

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 692**

51 Int. Cl.:

H04W 48/12 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.11.2016 PCT/SE2016/051083**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.12.2017 WO17217903**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2016 E 16801872 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 3304982**

54 Título: **Habilitación de numerologías múltiples en una red**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.01.2020

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
BALDEMAIR, ROBERT;
PARKVALL, STEFAN;
FALAHATI, SOROUR y
LARSSON, DANIEL

74 Agente/Representante:
FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 738 692 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

Habilitación de numerologías múltiples en una red

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un método para habilitar numerologías múltiples en una red, además de un equipo de usuario, una estación base, un programa informático y un dispositivo de programa informático de la red.

10 **Antecedentes**

La quinta generación de telecomunicaciones móviles y tecnología inalámbrica no está totalmente definida sino en una fase de proyecto avanzada dentro del Proyecto Asociación de Tercera Generación (3GPP). Incluye trabajo en la Tecnología de Acceso de Nueva Radio (NR) 5G. La terminología de la Evolución a largo plazo (LTE) se usa en esta divulgación con vistas al futuro, para incluir entidades 5G equivalentes o funcionalidades aunque se especifica un término diferente en 5G. Una descripción general de los acuerdos en Tecnología de Acceso de NR 5G está contenida hasta ahora en el informe técnico (TR) del 3GPP 38.802 v0.3.0 (2016-10), del cual se ha publicado una versión de proyecto como R1-1610848.

20 En el 3GPP, hay un punto de estudio en curso que investiga una interfaz NR para 5G. Los términos para denominar esta tecnología de nueva y próxima generación todavía no han convergido, de manera que los términos NR y 5G se usarán de manera intercambiable.

25 Una de las primeras decisiones principales que el grupo de trabajo RAN1 del 3GPP necesita tomar para los asuntos de la NR es lo que se denomina habitualmente con los términos "numerología" y "estructura de trama". En el RAN1 del 3GPP, se usa el término numerología para determinar parámetros numéricos importantes que describen algunos aspectos bastante fundamentales de la interfaz de radio de OFDM, tal como la separación entre subportadoras, longitud de símbolos de OFDM, longitud de prefijos cíclicos, número de símbolos por subtrama o intervalo, longitud de subtrama y longitud de trama. Algunos de estos términos podrían recogerse bajo el término estructura de trama, tal como por ejemplo longitud de trama, número de subtrama por trama, longitud de subtrama, y localización y número de símbolos en un intervalo, trama o subtrama que lleva información de control, y localización de canales que llevan datos. En la NR una subtrama es 1 ms y establece un reloj de 1 ms. Las transmisiones usan intervalos o mini intervalos. Un intervalo consiste en 7 o 14 símbolos, 7 símbolos para las separaciones entre subportadoras menores que o iguales a 60 kHz y 14 símbolos para las separaciones entre subportadoras mayores que 60 kHz.

35 Además, el término estructura de trama puede comprender una variedad de aspectos adicionales que reflejan la estructura de tramas, subtramas e intervalos, por ejemplo el posicionamiento y la densidad de señales de referencia (señales piloto), el emplazamiento y la estructura de los canales de control, la localización y la duración de tiempo de guarda para la conmutación de enlace ascendente a descendente (y viceversa) para la duplexación por división de tiempo (TDD), y la alineación de tiempo. Generalmente, la numerología y la estructura de trama abarcan un conjunto de aspectos y parámetros fundamentales de la interfaz de radio.

45 La LTE soporta una sola separación entre subportadoras de 15 kHz. Para algunos otros parámetros en la LTE, hay alguna flexibilidad adicional. Por ejemplo, es posible configurar la longitud del prefijo cíclico y el tamaño de la región de control dentro de una subtrama. De manera similar, la LTE puede soportar múltiples estructuras de trama diferentes, por ejemplo para la duplexación por división de frecuencia (FDD), para la TDD, y para el Internet de las Cosas de banda estrecha (NB-IoT), respectivamente.

50 El TSG RAN WG 1 (grupo de trabajo 1 para el grupo de especificaciones técnicas de redes de acceso radioeléctrico) del 3GPP ha acordado recientemente que puede ser posible soportar una separación entre subportadoras mixta en la misma portadora en la NR. Se ha estudiado la viabilidad de una separación entre subportadoras mixta por ejemplo en la contribución R1-163224 del 3GPP, en la que se muestra que la interferencia entre subportadoras no ortogonales puede mitigarse exitosamente.

55 **Sumario**

La invención se define en las reivindicaciones independientes 1, 6, 8, 9, 10 y 11. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones de la invención.

60 Un objeto de las realizaciones presentadas en el presente documento es cómo habilitar numerologías mixtas en la tecnología de NR 5G.

65 Según un primer aspecto se presenta un método para habilitar numerologías múltiples en una red. El método se realiza por medio de un equipo de usuario (UE), y comprende recibir información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, determinar un segundo espacio de búsqueda a partir de la información del sistema recibida, y recibir información adicional en el segundo espacio de

búsqueda con una segunda numerología.

La primera numerología puede ser diferente a la segunda numerología. Desde el punto de vista del UE que ejecuta el método del primer aspecto, se soportan el caso en el que la primera y segunda numerología sean diferentes pero no es un prerrequisito para el funcionamiento del UE. El UE puede soportar también y funcionar en una situación en la que la primera y segunda numerología son iguales o equivalentes, según una configuración aplicable en un punto de tiempo dado. Dicho de otra manera, la segunda numerología es configurable sin estar restringida por la primera numerología, o es independiente de las propiedades de la primera numerología.

El canal de radiodifusión puede ser un canal de radiodifusión físico (PBCH).

La etapa de recibir información del sistema puede comprender además detectar información del sistema. El método puede comprender además recibir información de sincronización antes de recibir el canal de radiodifusión. En base a la recepción de la información de sincronización recibida en uno o múltiples canales de sincronización, el UE puede deducir la numerología del espacio de búsqueda o la región del canal de radiodifusión.

La segunda numerología puede estar indicada en la información del sistema recibida.

El segundo espacio de búsqueda puede ser específico para un UE.

El segundo espacio de búsqueda puede ser un espacio de búsqueda común.

La etapa de determinar puede comprender además determinar un tercer espacio de búsqueda que tiene una tercera numerología.

Según un segundo aspecto se presenta un método para habilitar numerologías múltiples en una red. El método se ejecuta por medio de una estación base (BS), y comprende enviar información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, y enviar información adicional en un segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología.

La primera numerología puede ser diferente de la segunda numerología.

El canal de radiodifusión puede ser un canal de radiodifusión físico (PBCH).

El método puede comprender además enviar información de sincronización para un canal de radiodifusión.

Según un tercer aspecto se presenta un UE para habilitar numerologías múltiples en una red. El UE comprende un procesador y un producto de programa informático. El producto de programa informático almacena una instrucción que, cuando se ejecuta por medio del procesador, provoca que el UE reciba información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, determine un segundo espacio de búsqueda a partir de la información del sistema recibida, y que reciba información adicional en el segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología.

Según un cuarto aspecto se presenta una BS para habilitar numerologías múltiples en una red. La BS comprende un procesador y un producto de programa informático. El producto de programa informático almacena una instrucción que, cuando se ejecuta por medio del procesador, provoca que la BS envíe información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, y envíe información adicional en un segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología.

Según un quinto aspecto se presenta un UE para habilitar numerologías múltiples en una red. El UE comprende un administrador de comunicación y un administrador de determinación. El administrador de comunicación está destinado a recibir información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, y a recibir información adicional en el segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología. El administrador de determinación está destinado a determinar un segundo espacio de búsqueda a partir de la información del sistema recibida.

Según un sexto aspecto se presenta una BS para habilitar numerologías múltiples en una red. La BS comprende un administrador de comunicación para enviar información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, y para enviar información adicional en un segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología.

Según un séptimo aspecto se presenta un programa informático para habilitar numerologías múltiples en una red. El programa informático comprende un código de programa informático que, cuando se ejecuta en un equipo de usuario (UE), provoca que el UE reciba información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, determine un segundo espacio de búsqueda a partir de la información del sistema recibida, y que reciba información adicional en el segundo espacio de búsqueda con una segunda

numerología.

5 Según un octavo aspecto se presenta un programa informático para habilitar numerologías múltiples en una red. El programa informático comprende código de programa informático que, cuando se ejecuta en una BS, provoca que la BS envíe información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, y envíe información adicional en un segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología.

10 Según un noveno aspecto se presenta un producto de programa informático que comprende un programa informático y un medio de almacenamiento legible por ordenador en el que se almacena el programa informático.

15 Generalmente, todos los términos usados en las reivindicaciones se interpretarán según su significado ordinario en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente lo contrario en el presente documento. Todas las referencias a "un/una/el/la elemento, aparato, componente, medio, etapa, etc." se interpretarán de forma abierta como referencia a al menos una instancia del elemento, del aparato, del componente, del medio, de la etapa, etc., a menos que se establezca explícitamente lo contrario. Las etapas de cualquier método divulgado en el presente documento no tienen que realizarse en el orden exacto divulgado, a menos que se establezca explícitamente.

Breve descripción de los dibujos

20 Ahora se describe la invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un entorno en el que pueden aplicarse las realizaciones presentadas en el presente documento;

25 la figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra la multiplexación de frecuencia de regiones subbanda con diferentes separaciones entre subportadoras;

30 la figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra espacios de búsqueda según una realización presentada en el presente documento;

la figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra espacios de búsqueda según una realización presentada en el presente documento;

35 la figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra espacios de búsqueda según una realización presentada en el presente documento;

las figuras 6A-6B son diagramas de flujo que ilustran unos métodos para las realizaciones presentadas en el presente documento;

40 las figuras 7-8 son diagramas esquemáticos que ilustran algunos componentes de dispositivos presentados en el presente documento; y

45 las figuras 9-10 son diagramas esquemáticos que muestran módulos funcionales de dispositivos presentados en el presente documento.

Descripción detallada

50 Se advierte que puede realizarse la invención de muchas formas diferentes y no se debe de interpretar como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento; más bien, se proporcionan estas realizaciones a modo de ejemplo de tal manera que esta divulgación será minuciosa y completa, y transmitirá totalmente el alcance de la invención a los expertos en la técnica. Números similares se refieren a elementos similares a lo largo de la descripción.

55 En el presente documento se usan los términos equipo de usuario (UE), terminal, microteléfono, etc., de manera intercambiable para denominar un dispositivo que comunica con una infraestructura de red. El término no se debe interpretar como que significa cualquier tipo específico de dispositivo, es decir se aplica a todos ellos, y las realizaciones descritas en el presente documento son aplicables a todos los dispositivos que usan la solución en cuestión para resolver los problemas tal como se describen.

60 De manera similar, una estación base (BS) está destinada a denominar el nodo en la infraestructura de red que comunica con el UE. Pueden ser aplicables nombres diferentes, tales como NB, eNB, gNB, y también puede distribuirse la funcionalidad de la BS de varias maneras. Por ejemplo, puede haber una cabeza de radio que finaliza partes de los protocolos de radio y una unidad centralizada que finaliza otras partes de los protocolos de radio. El término BS se referirá a todas las arquitecturas alternativas que pueden implementar la invención en cuestión, y no se harán distinciones entre tales implementaciones.

65

La figura 2 proporciona una ilustración esquemática de multiplexación de frecuencia de tres regiones subbanda con diferente numerología. En la ilustración, se disponen tres numerologías diferentes, tales como tres porciones de frecuencia de portadora diferentes que usan diferente separación entre subportadoras.

5 Debe advertirse que es probable que muchos otros parámetros sean dependientes, al menos en parte, de la separación entre subportadoras. Por ejemplo, la longitud de símbolos en OFDM es una función de la separación entre subportadoras. La longitud del intervalo, que se define en número de símbolos o milisegundos, depende de por ejemplo una numerología seleccionada. Es común a muchos de estos parámetros que un receptor necesite conocer, o al menos se beneficiaría enormemente de conocer de antemano, qué parámetros usa el transmisor cuando se transmite una señal al receptor. Por ejemplo, un UE se beneficia de conocer la separación entre subportadoras usada por una BS que transmite, de tal manera que el UE puede reducir las hipótesis de diferentes separaciones entre subportadoras usadas por la BS cuando intenta decodificar una señal. Esto se aplica a muchos parámetros que incluyen pero no se limitan a los descritos anteriormente. Algunos parámetros pueden identificarse o bien mediante decodificación ciega, pero si hay muchos parámetros desconocidos, la tarea de identificación colocará carga de procesamiento pesada en el UE.

El término “numerología” denominará estos parámetros o al menos algunos de los parámetros en el presente documento. De manera más precisa, en un sistema en el que uno de los parámetros enumerados no es configurable, puede entenderse que la numerología no incluye parámetros no configurables. Ocasionalmente, la expresión “una numerología” puede denominar un conjunto de valores que se asignarán a los parámetros configurables.

Los acuerdos actuales en RAN1 incluyen una separación entre subportadoras que modifica la escala según $2^m \times 15$ kHz, siendo m un número entero o preferiblemente $m \geq 0$. También se ha acordado que un bloque de recursos físico consiste en 12 subportadoras. La duración de subtrama también está fijada en 1 ms. Un intervalo consiste en 7 ó 14 símbolos, 7 símbolos para separaciones entre subportadoras menores que o iguales a 60 kHz y 14 símbolos para separaciones entre subportadoras mayores que 60 kHz.

Tal como ya se ha advertido, 3GPP TSG RAN WG 1 ha acordado que NR de 5G debe soportar numerologías múltiples dentro de una portadora. Tener diferentes numerologías dentro de una portadora puede ser de interés por ejemplo para cumplir los requerimientos simultáneamente para baja latencia para un subconjunto de UEs, y al mismo tiempo soportar una buena cobertura para otro conjunto de UEs. En términos más generales, diferentes subbandas en una portadora que usan diferentes numerologías pueden usarse entonces para transmisiones a y desde los diferentes UEs, en los que los diferentes UEs tienen diferentes demandas con respecto a la calidad de servicio.

Sin embargo, los problemas también aparecen con esta flexibilidad a la hora de soportar numerologías múltiples en una portadora. En particular un receptor, tal como un UE, se beneficiaría enormemente de conocer de antemano qué numerología tiene que adoptarse cuando se intenta decodificar una señal de un transmisor. Un reto es que, cuando el UE encuentra y se conecta a una célula por primera vez, no conoce necesariamente qué numerología se aplica en la portadora en la célula, y en particular, no conoce si hay porciones de subbanda que apliquen diferentes numerologías.

Para el UE, puede ser difícil o exigente implementar una solución en la que el UE conoce poco o nada sobre la estructura de señal de enlace descendente, es decir la numerología, y tiene que probar un gran número de asunciones diferentes a través de decodificación ciega antes de que pueda decodificar la señal desde la BS. Este problema es particularmente severo cuando un UE establecerá una conexión con una BS, es decir cuando el UE no ha recibido todavía mucha información específica desde la BS sobre cómo la BS pretende transmitir señales al UE.

Una solución común y conocida para el problema de informar a los UEs sobre los parámetros de la célula o la portadora es difundir tal información en la información del sistema desde la BS a los UEs dentro de un área de cobertura de la BS. Por medio de ese método, parámetros básicos tales como el ancho de banda de célula, la estructura de trama, el prefijo cíclico etc. pueden hacerse disponibles periódicamente para todos los UEs en la proximidad de la BS.

Sin embargo, esta aproximación tiene desventajas significativas, que incluyen:

1. Una recepción exitosa de la información del sistema en cuestión requiere que el UE conozca ya alguna información básica sobre la numerología con la que la información del sistema se transmite. En la LTE, por ejemplo, el UE es consciente de la separación constante específica entre subportadoras de 15 kHz y no tiene que proponer una hipótesis en este respecto. En la LTE, basada en información de sincronización, el UE también conocerá la temporización y la localización de cierta información del sistema básica, tal como el bloque de información maestro (MIB) y entonces posteriormente el bloque de información del sistema tipo 1 (SIB 1), de tal manera que pueda posteriormente obtener más información sobre por ejemplo la estructura de trama en la célula.

2. La portadora en la que se radiodifunde la información del sistema estará sometida a una carga considerable. La información de radiodifusión del sistema tiene que repetirse de manera relativamente frecuente, y si hay intención de

proporcionar una flexibilidad significativa por medio de tener muchos parámetros de numerología configurables, la aproximación dará como resultado más bien un sobrecoste significativo.

5 3. A altas frecuencias, la realización de señalización mediante métodos de radiodifusión sobre un área grande puede ser muy difícil, si no imposible, dado que las condiciones de propagación pueden requerir o bien formación del haz o bien codificación y modulación muy prudentes para garantizar que los UEs pueden recibir la información radiodifundida independientemente de su localización.

10 Por tanto, hay una necesidad de proporcionar una solución que pueda soportar o habilitar unos escenarios de numerologías múltiples, una distribución de parámetros fundamentales sin colocar una carga excesiva en un canal de radiodifusión de manera que un UE pueda rápidamente y sin ambigüedades aprender qué numerologías están soportadas en diferentes porciones de subbanda de una portadora. También hay una necesidad de una solución para una compatibilidad con versiones posteriores, de manera que las nuevas numerologías expresadas por unos parámetros de la capa física y por ejemplo unos diseños de estructura de trama y canales nuevos puedan usarse en porciones de subbanda de una portadora. Mediante tal aproximación, la subporción compatible con versiones anteriores de la portadora puede reducirse a un mínimo, y nuevas soluciones de subbanda puedan usarse de manera eficiente.

20 Se presentan unas tecnologías que abordan los problemas mencionados anteriormente tal como se han resumido anteriormente.

Se presentan unas realizaciones que intentan habilitar un UE para adquirir información sobre las numerologías de subbanda en una portadora con un sobrecoste mínimo que incluye requerimientos de procesado bajos.

25 También se presentan unas realizaciones para una BS que da señales de información a un UE sobre subbandas en unas numerologías específicas, en las que la solución proporciona una gran flexibilidad, un sobrecoste bajo y una compatibilidad con versiones anteriores requerida por ejemplo cuando se introducen nuevas soluciones de transmisión en las últimas revisiones de la red.

30 Pueden recibirse las señales de sincronización sobre un canal o canales en una numerología conocida. De manera alternativa, se limita o preferiblemente se limita de manera significativa un conjunto de numerologías disponibles, de tal manera que la carga para decodificar las señales de sincronización es manejable. El UE entonces puede decodificar un canal de radiodifusión físico (PBCH), que puede tener una numerología que está fijada, o por el contrario basada en la detección y la información deducida a partir de la sincronización. La información en el PBCH puede llevar información sobre espacios de búsqueda comunes y/o adicionales, en los que la información puede incluir información sobre la numerología aplicada en este espacios de búsqueda. Los datos, tal como la información del sistema, programados en el espacio de búsqueda común pueden contener además referencias a espacios de búsqueda específicos para el UE, y a numerologías respectivas. Un primer espacio de búsqueda puede proporcionar además un UE con información de programación que lleva una indicación de un segundo espacio de búsqueda adicional con otra numerología. La información de programación puede indicar en particular la numerología del segundo espacio de búsqueda adicional.

45 La solución propuesta puede soportar numerologías múltiples de parámetros fundamentales sin colocar una carga excesiva en un canal de radiodifusión, de manera que un UE pueda aprender rápidamente y sin ambigüedades qué numerologías están soportadas en diferentes porciones de subbanda de una portadora. La solución también es compatible con versiones posteriores, de manera que unas numerologías nuevas expresadas por ejemplo mediante unos parámetros de la capa física y por ejemplo un diseño de estructura de trama y de canal nuevo pueden usarse en las porciones de subbanda de una portadora, incluso si no están presentes en la primera versión o primeras versiones de una utilización, y se desarrolla la estructura de trama y de canal nueva en el futuro. Con tal aproximación, una vez que se desarrollan unas estructuras de trama y de canal nuevas, la subporción compatible con versiones anteriores de la portadora puede reducirse a un mínimo prestando servicio sólo a esos UEs restantes que no soportan la estructura de trama y de canal nueva, y las soluciones de subbanda nuevas pueden usarse de manera eficiente.

55 Un ejemplo de un canal de radiodifusión es un PBCH que lleva información del sistema. A menudo, se modela un PBCH para llevar mensajes de radiodifusión en un canal de transporte de radiodifusión (BCH), es decir se representa el tráfico en el BCH en el PBCH.

60 Primero, un UE adquiere información sobre cómo y cuándo recibir un canal de radiodifusión. La información sobre cómo (numerología) y dónde (recursos físicos) recibir el canal de radiodifusión puede por ejemplo basarse en la recepción de información de sincronización.

65 La recepción de información de sincronización proporciona alguna información muy básica de la estructura y la temporización de célula portadora, y en una alternativa, se proporciona la numerología de la transmisión PBCH dentro del canal de sincronización o de los canales que el UE adquiere inicialmente. Por ejemplo, puede requerirse al UE que ponga a prueba unas hipótesis de numerología de canal de sincronización, y en base a la recepción del

canal de sincronización, el UE puede deducir la numerología o conjunto de numerologías que pueden aplicarse a la recepción del canal de radiodifusión.

5 Sin embargo, y alternativamente, algunos o todos los parámetros, es decir la numerología, que definen dónde y cómo recibir el canal de radiodifusión, pueden codificarse con codificación fija (*hard-code*) en el UE, por ejemplo en base a algunos parámetros acordados en una especificación estándar o similar; los parámetros no necesitan ser configurables o variables durante el funcionamiento normal del UE.

10 Por ejemplo, puede definirse que el UE usará por ejemplo una separación entre subportadoras de 15 kHz y/o un formato de intervalo específico y/o un prefijo cíclico y/o una localización específica del PBCH cuando lee la información llevada en el PBCH. En una alternativa, se definen y programan en el UE la separación entre subportadoras y otros parámetros dependientes de la separación entre subportadoras, de tal manera que los parámetros son dependientes de la frecuencia de la portadora. Por ejemplo, puede definirse o acordarse previamente que una portadora implementada por debajo de una frecuencia f_1 tiene una separación entre subportadoras de sc_1 para el PBCH, una portadora implementada entre las frecuencias f_1 y f_2 , tiene una separación entre subportadoras de sc_2 para el PBCH, y así sucesivamente.

15 Puede aplicarse también la misma aproximación o similar a uno o varios de los siguientes: la temporización del PBCH, es decir su periodicidad, la localización del PBCH en el emplazamiento de dominio de frecuencia y de tiempo, los bloques de recursos que llevan el PBCH, y la modulación y codificación del PBCH.

20 En el PBCH, el UE puede recibir ahora alguna información muy fundamental del sistema, es decir información del sistema. Sin embargo, para evitar una carga excesiva en el PBCH, que puede suceder si el PBCH también lleva una información de numerología para todas las subbandas, la invención usa la siguiente aproximación. La subbanda que lleva el PBCH también se denominará a partir de ahora subbanda de control.

25 La información en el PBCH puede incluir ahora una referencia a espacios de búsqueda y/o regiones de portadora para recibir información adicional, tal como canales de control y de datos. Tal como se ha usado en el presente documento, el término espacios de búsqueda incluirá también regiones de portadora. La información del BCH puede incluir por ejemplo una referencia a un espacio de búsqueda común y/o uno o múltiples espacios de búsqueda adicionales. El espacio de búsqueda adicional puede ser común o específico para el UE. La información del BCH puede incluir además información sobre la numerología que se usará en el espacio de búsqueda o espacios de búsqueda referenciados. La información sobre la numerología puede proporcionar, por ejemplo, una referencia a una tabla de diferentes numerologías, en la que la tabla identifica qué numerología debe aplicar el UE cuando se decodifica información sobre el espacio de búsqueda o espacios de búsqueda. Alternativamente, los datos del BCH pueden incluir información sobre si el espacio de búsqueda o espacios de búsqueda aplican la misma numerología que el BCH, o si la numerología es diferente. También puede proporcionarse otra información, o el formato podría ser por ejemplo el valor del número entero m en la expresión $2^m \times 15$ kHz, para identificar una numerología específica. La información en relación con los espacios de búsqueda adicionales puede incluir también información sobre la localización del espacio de búsqueda en la rejilla de recursos de tiempo-frecuencia.

35 También puede definirse el espacio de búsqueda común para tener la misma numerología que el BCH, para reducir además la señalización en el BCH. En el espacio de búsqueda común, puede programarse el UE para recibir información adicional sobre uno o varios espacios de búsqueda adicionales u otra información.

40 En tal realización, la información proporcionada en la información programada en el espacio de búsqueda común puede incluir una referencia a uno o varios espacios de búsqueda adicionales, en cuyo caso los espacios de búsqueda adicionales pueden usar diferentes numerologías. Puede programarse y recibirse tal información en una región de datos de una trama o una subtrama, en la que se programan los datos mediante un identificador temporal de red de radio (RNTI) en el espacio de búsqueda común.

45 Un espacio de búsqueda puede referirse a localizaciones (que en la LTE se denominan elementos de canal de control) en el que un UE puede esperar encontrarse canales de control de enlace descendente (PDCCH) que son de relevancia para el UE. Un espacio de búsqueda común es un espacio de búsqueda que muchos, o incluso todos, UEs en una portadora necesita monitorizar, al menos de manera intermitente. Un espacio de búsqueda común de este tipo puede llevar por ejemplo una programación de la información de paginación (usando un RNTI de paginación en la LTE), o una información del sistema adicional (programada mediante un RNTI de información del sistema en la LTE), o por ejemplo respuestas de acceso aleatorio. En este espacio de búsqueda común, puede programarse el UE para recibir información sobre espacios de búsqueda adicionales. La información sobre espacios de búsqueda adicionales puede incluir información sobre la numerología del espacio de búsqueda adicional. En una realización, se lleva esta información en una información del sistema representada en la región de datos de una trama, una subtrama o un intervalo.

50 Se proporciona una ilustración esquemática de una realización en la figura 3. En la figura 3, la relación de tiempo y el tamaño de diferentes regiones ilustradas son sólo esquemáticos. Según la realización, se transmite el BCH desde la BS y se recibe mediante el UE usando una primera numerología, numerología 1. Tal como se ilustra, la

información del BCH puede incluir una referencia a un espacio de búsqueda común. La información del BCH puede incluir además información tal como se describió anteriormente en la numerología del espacio de búsqueda común. En la figura 3, la numerología del espacio de búsqueda común es la misma que la numerología del BCH, es decir numerología 1 en una región 1 de subportadora. A continuación, el UE recibe, en o asociada con el espacio de búsqueda común, información sobre un espacio de búsqueda adicional. En la ilustración, se implementa ahora el espacio de búsqueda adicional usando una segunda numerología, numerología 2 en una región 2 de subportadora. La figura 3 también incluye un tercer espacio de búsqueda, que no está asignado al UE. A efectos de ilustración, se muestra que este tercer espacio de búsqueda puede implementar una tercera numerología, numerología 3 en una región 3 de subportadora.

En la realización ilustrada en la figura 3 se proporciona en el espacio de búsqueda común, una referencia al segundo espacio de búsqueda adicional. Sin embargo, una referencia a un segundo espacio de búsqueda adicional puede proporcionarse directamente en la información llevada en el BCH, tal como se ilustra en la figura 4.

En la figura 4, se ejemplifica que el espacio de búsqueda común también puede implementar una numerología diferente, una numerología 2 en una región 2 de subportadora, a la numerología del BCH, una numerología 1 en una región 1 de subportadora. Debe apreciarse además que todas las regiones ilustradas (espacios de búsqueda y BCH) pueden suceder periódicamente, o incluso en cada subtrama o intervalo (no ilustradas). La periodicidad puede ser diferente para los espacios de búsqueda relevantes.

Un beneficio de proporcionar información sobre la numerología del espacio de búsqueda adicional o espacios por medio del espacio de búsqueda común es que puede proporcionarse la información en un canal compartido, programado por las asignaciones, tales como la información de control de enlace descendente (DCI) en el PDCCH, tal como se explica a continuación. El UE busca (datos) asignaciones de programación en el espacio de búsqueda común. Cuando identifica una asignación de programación que se refiere a un RNTI pensado para este fin, el UE encuentra una atribución de recursos de enlace descendente, es decir, una orden de programación y una programación de datos de enlace descendente correspondiente. Por ejemplo, estos datos pueden ser información de control, por ejemplo identificada como información del sistema, llevada en la región de datos de una trama, una subtrama o un intervalo. La región de datos de enlace descendente puede llevar información sobre el espacio de búsqueda adicional y su numerología, tal como se explicó antes u otra información. Esto se ilustra en la figura 5.

En una solución, se dirige la asignación de programación a una pluralidad de UEs, usando un RNTI que es común a la pluralidad de UEs, tal como un RNTI de información del sistema (SI-RNTI). En otra solución, se dirige el UE al espacio de búsqueda adicional usando una asignación dirigida específicamente a este UE, es decir usando por ejemplo el RNTI de la célula (C-RNTI) de los UE, en la que el C-RNTI se localiza para este UE. En esta última solución, el UE puede necesitar establecer primero una conexión a la red, por el que puede recibir tal información de control específico para el UE sobre el espacio o espacios de búsqueda adicionales por medio de señalización dedicada, tal como señalización de control de recursos de radio (RRC).

La última aproximación puede reducir la necesidad de información de control repetitiva en la portadora, dado que los UEs están asignados para recibir la información de control mencionada anteriormente sólo en los momentos cuando se necesite específicamente.

Una red 4, en la que pueden implementarse las realizaciones descritas en el presente documento se presenta en la figura 1. Un UE 1 conectable de manera inalámbrica a una BS 2. La BS 2 está conectada a un red 3 central (CN).

Se presenta un método, según una realización, para habilitar numerologías múltiples en una red con referencia a la figura 6A. El método se ejecuta por medio de un UE, y comprende recibir S110 información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, determinar S120 un segundo espacio de búsqueda a partir de la información del sistema recibida, y recibir S130 información adicional en el segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología.

La primera numerología puede ser diferente de la segunda numerología.

El canal de radiodifusión puede ser un canal de radiodifusión físico (PBCH).

La etapa de recibir puede comprender además detectar información del sistema.

El método puede comprender además recibir S100 información de sincronización para un canal de radiodifusión antes de la etapa de recibir S110.

Puede indicarse la segunda numerología en la información del sistema recibida.

El segundo espacio de búsqueda puede ser específico para un UE.

El segundo espacio de búsqueda puede ser un espacio de búsqueda común.

La etapa de determinar S120 puede comprender además determinar un tercer espacio de búsqueda que tiene una tercera numerología.

5 Se presenta un método para habilitar numerologías múltiples en una red con referencia a la figura 6B. El método se ejecuta por medio de una BS, y comprende enviar S210 información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, y enviar S220 información adicional en un segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología.

10 El método puede comprender además enviar S200 información de sincronización para un canal de radiodifusión.

Se presenta un UE para habilitar numerologías múltiples en una red con referencia a la figura 7. El UE 1 comprende un procesador 10 y un producto 12, 13 de programa informático. El producto de programa informático almacena una instrucción que, cuando se ejecuta por medio del procesador, provoca que el UE reciba S110 información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, determine S120 un segundo espacio de búsqueda a partir de la información del sistema recibida, y que reciba S130 información adicional en el segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología.

15

Se presenta una BS para habilitar numerologías múltiples en una red con referencia a la figura 8. La BS 2 comprende un procesador 20 y un producto 22, 23 de programa informático. El producto de programa informático almacena una instrucción que, cuando se ejecuta por medio del procesador, provoca que la BS envíe S210 información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, y envíe S220 información adicional en un segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología.

20

Se presenta un UE para habilitar numerologías múltiples en una red con referencia a la figura 9. El UE 1 comprende un administrador 91 de comunicación y un administrador 90 de determinación. El administrador de comunicación está destinado a recibir S110 información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, y destinado a recibir S130 información adicional en el segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología. El administrador de determinación está destinado a determinar S120 un segundo espacio de búsqueda a partir de la información del sistema recibida.

25

30

Se presenta una BS para habilitar numerologías múltiples en una red con referencia a la figura 10. La BS 2 comprende un administrador 101 de comunicación para enviar S210 información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, y para enviar S220 información adicional en un segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología.

35

Se presenta un programa 14, 15 informático para habilitar numerologías múltiples en una red. El programa informático comprende un código de programa informático que, cuando se ejecuta en un UE, provoca que el UE 1 reciba S110 información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, determine (S120) un segundo espacio de búsqueda a partir de la información del sistema recibida, y que reciba S130 información adicional en el segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología.

40

Se presenta un programa 24, 25 informático para habilitar numerologías múltiples en una red. El programa informático comprende código de programa informático que, cuando se ejecuta en una BS, provoca que la BS 2 envíe S210 información del sistema en un primer espacio de búsqueda en un canal de radiodifusión con una primera numerología, y envíe S220 información adicional en un segundo espacio de búsqueda con una segunda numerología.

45

También se presenta un producto 12, 13 (figura 7), 22, 23 (figura 8) de programa informático que comprende un programa 14, 15 (figura 7), 24, 25 (figura 8) informático y un medio de almacenamiento legible por ordenador en el que se almacena el programa 14, 15, 24, 25 informático.

50

La figura 7 es un diagrama esquemático que muestra algunos componentes del UE 1. El procesador 10 puede proporcionarse usando cualquier combinación de una o más de una unidad central de proceso, CPU, adecuada, un multiprocesador, un microcontrolador, un procesador de señal digital, DSP, circuito integrado específico de aplicación, etc., capaces de ejecutar instrucciones de *software* de un programa 14 informático almacenado en una memoria. Puede considerarse por tanto que la memoria es o forma parte del producto 12 de programa informático. El procesador 10 puede configurarse para ejecutar los métodos descritos en el presente documento con referencia a la figura 6A.

55

60

La memoria puede ser una combinación de memoria de lectura y escritura, RAM, y memoria de sólo lectura, ROM. La memoria puede comprender también almacenamiento persistente que, por ejemplo, puede ser una cualquiera o cualquier combinación de una memoria magnética, una memoria óptica, una memoria de estado sólido o incluso una memoria montada remotamente.

65

- 5 También puede proporcionarse un segundo producto 13 de programa informático en la forma de una memoria de datos, por ejemplo para leer y/o almacenar datos durante la ejecución de las instrucciones de *software* en el procesador 10. La memoria de datos puede ser cualquier combinación de memoria de lectura y escritura, RAM, y memoria de sólo lectura, ROM, y también puede comprender almacenamiento persistente que, por ejemplo, puede ser una cualquiera o cualquier combinación de una memoria magnética, una memoria óptica, una memoria de estado sólido o incluso una memoria montada remotamente. La memoria de datos puede por ejemplo albergar otras instrucciones 15 de *software*, para mejorar la funcionalidad para el UE 1.
- 10 El UE 1 puede comprender además una interfaz 11 de entrada/salida (I/O) que incluye por ejemplo una interfaz de usuario. El WD 1 puede comprender además un receptor configurado para recibir señalización desde otros nodos, y un transmisor configurado para transmitir señalización a otros nodos (no ilustrados). Se omiten otros componentes del UE 1 con el fin de no ocultar los conceptos presentados en el presente documento.
- 15 La figura 9 es un diagrama esquemático que muestra unos bloques funcionales del UE 1. Pueden implementarse los módulos como sólo unas instrucciones de *software* tales como un programa informático que se ejecuta en el servidor caché o sólo en el *hardware*, tal como unos circuitos integrados específicos de aplicación, una red de puertas programables de campo, unos componentes lógicos discretos, unos transceptores, etc., o como una combinación de los mismos. En una realización alternativa, pueden implementarse algunos de los bloques funcionales mediante *software* y otros mediante *hardware*. Los módulos corresponden a las etapas en los métodos ilustrados en la figura 20 6A, que comprenden una unidad 90 de administrador de determinación y una unidad 91 de administrador de comunicación. En las realizaciones en las que uno o más de los módulos se implementan mediante un programa informático, debe entenderse que estos módulos no corresponden necesariamente a módulos de procesos, pero pueden escribirse como instrucciones según un lenguaje de programación en el que se implementarán, dado que algunos lenguajes de programación no contienen normalmente módulos de procesos.
- 25 El administrador 90 de determinación está destinado a habilitar numerologías múltiples en una red. Este módulo corresponde a la etapa de determinar S121 de la figura 6A. Este módulo por ejemplo puede implementarse mediante el procesador 10 de la figura 7, cuando se ejecuta el programa informático.
- 30 El administrador 91 de comunicación está destinado a habilitar numerologías múltiples en una red. Este módulo corresponde a la etapa de recibir S100, la etapa de recibir S110 y la etapa de recibir S130 de la figura 6A. Este módulo puede por ejemplo implementarse mediante el procesador 10 de la figura 7, cuando se ejecuta el programa informático.
- 35 La figura 8 es un diagrama esquemático que muestra algunos componentes de la estación base 2. Puede proporcionarse un procesador 20 usando cualquier combinación de una o más de una unidad de procesamiento central, CPU, adecuada, un multiprocesador, un microcontrolador, un procesador de señal digital, DSP, un circuito integrado específico de aplicación, etc., capaces de ejecutar unas instrucciones de *software* de un programa 40 informático almacenado en una memoria. Puede considerarse por tanto que la memoria es o forma parte del producto 22 de programa informático. El procesador 20 puede configurarse para ejecutar los métodos descritos en el presente documento con referencia a la figura 6B.
- 45 La memoria puede ser una combinación de memoria de lectura y escritura, RAM, y memoria de sólo lectura, ROM. La memoria puede comprender también almacenamiento persistente que, por ejemplo, puede ser una cualquiera o cualquier combinación de una memoria magnética, una memoria óptica, una memoria de estado sólido o incluso una memoria montada remotamente.
- 50 También puede proporcionarse un segundo producto 23 de programa informático en la forma de una memoria de datos, por ejemplo para leer y/o almacenar datos durante la ejecución de unas instrucciones de *software* en el procesador 20. La memoria de datos puede ser cualquier combinación de memoria de lectura y escritura, RAM, y memoria de sólo lectura, ROM, y también puede comprender almacenamiento persistente que, por ejemplo, puede ser una cualquiera o cualquier combinación de memoria magnética, una memoria óptica, una memoria de estado sólido o incluso una memoria montada remotamente. La memoria de datos puede albergar también otras instrucciones 55 de *software*, para mejorar la funcionalidad para la BS 2.
- 60 La BS 2 puede comprender además una interfaz 21 de entrada/salida, I/O, que incluye por ejemplo una interfaz de usuario. La BS 2 puede comprender además un receptor configurado para recibir una señalización desde otros nodos, y un transmisor configurado para transmitir una señalización a otros nodos (no ilustrados). Otros componentes de la BS 2 se han omitido con el fin de no ocultar los conceptos presentados en el presente documento.
- 65 La figura 10 es un diagrama esquemático que muestra bloques funcionales de la BS 2. Pueden implementarse los módulos como sólo unas instrucciones de *software* tales como un programa informático que se ejecuta en un servidor caché o sólo un *hardware*, tal como unos circuitos integrados específicos de aplicación, una red de puertas programables de campo, unos componentes lógicos discretos, transceptores, etc., o como una combinación de los

- 5 mismos. En una realización alternativa, pueden implementarse algunos de los bloques funcionales mediante *software* y otros mediante *hardware*. Los módulos corresponden a las etapas en los métodos ilustrados en la figura 6B, que comprenden una unidad 101 de administrador de comunicación. En las realizaciones en las que uno o más de los módulos se implementan mediante un programa informático, debe entenderse que estos módulos no corresponden necesariamente a módulos de procesos, pero pueden escribirse como instrucciones según un lenguaje de programación en el que se implementarán, dado que algunos lenguajes de programación no contienen normalmente módulos de procesos.
- 10 El administrador 101 de comunicación está destinado a habilitar numerologías múltiples en una red. Este módulo corresponde a la etapa de enviar S200, la etapa de enviar S210, y la etapa de enviar S220 de la figura 6B. Este módulo puede por ejemplo implementarse mediante el procesador 20 de la figura 8, cuando se ejecuta el programa informático.
- 15 Se ha descrito la invención anterior y principalmente con referencia a algunas realizaciones. Sin embargo, tal como un experto en la técnica apreciará fácilmente, otras realizaciones que las divulgadas anteriormente son igualmente posibles dentro del alcance de la invención, tal como se define mediante las reivindicaciones de patente adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Método para habilitar numerologías múltiples en una red,
 5 en el que numerología se refiere a un conjunto de parámetros numéricos que describen aspectos de la interfaz de radio de multiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, tales como separación entre subportadoras, longitud de símbolos de OFDM, longitud de prefijos cíclicos, número de símbolos por subtrama o intervalo, longitud de subtrama y longitud de trama,
 10 estando el método realizado por un equipo de usuario, UE, y que comprende:
 recibir (S110) información del sistema en un canal de radiodifusión con una primera numerología;
 15 determinar (S120) un primer espacio de búsqueda a partir de la información del sistema recibida, en el que el primer espacio de búsqueda es un espacio de búsqueda común; y
 recibir (S130) información del sistema adicional programada en el primer espacio de búsqueda con una segunda numerología diferente de la primera numerología, en el que se indica la segunda numerología en la información del sistema recibida y la información del sistema adicional comprende referencias a uno o
 20 más espacios de búsqueda adicionales.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la etapa de recibir (S110) comprende además detectar información del sistema.
- 25 3. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, que comprende:
 recibir (S100) información de sincronización para un canal de radiodifusión antes de recibir (S110) en el canal de radiodifusión.
- 30 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la información del sistema adicional programada en el primer espacio de búsqueda es una o más de las siguientes: programación de la información de paginación, respuestas de acceso aleatorio, programación de espacios de búsqueda adicionales.
- 35 5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la etapa de determinar comprende además determinar un segundo espacio de búsqueda en una tercera numerología.
6. Método para habilitar numerologías múltiples en una red,
 40 en el que numerología se refiere a un conjunto de parámetros numéricos que describen aspectos de la interfaz de radio de multiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, tales como separación entre subportadoras, longitud de símbolos de OFDM, longitud de prefijos cíclicos, número de símbolos por subtrama o intervalo, longitud de subtrama y longitud de trama,
 45 estando el método realizado por una estación base, BS, y que comprende:
 enviar (S210) información del sistema en un canal de radiodifusión con una primera numerología; y
 50 enviar (S220) información del sistema adicional programada en un primer espacio de búsqueda con una segunda numerología diferente de la primera numerología, en el que el primer espacio de búsqueda es un espacio de búsqueda común, en el que se indica la segunda numerología en la información del sistema enviada y la información del sistema adicional comprende referencias a uno o más espacios de búsqueda adicionales.
- 55 7. Método según la reivindicación 6, en el que se indica el primer espacio de búsqueda en la información del sistema enviada.
8. Equipo de usuario, UE, para habilitar numerologías múltiples en una red,
 60 en el que numerología se refiere a un conjunto de parámetros numéricos que describen aspectos de la interfaz de radio de multiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, tales como separación entre subportadoras, longitud de símbolos de OFDM, longitud de prefijos cíclicos, número de símbolos por subtrama o intervalo, longitud de subtrama y longitud de trama,
 65 comprendiendo el UE (1):

un procesador (10); y

un programa (12, 13) informático que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por medio del procesador, provocan que el UE:

5
 reciba (S110) información del sistema en un canal de radiodifusión con una primera numerología;
 determine (S120) un primer espacio de búsqueda a partir de la información del sistema recibida, en el que el segundo espacio de búsqueda es un espacio de búsqueda común; y

10
 reciba (S130) información del sistema adicional en el primer espacio de búsqueda con una segunda numerología diferente de la primera numerología, en el que se indica la segunda numerología en la información del sistema enviada y la información del sistema adicional comprende referencias a uno o más espacios de búsqueda adicionales.

15
 9. Estación base, BS, para habilitar numerologías múltiples en una red,
 en la que numerología se refiere a un conjunto de parámetros numéricos que describen aspectos de la interfaz de radio de multiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, tales como separación
 20 entre subportadoras, longitud de símbolos de OFDM, longitud de prefijos cíclicos, número de símbolos por subtrama o intervalo, longitud de subtrama y longitud de trama,

comprendiendo la BS (2):
 25 un procesador (20); y

un programa (22, 23) informático que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por medio del procesador, provoca que la BS:

30 envíe (S210) información del sistema en un canal de radiodifusión con una primera numerología; y
 envíe (S220) información del sistema adicional en un primer espacio de búsqueda con una segunda numerología diferente de la primera numerología, en el que el primer espacio de búsqueda es un espacio de búsqueda común, en el que se indica la segunda numerología en la información del sistema enviada y la información del sistema adicional comprende referencias a uno o más espacios de búsqueda adicionales.

35
 10. Programa (14, 15) informático para habilitar numerologías múltiples en una red,
 en el que numerología se refiere a un conjunto de parámetros numéricos que describen aspectos de la interfaz de radio de multiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, tales como separación
 40 entre subportadoras, longitud de símbolos de OFDM, longitud de prefijos cíclicos, número de símbolos por subtrama o intervalo, longitud de subtrama y longitud de trama,

comprendiendo el programa informático un código de programa informático que, cuando se ejecuta en un equipo de usuario, provoca que el equipo de usuario realice el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

45
 11. Programa (24, 25) informático para habilitar numerologías múltiples en una red,
 en el que numerología se refiere a un conjunto de parámetros numéricos que describen aspectos de la interfaz de radio de multiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, tales como separación
 50 entre subportadoras, longitud de símbolos de OFDM, longitud de prefijos cíclicos, número de símbolos por subtrama o intervalo, longitud de subtrama y longitud de trama,

comprendiendo el programa informático un código de programa informático que, cuando se ejecuta en una estación base, provoca que la estación base realice el método de la reivindicación 6 ó 7.

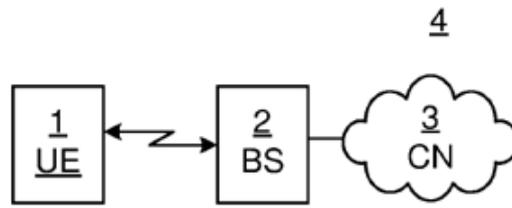


Fig. 1

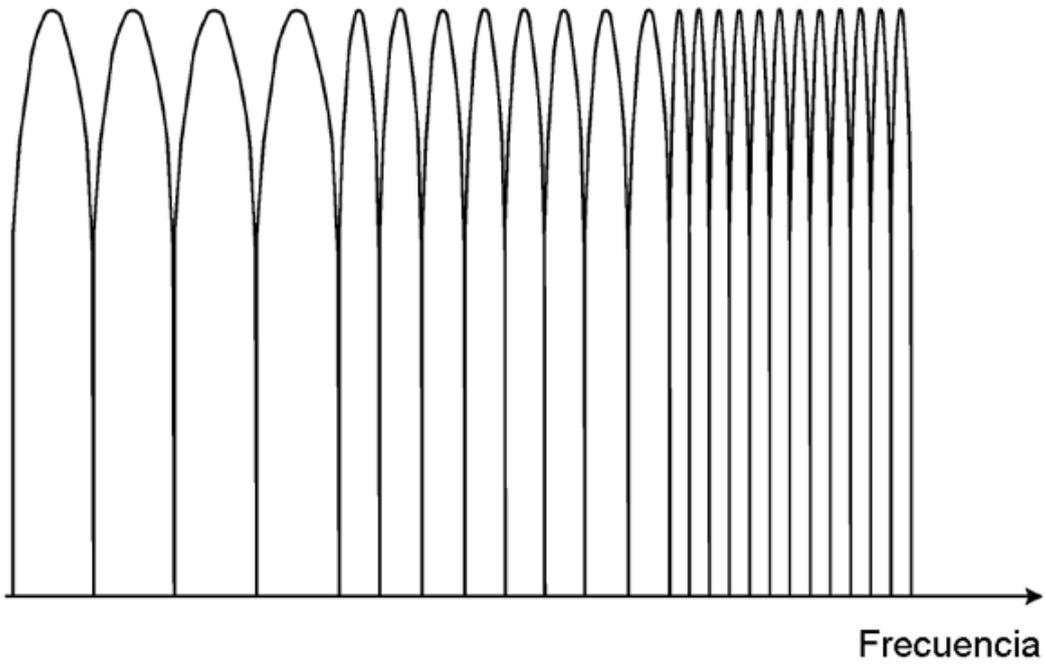


Fig. 2

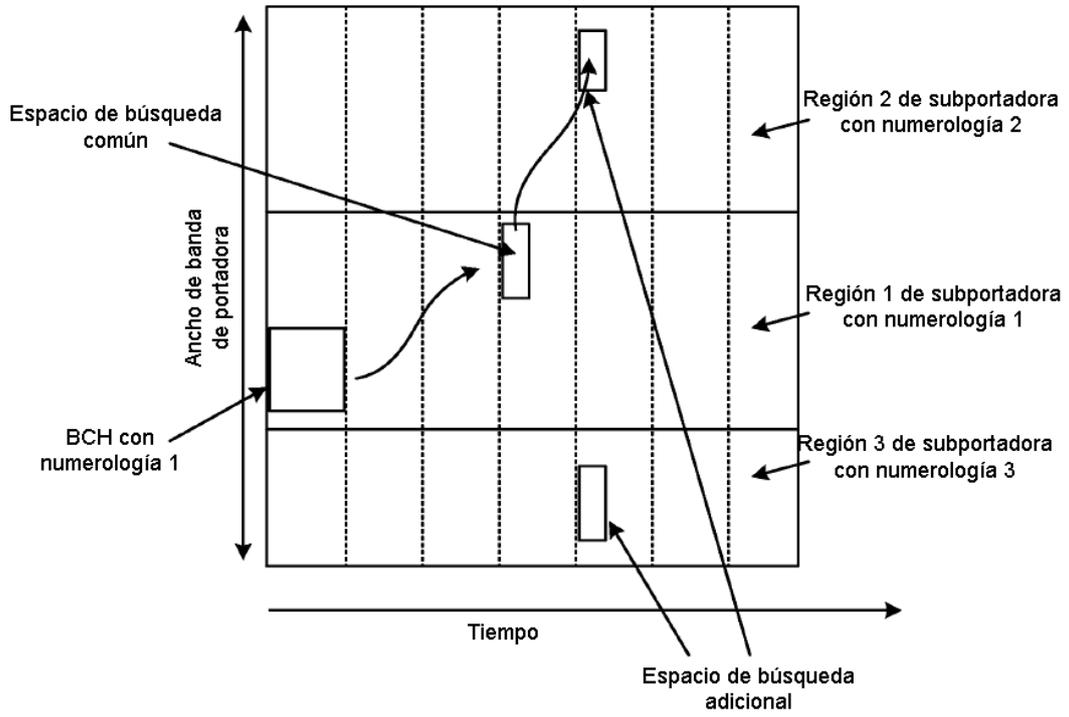


Fig. 3

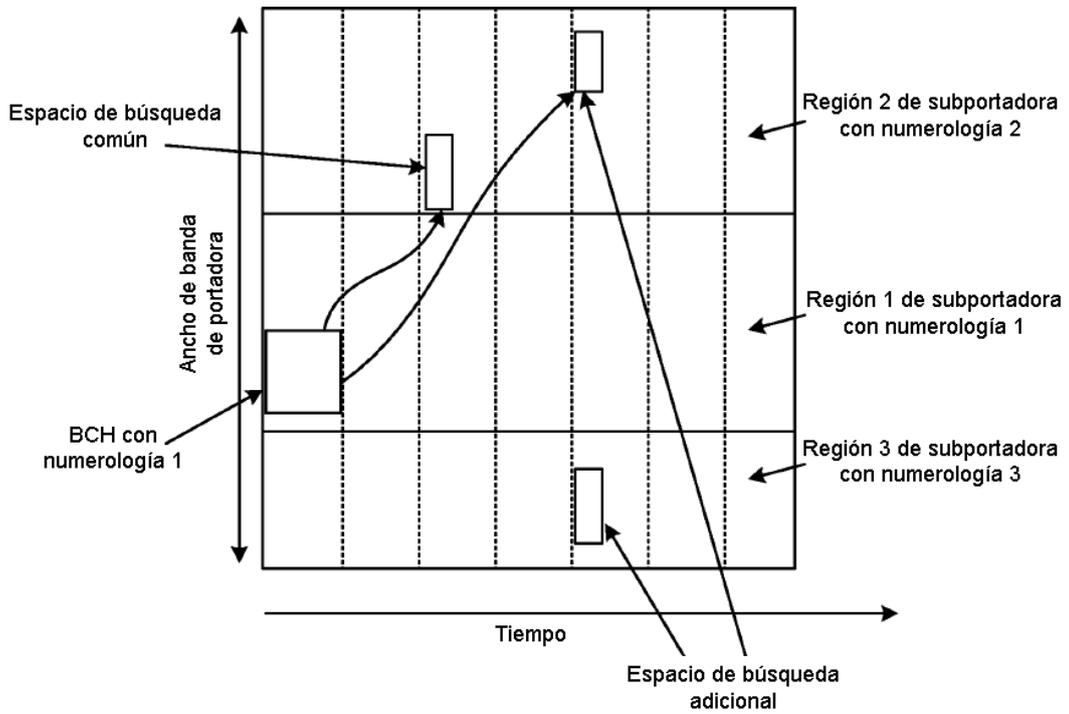


Fig. 4

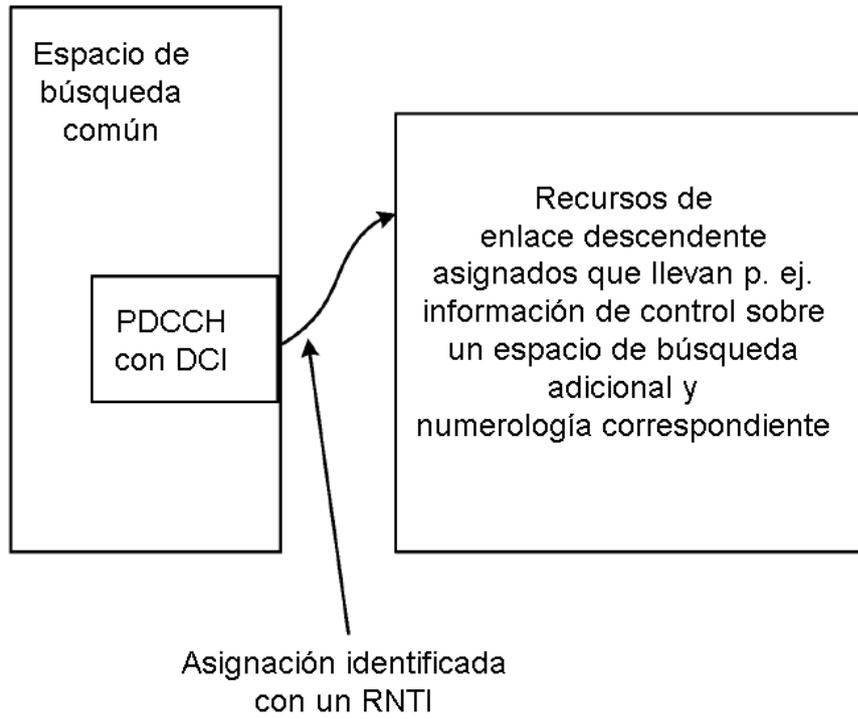


Fig. 5

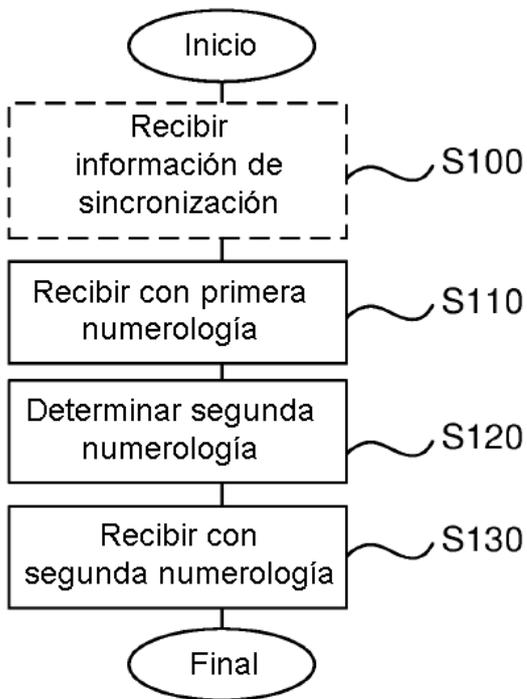


Fig. 6A

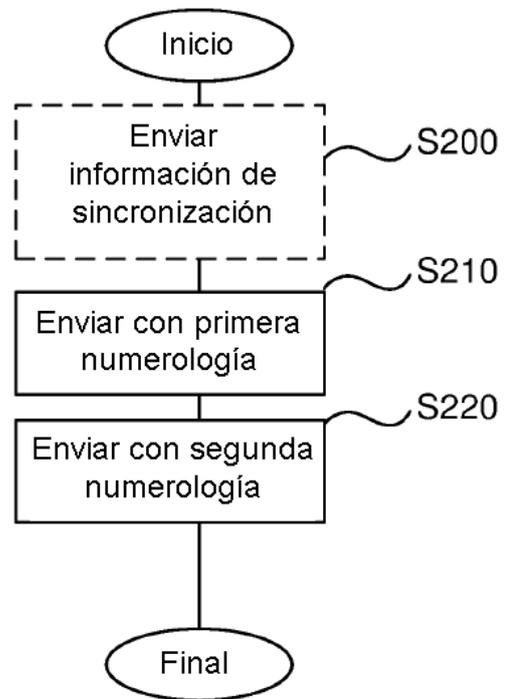


Fig. 6B

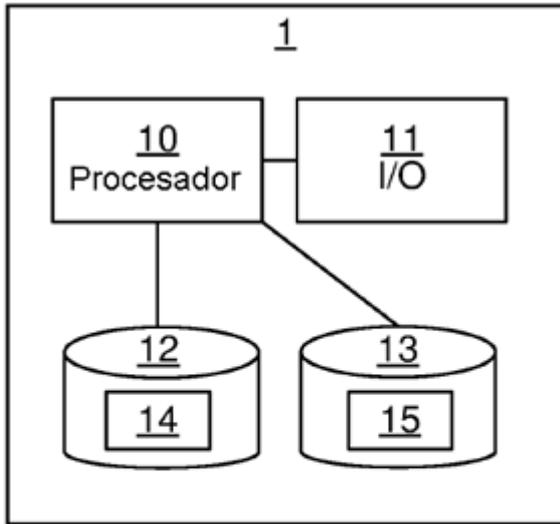


Fig. 7

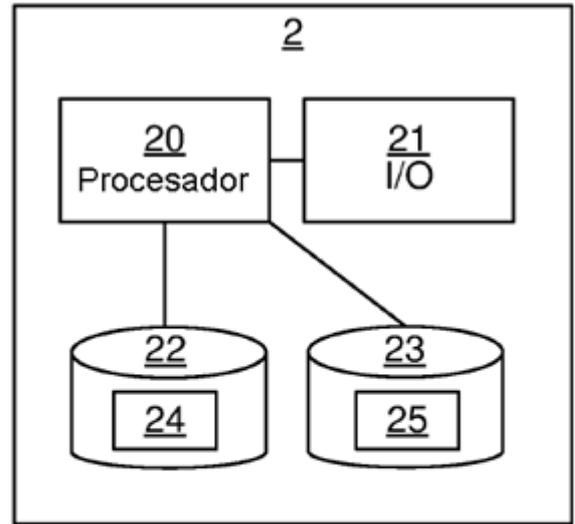


Fig. 8

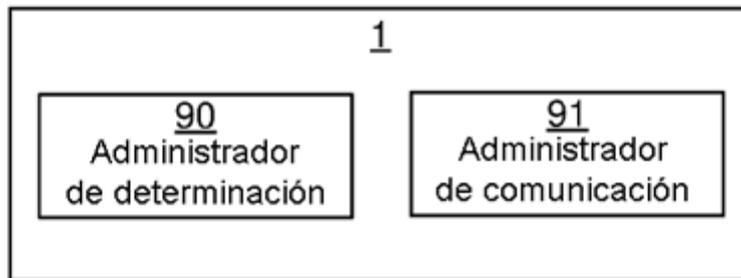


Fig. 9

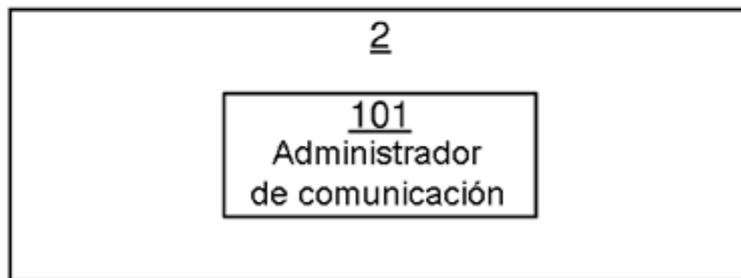


Fig. 10