistema) transmitidos por la estación base 5. El módulo de control de comunicaciones 43 es responsable, por ejemplo, de gestionar la parte del UE en procedimientos en modo inactivo y conectado, tales como (re)selección de célula, situarse en células, procedimientos de canal de acceso aleatorio (RACH), etc.

El módulo de gestión de información del sistema 45 es responsable de gestionar la escucha, recepción, almacenamiento e interpretación de la información del sistema (información mínima del sistema y/u otra información del sistema), para derivar la indexación apropiada que se usa en la célula 9 de la estación base 5 a la que está conectado el UE 3 (o intenta conectarse). Específicamente, el módulo de gestión de información del sistema 45 es responsable de determinar la ubicación de la RMSI dentro del ancho de banda de sistema (para una CC y/o numerología dada).

Estación base (gNB)

La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales de una estación base 5 del tipo mostrado en la Figura 1. Como se muestra, la estación base 5 incluye un circuito transceptor 51 que puede hacerse funcionar para transmitir señales a y recibir señales de los UE 3 a través de una o más antenas 53 y que puede hacerse funcionar para transmitir señales a y recibir señales de las funciones de la red central 7 a través de una interfaz de red central 55 y/u otras estaciones base a través de una interfaz de estación base 56. La interfaz de red comprende típicamente una interfaz S1 (o similar a S1) para comunicarse con la red central 7 y una interfaz X2 (o similar a X2) para comunicarse con otras estaciones base. Un controlador 57 controla el funcionamiento del circuito transceptor 51 de acuerdo con el software almacenado en la memoria 59. El software incluye, entre otras cosas, un sistema operativo 61, un módulo de control de comunicaciones 63 y un módulo de gestión de información del sistema 65. El software puede estar preinstalado en la memoria 59 y/o puede descargarse a través de la red de telecomunicaciones 1 o desde un dispositivo de almacenamiento de datos extraíble (RMD), por ejemplo.

El módulo de control de comunicaciones 63 puede hacerse funcionar para controlar las comunicaciones entre la estación 5 base y los UE 3 y otras entidades de red que están conectadas a la estación base 5. El módulo de control de comunicaciones 63 también controla los flujos separados de tráfico de usuario y datos de control de enlace ascendente y enlace descendente (incluyendo información del sistema) para los UE 3 a los que da servicio la estación base 5. Tales datos de control también pueden incluir, por ejemplo, datos de control para gestionar el funcionamiento de los UE 3 y para la provisión de la RMSI (por ejemplo, programación de PRB/indexación de PRB). El módulo de control de comunicaciones 63 es responsable, por ejemplo, de controlar procedimientos tales como la comunicación de información de control/configuración de medición, información del sistema, la parte de la estación base en procedimientos de canal de acceso aleatorio (RACH), etc.

El módulo de gestión de información del sistema 65 es responsable de gestionar la generación de mensajes de información del sistema (SI) que transportan información del sistema apropiada (información mínima del sistema y/u otra información del sistema), de determinar si transmitir una pieza (bloque) particular de información del sistema (a un UE o grupo de UE dado) y de proporcionar una indexación apropiada a la célula 9 de la estación 5 base para la provisión de la información del sistema. El módulo de gestión de información del sistema 65 también es responsable de asignar recursos apropiados para la RMSI dentro del ancho de banda de sistema (para una CC y/o numerología dada) de manera que los UE 3 que lo necesitan puedan obtenerlo. Dichos recursos se asignan normalmente en un canal de difusión (por ejemplo, NR-PBCH) u otro canal compartido (por ejemplo, NR-PDSCH).



Funcionamiento - indexación de PRB durante la adquisición de NR-PBCH y RMSI

Las Figuras 5 y 6 ilustran esquemáticamente formas ejemplares en las que el ancho de banda de RMSI puede definirse con relación al ancho de banda de PBCH en el sistema 1 de la Figura 1.

Como se ha descrito anteriormente, el bloque de SS que contiene el NR-PBCH puede no estar necesariamente en la frecuencia central del ancho de banda del canal de red (en sistemas de NR). Además, podría haber múltiples portadoras de componentes proporcionadas simultáneamente dentro del ancho de banda del canal de red.

El siguiente mecanismo ejemplar puede usarse para proporcionar una ubicación precisa del bloque de SS detectado dentro del ancho de banda del canal de red para que los UE puedan determinar la indexación del bloque de recursos (RB), generar la señal de referencia (RS) y derivar la información del estado del canal (CSI).

Dado que hay un tiempo relativo conocido (predefinido) entre el NR-PBCH y la posición de las señales de sincronización, la ubicación del NR-PBCH puede ser determinada fácilmente por el UE 3 una vez que ha detectado las señales de sincronización. Además, el número de PRB que transportan el NR-PBCH es fijo, por lo que no hay necesidad de indexación de PRB ya que no hay señalización de asignación de recursos implicada en esta etapa. En otras palabras, el UE 3 está configurado para decodificar el contenido de todo el NR-PBCH (que incluirá típicamente al menos una parte de la información mínima del sistema).

Durante la adquisición de la RMSI (es decir, la parte de la información mínima del sistema que no se incluyó en la transmisión inicial de NR-PBCH), el número de PRB que se pueden programar para la RMSI puede ser variable (dependiendo, por ejemplo, de la cantidad de información que se transmitirá). Por lo tanto, las asignaciones de programación de RMSI (basadas, por ejemplo, en la indexación de PRB) se llevan a cabo para manejar la asignación de recursos para la transmisión de RMSI.

En un primer ejemplo, el ancho de banda de la RMSI (tanto para la señalización de control como de datos) está confinado dentro del ancho de banda del NR-PBCH. Esto puede ser posible, por ejemplo, si el tamaño de la RMSI es relativamente pequeño. En este caso, por lo tanto, los PRB pueden indexarse en el orden de dominio de frecuencia creciente (es decir, desde la frecuencia más baja a la más alta del ancho de banda de NR-PBCH). Sin embargo, como el UE 3 puede no conocer todavía el ancho de banda del canal de red en esta fase, no se requiere derivar el PRB global y la indexación de RBG apropiados. Por lo tanto, cualquier indexación de PRB para la RMSI (si se proporciona) debe interpretarse dentro del conjunto de PRB correspondientes al ancho de banda de NR-PBCH (en lugar del ancho de banda del canal de red).

En este ejemplo, la granularidad preferida del esquema de asignación de recursos para la programación de RMSI es 1 PRB ya que esto no tiene un impacto en otros UE activos en la misma célula que se programan basándose en, por ejemplo, granularidad de RBG. Sin embargo, se apreciará que se puede elegir cualquier otra granularidad adecuada, cuando sea apropiado.

En un segundo ejemplo, el ancho de banda de la RMSI (para señalización de control y datos) puede ser mayor que el ancho de banda del NR-PBCH. En otras palabras, en este caso el ancho de banda de RMSI incluye (o se superpone con) el conjunto de PRB correspondiente al ancho de banda de NR-PBCH y un conjunto de PRB adicionales (al menos un PRB). Si el ancho de banda requerido para la RMSI es mayor que el ancho de banda del NR-PBCH, entonces los PRB pueden indexarse, por ejemplo, en el orden de dominio de frecuencia creciente comenzando desde la frecuencia más baja del ancho de banda de NR-PBCH y continuando hacia arriba. En este caso, el PRB más bajo del ancho de banda de NR-PBCH sirve como punto de referencia para determinar la programación de la RMSI. Por lo tanto, si se necesitan más recursos que los recursos correspondientes al ancho de banda de NR-PBCH, la extensión de asignación de recursos simplemente se puede aumentar más hacia arriba (como se muestra en la Figura 5). Alternativamente, como se muestra en la Figura 6, siendo el punto de referencia el PRB más bajo del ancho de banda de NR-PBCH, la extensión de asignación de recursos puede aumentarse de manera simétrica, extendiendo (en una cantidad igual) tanto los PRB más bajos como más altos para la programación de RMSI más allá del tamaño del ancho de banda de NR-PBCH. De manera beneficiosa, el ancho de banda de RMSI expandido (por ejemplo, un ancho de banda total/número total de PRB) o al menos la cantidad de aumento (por ejemplo, un desplazamiento/número de PRB además del ancho de banda de NR-PBCH) puede señalizarse a los UE en el NR-PBCH.

En resumen, el ancho de banda de la RMSI está preferiblemente confinado dentro del ancho de banda del NR-PBCH decodificado (al menos cuando el tamaño de la RMSI lo permite). En este caso, la indexación de PRB para RMSI puede comenzar desde la frecuencia más baja del ancho de banda de NR-PBCH, y la granularidad del esquema de asignación de recursos para la programación de RMSI puede ser 1 PRB. Si el ancho de banda de la RMSI se aumenta en comparación con el ancho de banda del NR-PBCH decodificado (por ejemplo, dependiendo del tamaño de la capacidad de RMSI y/o UE), la cantidad de aumento (por ejemplo, un desplazamiento) en términos de PRB puede señalizarse a los UE en el NR-PBCH. Esto permite de manera beneficiosa que cada UE determine el ancho de banda de RMSI apropiado para ese UE a partir del NR-PBCH

(en el que el ancho de banda de RMSI puede ser igual al ancho de banda de NR-PBCH o al ancho de banda de NR-PBCH + un desplazamiento). Alternativamente, un desplazamiento desde el índice PRB más bajo del ancho de banda del canal (o parte de ancho de banda) al índice de PRB más bajo o el centro del NR-PBCH puede señalizarse en el NR-PBCH.

5

Funcionamiento - Indexación de PRB después de que el UE haya decodificado la RMSI

La Figura 7 ilustra una forma ejemplar de derivar la ubicación del PBCH en sistemas de NR (tal como el sistema de telecomunicaciones celulares 1 mostrado en la Figura 1). Además, la Figura 8 ilustra una posible indexación de RBG (global) para tales sistemas de NR.

10

Después de que el UE 3 haya decodificado la RMSI y cualquier información incluida en la RMSI (basándose, por ejemplo, en una de las técnicas descritas con referencia a las Figuras 5 y 6), el UE 3 conoce inmediatamente la ubicación del NR-PBCH dentro del ancho de banda del canal de red, así como el tamaño del ancho de banda del canal de red explícitamente.

15

Por ejemplo, el UE 3 puede ser informado sobre la ubicación del NR-PBCH decodificado (y/o el bloque de SS detectado) dentro del ancho de banda del canal de red a través de la RMSI señalizando el índice de PRB de inicio del NR-PBCH decodificado que usa la indexación de PRB del ancho de banda del canal más amplio. Efectivamente, la indicación del índice de PRB de inicio del NR-PBCH decodificado sirve como una indicación de un desplazamiento para el NR-PBCH desde el primer PRB del ancho de banda de sistema (es decir, el PRB que tiene el índice '0'), desde el que el UE 3 puede trabajar la ubicación del primer PRB (y, por lo tanto, cualquier otro PRB) del ancho de banda de sistema basándose en el espaciado de subportadoras /numerología aplicable.

20

Este enfoque se ilustra generalmente en la Figura 7. En este ejemplo mostrado, el PRB de inicio (o desplazamiento) de la RMSI (o el PRB de inicio del PBCH, cuando la RMSI está confinada dentro del PBCH o se extiende solo hacia arriba) tiene un índice de PRB '11'. Por lo tanto, en este ejemplo, el valor '11' puede incluirse en la RMSI (por ejemplo, en un elemento de información apropiado de la misma). Esto permite beneficiosamente que la estación base 5 proporcione el NR-PBCH (y el bloque de SS y/o RMSI) en cualquier lugar dentro de su ancho de banda de sistema asociado (no solo en la parte central) y puede a su vez permitir una mayor flexibilidad para proporcionar múltiples CC dentro del ancho de banda de sistema.

25

30

El UE 3 está configurado para tomar la información de PRB recibida (señalizada a través de la RMSI) como un punto de referencia para determinar la indexación de PRB global dentro del ancho de banda del canal de red. Cuando el UE 3 conoce la indexación de PRB global basándose en el punto de referencia, también puede establecer el número de RBG dentro del ancho de banda del canal de red. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 8, los RBG pueden indexarse en el orden de dominio de frecuencia creciente (es decir, comenzando desde la frecuencia más baja) para un espaciado de subportadoras/numerología dados.

35

Modificaciones y alternativas

40

Anteriormente se han descrito varios ejemplos de realización detallados. Como apreciarán los expertos en la técnica, se pueden realizar varias modificaciones y alternativas a los ejemplos de realización anteriores beneficiándose todavía de las invenciones realizadas en las mismas. A modo de ilustración, se describirán ahora solo varias de estas alternativas y modificaciones.

45

Se supone en los ejemplos anteriores que el PBCH y la RMSI están usando las mismas numerologías (es decir, los mismos espaciado de subportadoras y longitud de CP). Sin embargo, si hay diferentes numerologías, las numerologías pueden alinearse preferiblemente desde el centro del ancho de banda de PBCH de modo que la cantidad de PRB usados para la RMSI en ambos lados sea igual antes de expandir el ancho de banda de RMSI. Efectivamente, esto significa que el límite de PRB para diferentes numerologías está siempre alineado desde el centro del ancho de banda de PBCH. Como se ha acordado en RAN1, alineación significa que si las subportadoras en un PRB están numeradas de '0' a '11', para un F0 de SCS dado, entonces la subportadora '0' siempre coincide con una subportadora '0' de todos los SCS de orden menor que F0.

50

55

[Tabla 1]

Tabla 1: numerologías de ejemplo			
Espaciado de subportadoras (SCS)	15 kHz	75 kHz	375 kHz
Cadencia de reloj de muestreo (MHz)	30,72	153,6	768
Duración de símbolo OFDM, sin CP (us)	66,67	13,33	2,67
Duración de CP (us)	4,7	0,95	0,19
Sobrecarga de CP (%)	7	7	7

Tabla 1: numerologías de ejemplo

Símbolos por TTI	14	14	35
Duración del TTI (ms)	1	0,2	0,1
Duración de trama (ms)	10	10	10

En los ejemplos de realización anteriores, se han descrito varios módulos de software para implementar el equipo de usuario 3 y la estación base 5. Como apreciarán los expertos, tales módulos de software pueden proporcionarse en forma compilada o no compilada y pueden suministrarse al hardware correspondiente como una señal a través de una red informática, o en un medio de registro. Además, la funcionalidad realizada por parte o la totalidad de este software puede realizarse usando uno o más circuitos de hardware dedicados. Sin embargo, se prefiere el uso de módulos de software, ya que facilita la actualización del hardware correspondiente para actualizar su funcionalidad. De manera similar, aunque los ejemplos de realización anteriores han empleado circuitos transceptores, al menos parte de la funcionalidad de los circuitos transceptores puede realizarse mediante software.

La funcionalidad del equipo de usuario 3 y la estación base 5 se implementará típicamente usando uno o un aparato de procesamiento informático que tiene uno o más procesadores informáticos de hardware programados usando instrucciones de software apropiadas para proporcionar la funcionalidad requerida. Se apreciará que la totalidad o parte de esta funcionalidad puede implementarse en hardware como circuitos dedicados, por ejemplo, usando uno o más circuitos integrados dedicados, tales como un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o similares.

Se apreciará que los controladores a los que se hace referencia en la descripción del UE 3 y la estación base 5 pueden comprender cualquier controlador adecuado tal como, por ejemplo, un controlador analógico o digital. Cada controlador puede comprender cualquier forma adecuada de circuitos de procesamiento que incluyen (pero no se limitan a), por ejemplo: uno o más procesadores informáticos implementados en hardware; microprocesadores; unidades centrales de procesamiento (CPU); unidades aritméticas lógicas (ALU); circuitos de entrada/salida (IO); memorias internas/cachés (programa y/o datos); registros de procesamiento; buses de comunicación (por ejemplo, buses de control, datos y/o direcciones); funciones de acceso directo a memoria (DMA); contadores implementados en hardware o software, punteros y/o temporizadores; y/o similares.

Aunque la estación base 5 se ha descrito en términos de un gNB, puede ser cualquier estación base adecuada que incluya una estación base en la que la funcionalidad de un gNB se puede dividir entre una o más unidades distribuidas (DU) y una unidad central (CU), realizando una CU típicamente funciones de nivel superior y comunicación con el núcleo de próxima generación y realizando la DU funciones de nivel inferior y comunicación a través de una interfaz aérea con equipo de usuario (UE) en las proximidades (es decir, en una célula operada por el gNB).

En los ejemplos de realización anteriores, la estación base usa una tecnología de comunicaciones de radio (acceso por radio) 3GPP para comunicarse con el dispositivo móvil. Sin embargo, puede usarse cualquier otra tecnología de comunicaciones de radio (es decir, WLAN, Wi-Fi, WiMAX, Bluetooth, etc.) entre la estación base y el dispositivo móvil de acuerdo con los ejemplos de realización anteriores.

Los elementos del equipo de usuario pueden incluir, por ejemplo, dispositivos de comunicación tales como teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, equipos de usuario, asistentes digitales personales, ordenadores portátiles/de tableta, navegadores web, lectores de libros electrónicos y/o similares. Tales dispositivos móviles (o incluso generalmente estacionarios) son manejados típicamente por un usuario, aunque también es posible conectar los denominados dispositivos de "Internet de las cosas" (IoT) y dispositivos de comunicación de tipo máquina (MTC) similares a la red. Por simplicidad, la presente solicitud se refiere a dispositivos móviles (o UE) en la descripción, pero se apreciará que la tecnología descrita puede implementarse en cualquier dispositivo de comunicación (móvil y/o generalmente estacionario) que pueda conectarse a una red de comunicaciones para enviar/recibir datos, independientemente de si tales dispositivos de comunicación están controlados por entrada humana o instrucciones de software almacenadas en memoria.

Se apreciará que también son posibles las siguientes modificaciones y alternativas (usando la redacción de los aspectos de la invención descritos anteriormente):

El al menos un recurso de comunicación adicional puede depender de (por ejemplo, estar confinado dentro de o se superpone con) el primer conjunto de al menos un recurso de comunicación.

La información que identifica una asignación puede comprender al menos uno de: información que identifica un índice asociado con un bloque de recursos físicos (PRB); y un número de PRB (por ejemplo, un desplazamiento) que representa una diferencia en comparación con el primer conjunto de al menos un recurso de comunicación. En este caso, los PRB dentro del primer conjunto de al menos un recurso de comunicación

pueden indexarse en orden de dominio de frecuencia creciente. Preferentemente, la asignación de recursos puede tener una granularidad de un PRB.

- 5 La información mínima del sistema puede comprender parámetros mínimos requeridos para acceder a una de una pluralidad de portadoras de componentes (CC) asociadas con la célula. En este caso, la pluralidad de portadoras de componentes puede comprender al menos una CC de banda ancha y/o al menos una CC intrabanda.
- 10 El primer conjunto de recursos de comunicación puede comprender un conjunto predeterminado de recursos de comunicación (que puede depender, por ejemplo, de una ubicación de al menos una señal de sincronización transmitida en la célula y/o una numerología asociada con la célula).
- 15 La información mínima del sistema puede comprender información que identifica la ubicación del PBCH y/o la información mínima restante del sistema (RMSI) dentro del ancho de banda del canal de red de la célula (por ejemplo, un índice de un PRB de inicio del PBCH/RMSI dentro del ancho de banda del canal de red). En este caso, el dispositivo de comunicación puede configurarse para determinar una indexación de PRB global dentro de un ancho de banda del canal de red basado en la información recibida que identifica la ubicación del PBCH/RMSI dentro del canal de red.
- 20 El aparato de comunicación puede comprender una estación base (por ejemplo, un 'gNB') para un sistema de Nueva Radio (NR), y el dispositivo de comunicación puede comprender equipo de usuario (UE) para un sistema de NR.
- 25 Otras modificaciones diversas serán evidentes para los expertos en la técnica y no se describirán con más detalle en este documento.

Esta solicitud se basa en y reivindica el beneficio de prioridad de la solicitud de patente del Reino Unido No. 1709679.3, presentada el 16 de junio de 2017.

# REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un aparato de comunicación (5) de una red de acceso por radio, RAN, comprendiendo el método:  
5  
transmitir, a un equipo de usuario, UE (3), a través de un canal físico de difusión, PBCH, una primera parte de información mínima del sistema que incluye información que indica un primer ancho de banda; y  
transmitir una segunda parte de la información mínima del sistema utilizando el primer ancho de banda,  
10  
en el que la información indica un desplazamiento de frecuencia a un punto de referencia con relación a un bloque de recursos más pequeño incluido en el PBCH.
2. El método según la reivindicación 1, en el que las partes primera y segunda de la información mínima del sistema se transmiten usando canales de enlace descendente separados.  
15
3. El método según la reivindicación 1 o 2, en el que la segunda parte de la información mínima del sistema se transmite a través de un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH.
- 20  
4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la segunda parte de la información mínima del sistema comprende un bloque de información del sistema tipo 1, SIB1.
5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la información que indica el primer ancho de banda comprende al menos uno de:  
25  
información que indica un índice asociado con un bloque de recursos físicos, PRB; y  
un número de PRB que indica una diferencia en comparación con al menos un recurso de comunicación del PBCH.  
30
6. El método según la reivindicación 5, en el que el PBCH incluye una pluralidad de PRB que se indexan en orden de dominio de frecuencia creciente.
7. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el primer ancho de banda tiene una granularidad de un PRB.  
35
8. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la información mínima del sistema comprende información para acceder a una de una pluralidad de partes de ancho de banda asociadas con una célula (9).  
40
9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el PBCH se transmite a través de un conjunto predeterminado de recursos de comunicación.
10. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la segunda parte de la información mínima del sistema incluye:  
45  
información que indica un ancho de banda de sistema para una parte de ancho de banda; e  
información que indica un desplazamiento desde una ubicación del PBCH a un primer bloque de recursos del ancho de banda de sistema.  
50
11. Un método realizado por un equipo de usuario, UE, (3), comprendiendo el método:  
55  
recibir, a través de un canal físico de difusión, PBCH, una primera parte de información mínima del sistema, incluyendo información que indica un primer ancho de banda; y  
recibir una segunda parte de la información mínima del sistema usando el primer ancho de banda, en el que  
la información indica un desplazamiento de frecuencia a un punto de referencia con relación a un bloque de recursos más pequeño incluido en el PBCH.  
60
12. Un aparato de comunicación (5) de una red de acceso por radio, RAN, comprendiendo el aparato de comunicación (5):

medios (63, 65) para transmitir, a un equipo de usuario, UE, (3), a través de un canal físico de difusión, PBCH, una primera parte de información mínima del sistema que incluye información que indica un primer ancho de banda; y

5      medios para transmitir una segunda parte de la información mínima del sistema utilizando el primer ancho de banda, en el que

la información indica un desplazamiento de frecuencia a un punto de referencia con relación a un bloque de recursos más pequeño incluido en el PBCH.

10

13. Un equipo de usuario, UE, (3) que comprende:

medios (45) para recibir, a través de un canal físico de difusión, PBCH, una primera parte de información mínima del sistema que incluye información que indica un primer ancho de banda; y

15

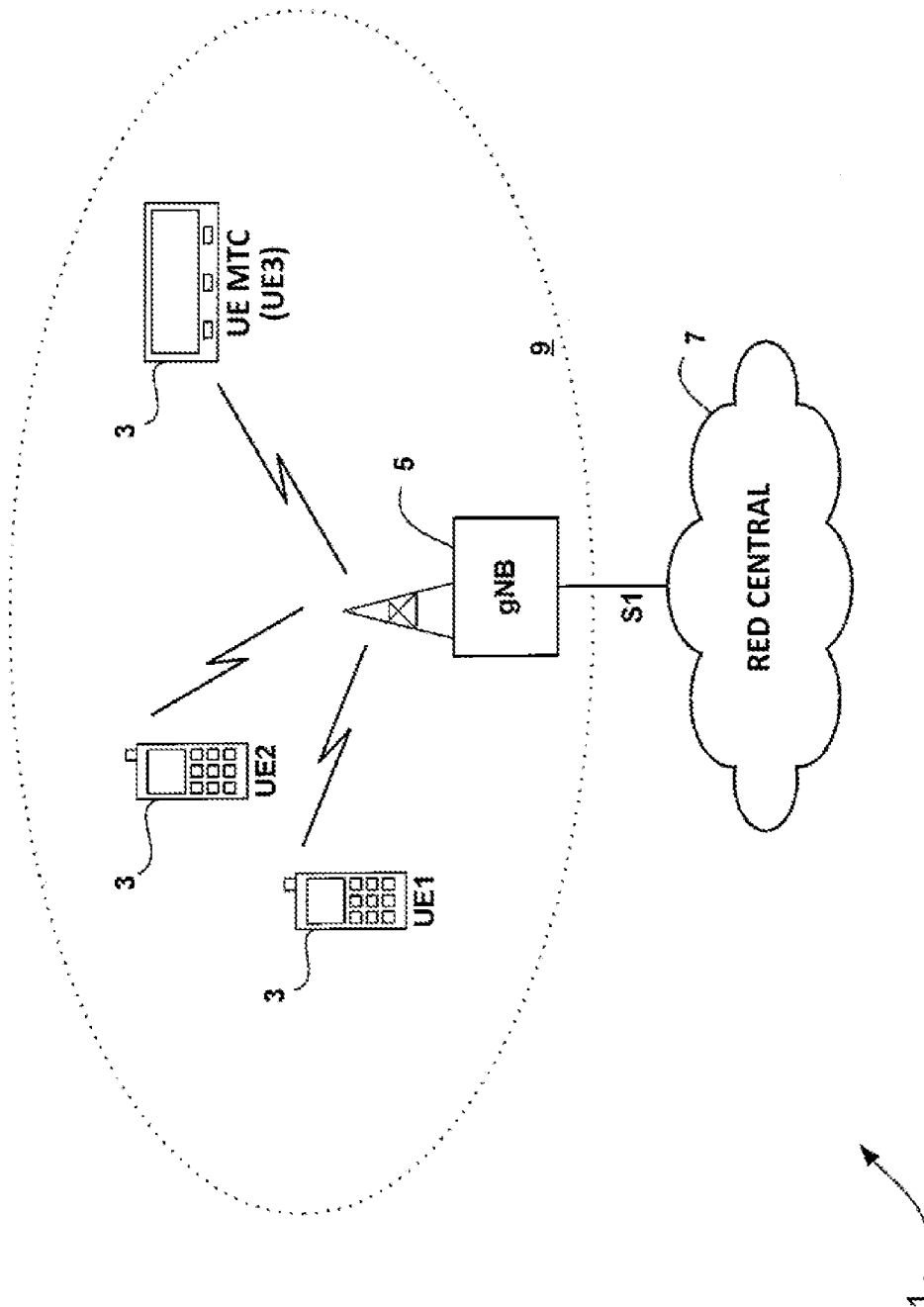
medios para recibir una segunda parte de la información mínima del sistema utilizando el primer ancho de banda, en el que

la información indica un desplazamiento de frecuencia a un punto de referencia con relación a un bloque de recursos más pequeño incluido en el PBCH.

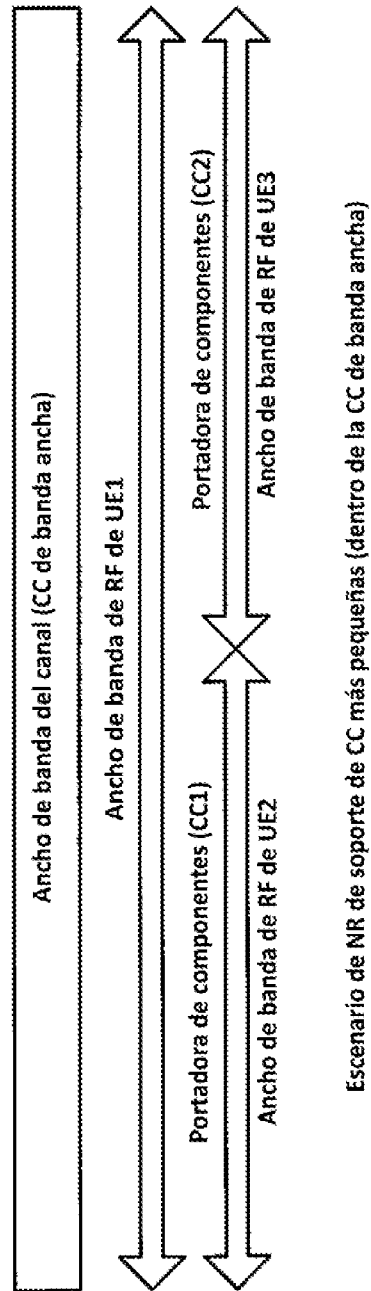
20

DIBUJOS

[Fig. 1]

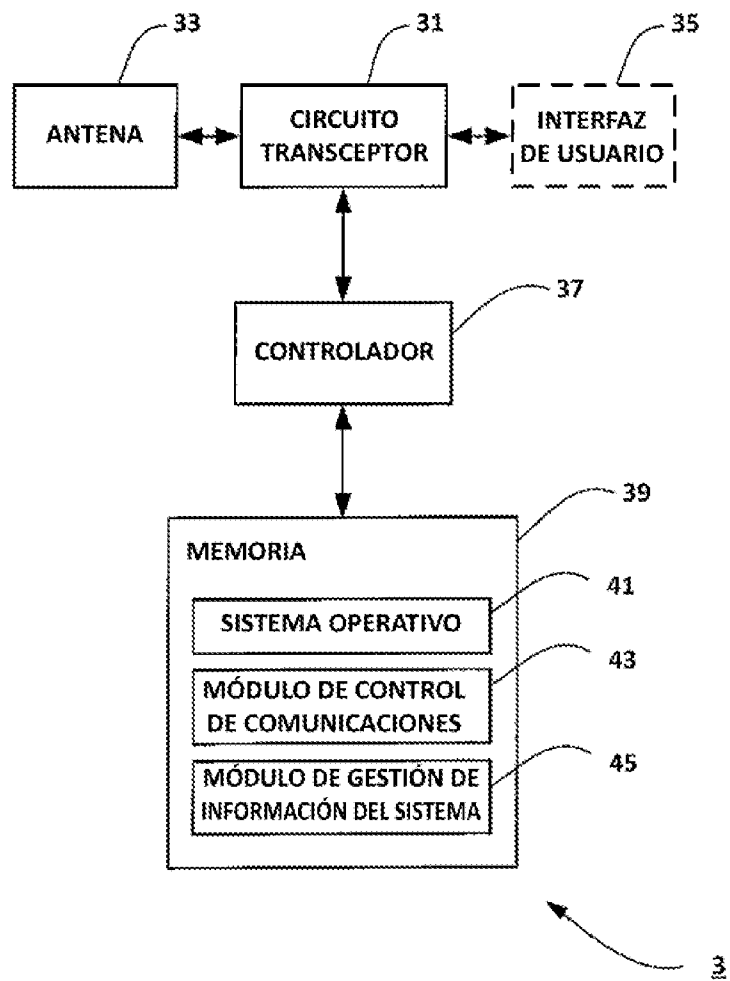


[Fig. 2]

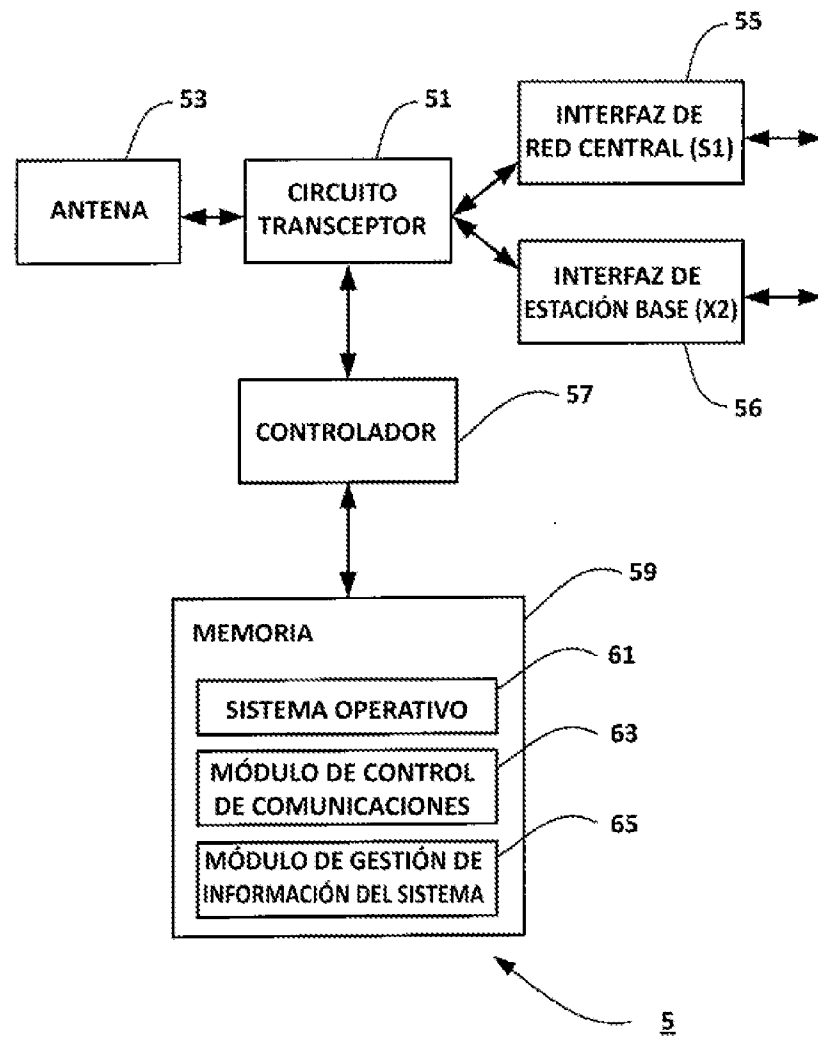




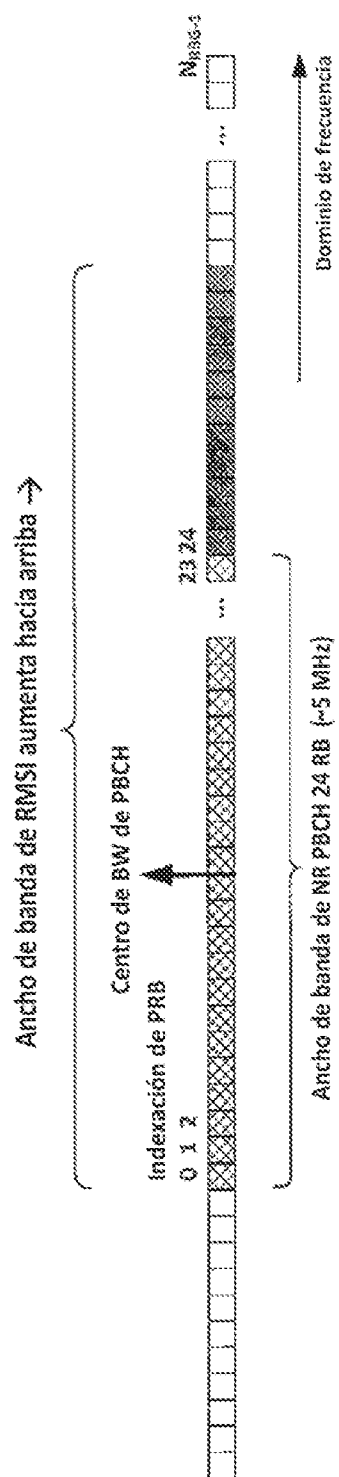
[Fig. 3]



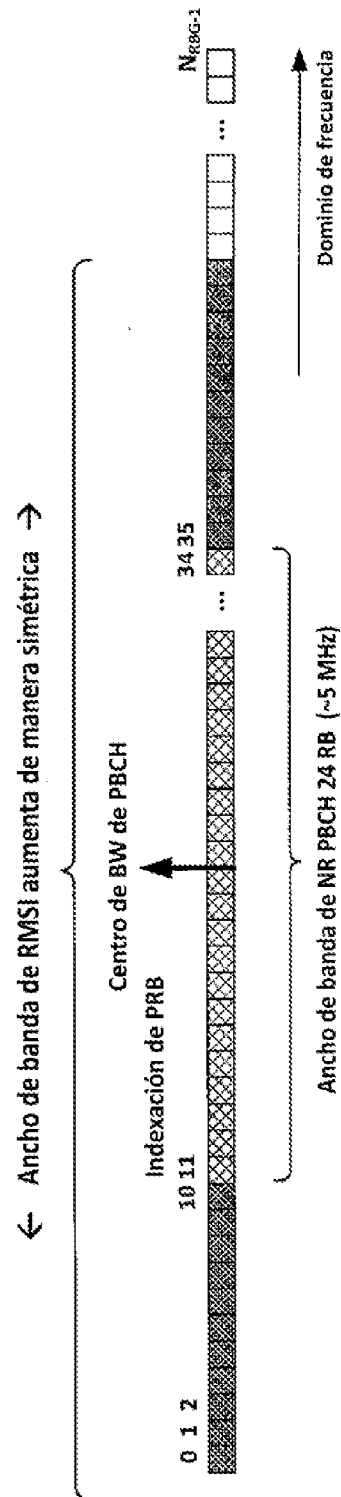
[Fig. 4]



[Fig. 5]

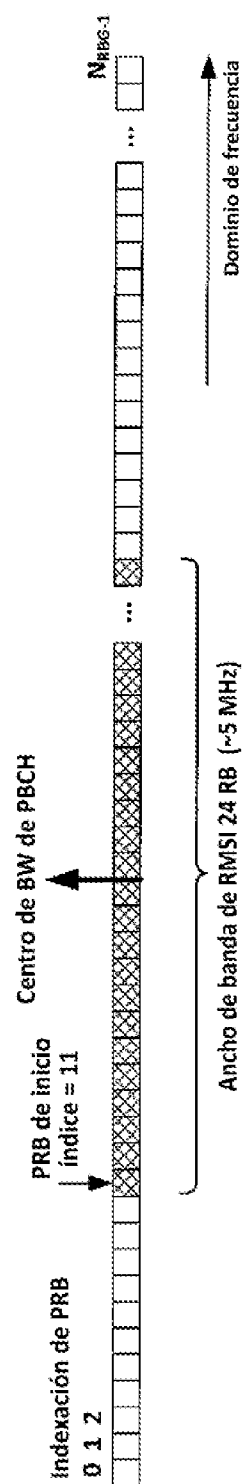


[Fig. 6]



[Fig. 7]

El NR PBCH decodificado dentro del ancho de banda del canal de red



[Fig. 8]

Indexación de RGB global dentro del ancho de banda del canal de red

