

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 956 345**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2018** E 20161736 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2023** EP 3684002

54 Título: **Planificación semi-persistente en una red inalámbrica**

30 Prioridad:

**04.05.2017 US 201762501653 P**

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

**19.12.2023**

73 Titular/es:

**BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.  
(100.0%)**

**No. 018, Floor 8, Building 6, Yard 33 Middle Xierqi  
Road Haidian District  
Beijing 100085, CN**

72 Inventor/es:

**BABAEI, ALIREZA;  
DINAN, ESMAEL;  
PARK, KYUNGMIN y  
JEON, HYOUNGSUK**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 956 345 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

Planificación semi-persistente en una red inalámbrica

5 **Campo técnico**

Esta solicitud se refiere al campo de los sistemas de comunicación inalámbrica tales como los sistemas de comunicación 4G (LTE, LTE-Avanzado) o 5G y métodos relacionados. En particular, realizaciones descritas en el presente documento se refieren a aspectos de la planificación en una red inalámbrica.

10

**Antecedentes**

En cuanto a los antecedentes técnicos, se hace referencia a Huawei, HiSilicon, "SPS enhancement for V2V", en: borrador 3GPP, R1-166167, reunión 3GPP TSG RAN WG1 n° 86, Gotemburgo, Suecia, 22-26 de agosto de 2016. Esta publicación se refiere particularmente a los detalles de la planificación semi-persistente (SPS) y la petición de planificación (SR) rápida para V2V. Además, se hace referencia a Ericsson et al, "Sidelink SPS Configuration", en: borrador 3GPP R2-168702, 3GPP TSG-RAN WG2 n° 96, Reno, Nevada, EE.UU., 14-18 de noviembre de 2016, que aborda algunos temas relacionados con la configuración SPS del enlace lateral.

15

20

Además, se hace referencia a HUAWEI ET AL: "NR-PUCCH resource determination", BORRADOR 3GPP; R1-1704211, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, n° Spokane, EE.UU.; 2 de abril de 2017, que se refiere a las especificaciones de canales de capa física para control y datos en base a forma de onda asociada, numerologías y estructura de trama. Adicionalmente, el documento US2017/111888 A1 describe un dispositivo inalámbrico que recibe un mensaje de control de recursos de radio (RRC) que comprende un campo que indica un símbolo inicial para un canal de control de enlace descendente físico mejorado (ePDCCH).

25

**Breve descripción de las varias vistas de los dibujos**

30

En el presente documento se describen ejemplos de varias de las diversas realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos.

La figura 1 es un diagrama que representa conjuntos de ejemplo de subportadoras OFDM según un aspecto de una realización de la presente invención.

35

La figura 2 es un diagrama que representa un ejemplo de tiempo de transmisión y tiempo de recepción para dos portadoras en un grupo de portadoras según un aspecto de una realización de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama que representa recursos de radio OFDM según un aspecto de una realización de la presente invención.

40

La figura 4 es un diagrama de bloques de una estación base y un dispositivo inalámbrico según un aspecto de una realización de la presente invención.

45

La figura 5A, la figura 5B, la figura 5C y la figura 5D son diagramas de ejemplo para la transmisión de señales de enlace ascendente y de enlace descendente según un aspecto de una realización de la presente invención.

La figura 6 es un diagrama de ejemplo para una estructura de protocolo con multi-conectividad según un aspecto de una realización de la presente invención.

50

La figura 7 es un diagrama de ejemplo para una estructura de protocolo con CA y DC según un aspecto de una realización de la presente invención.

La figura 8 muestra configuraciones TAG de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente invención.

55

La figura 9 es un flujo de mensajes de ejemplo en un proceso de acceso aleatorio en un TAG secundario según un aspecto de una realización de la presente invención.

La figura 10A y la figura 10B son diagramas de ejemplo para interfaces entre una red central 5G (por ejemplo, NGC) y estaciones base (por ejemplo, gNB y eLTE eNB) según un aspecto de una realización de la presente invención.

60

La figura 11A, la figura 11B, la figura 11C, la figura 11D, la figura 11E y la figura 11F son diagramas de ejemplo para arquitecturas de interfuncionamiento estrecho entre RAN 5G (por ejemplo, gNB) y RAN LTE (por ejemplo, (e)LTE eNB) según un aspecto de una realización de la presente invención.

65

La figura 12A, la figura 12B y la figura 12C son diagramas de ejemplo para estructuras de protocolo de radio de

portadores de interfuncionamiento estrecho según un aspecto de una realización de la presente invención.

Las figuras 13A y 13B son diagramas de ejemplo para escenarios de despliegue de gNB según un aspecto de una realización de la presente invención.

5 La figura 14 es un diagrama de ejemplo para ejemplos de opciones de división funcional del escenario de despliegue de gNB centralizado según un aspecto de una realización de la presente invención.

La figura 15 es un procedimiento de asignación de recursos periódica que no es parte de la presente divulgación.

10 La figura 16 es un procedimiento de asignación de recursos periódica según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

La figura 17 es un diagrama de flujo que no es parte de la presente divulgación.

15 La figura 18 es un diagrama de flujo de un aspecto de una realización de la presente divulgación.

La figura 19 es un diagrama de flujo que no es parte de la presente divulgación.

20 La figura 20 es un diagrama de flujo de un aspecto de una realización de la presente divulgación.

La figura 21 es un diagrama de flujo que no es parte de la presente divulgación.

25 La figura 22 es un diagrama de flujo que no es parte de la presente divulgación.

### **Descripción detallada de realizaciones**

30 La presente invención se define en las reivindicaciones independientes adjuntas. Otras realizaciones preferidas de la presente invención se definen en las reivindicaciones dependientes. A continuación, las realizaciones que no caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas se deben entender como ejemplos útiles para entender la presente invención. Las realizaciones de ejemplo de la presente invención posibilitan la operación de agregación de portadoras. Las realizaciones de la tecnología divulgada en el presente documento se pueden emplear en el campo técnico de los sistemas de comunicación multiportadora. Más particularmente, las realizaciones de la tecnología divulgada en el presente documento pueden estar relacionadas con la asignación de recursos periódica en un sistema de comunicación multiportadora.

Los siguientes acrónimos se usan en toda la presente divulgación:

|    |      |   |
|----|------|---|
| 40 | ASIC | Circuito integrado específica de aplicación     |
|    | BPSK | Manipulación por desplazamiento de fase binaria |
|    | CA   | Agregación de portadoras                        |
| 45 | CSI  | Información de estado de canal                  |
|    | CDMA | Acceso múltiple por división de código          |
| 50 | CSS  | Espacio de búsqueda común                       |
|    | CPLD | Dispositivos lógicos programables complejos     |
|    | CC   | Portadora de componentes                        |
| 55 | CP   | Prefijo cíclico                                 |
|    | DL   | Enlace descendente                              |
| 60 | DCI  | Información de control de enlace descendente    |
|    | DC   | Conectividad dual                               |
|    | eMBB | Banda ancha móvil mejorada                      |
| 65 | EPC  | Núcleo de paquete evolucionado                  |

## ES 2 956 345 T3

|    |         |   |
|----|---------|---|
|    | E-UTRAN | Red de acceso de radio terrestre universal evolucionada |
|    | FPGA    | Matrices de puertas programables de campo               |
| 5  | FDD     | Multiplexación por división de frecuencia               |
|    | HDL     | Lenguajes de descripción de hardware                    |
| 10 | HARQ    | Petición de repetición automática híbrida               |
|    | IE      | Elemento de información                                 |
|    | LTE     | Evolución a largo plazo                                 |
| 15 | MCG     | Grupo de células maestro                                |
|    | MeNB    | Nodo B evolucionado maestro                             |
| 20 | MIB     | Bloque de información maestro                           |
|    | MAC     | Control de acceso de medios                             |
|    | MAC     | Control de acceso de medios                             |
| 25 | MME     | Entidad de gestión de movilidad                         |
|    | mMTC    | Comunicaciones tipo máquina masivas                     |
| 30 | NAS     | Estrato sin acceso                                      |
|    | NR      | Nueva radio   |
|    | OFDM    | Multiplexación por división de frecuencia ortogonal     |
| 35 | PDCP    | Protocolo de convergencia de datos en paquetes          |
|    | PDU     | Unidad de datos en paquetes                             |
| 40 | PHY     | Físico  |
|    | PDCCH   | Canal físico de control de enlace descendente           |
|    | PHICH   | Canal físico de indicador HARQ                          |
| 45 | PUCCH   | Canal físico de control del enlace ascendente           |
|    | PUSH    | Canal compartido físico de enlace ascendente            |
| 50 | PCell   | Célula primaria   |
|    | PCell   | Célula primaria   |
|    | PCC     | Portadora de componentes primaria                       |
| 55 | PSCell  | Célula secundaria primaria                              |
|    | pTAG    | Grupo de avance de temporización primario               |
| 60 | QAM     | Modulación de amplitud de cuadratura                    |
|    | QPSK    | Manipulación por desplazamiento de fase de cuadratura   |
|    | RBG     | Grupos de bloques de recurso                            |
| 65 | RLC     | Control de enlace de radio                              |

## ES 2 956 345 T3

|    |         |  |
|----|---------|--|
|    | RRC     | Control de recursos de radio                     |
|    | RA      | Acceso aleatorio                                 |
| 5  | RB      | Bloques de recurso                               |
|    | CCS     | Portadora de componentes secundaria              |
| 10 | SCell   | Célula secundaria                                |
|    | Scell   | Células secundarias                              |
|    | SCG     | Grupo de células secundario                      |
| 15 | SeNB    | Nodo B evolucionado secundario                   |
|    | sTAGs   | Grupo de avance de temporización secundario      |
| 20 | SDU     | Unidad de datos de servicio                      |
|    | S-GW    | Pasarela de servicio                             |
|    | SRB     | Portador de radio de señalización                |
| 25 | SC-OFDM | OFDM de una sola portadora                       |
|    | SFN     | Número de trama de sistema                       |
| 30 | SIB     | Bloque de información de sistema                 |
|    | TAI     | Identificador de área de rastreo                 |
|    | TAT     | Temporizador de alineación de tiempo             |
| 35 | TDD     | Duplexación por división de tiempo               |
|    | TDMA    | Acceso múltiple por división de tiempo           |
| 40 | TA      | Avance de temporización                          |
|    | TAG     | Grupo de avance de temporización                 |
|    | TTI     | Intervalo de tiempo de transmisión               |
| 45 | TB      | Bloque de transporte                             |
|    | UL      | Enlace ascendente                                |
| 50 | UE      | Equipo de usuario                                |
|    | URLLC   | Comunicaciones ultra confiables de baja latencia |
|    | VHDL    | Lenguaje de descripción de hardware VHSIC        |
| 55 | CU      | Unidad central                                   |
|    | DU      | Unidad distribuida                               |
| 60 | Fs-C    | Plano de control Fs                              |
|    | Fs-U    | Plano de usuario Fs                              |
|    | gNB     | Nodo B de próxima generación                     |
| 65 | NGC     | Núcleo de próxima generación                     |

|    |         |  |
|----|---------|--|
|    | NG CP   | Núcleo de plano de control de próxima generación           |
|    | NG-C    | Plano de control de NG                                     |
| 5  | NG-U    | Plano de usuario de NG                                     |
|    | NR      | Nueva radio  |
|    | NR MAC  | MAC de nueva radio   |
| 10 | NR PHY  | Nueva radio física   |
|    | NR PDCP | PDCP de nueva radio  |
| 15 | NR RLC  | RLC de nueva radio   |
|    | NR RRC  | RRC de nueva radio   |
|    | NSSAI   | Información de asistencia de selección de segmentos de red |
| 20 | PLMN    | Red móvil terrestre pública                                |
|    | UPGW    | Pasarela de plano de usuario                               |
| 25 | Xn-C    | Plano de control Xn  |
|    | Xn-U    | Plano de usuario Xn  |
|    | Xx-C    | Plano de control Xx  |
| 30 | Xx-U    | Plano de usuario Xx  |

Se pueden implementar realizaciones de ejemplo de la invención usando diversos mecanismos de transmisión y modulación de capa física. Los mecanismos de transmisión de ejemplo pueden incluir, entre otros: CDMA, OFDM, TDMA, tecnologías de ondas y/o similares. También se pueden emplear mecanismos de transmisión híbridos tales como TDMA/CDMA y OFDM/CDMA. Se pueden aplicar diversos esquemas de modulación para la transmisión de señales en la capa física. Ejemplos de esquemas de modulación incluyen, pero sin limitación: fase, amplitud, código, una combinación de estos y/o similares. Un método de transmisión de radio de ejemplo puede implementar QAM usando BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM y/o similares. La transmisión de radio física se puede mejorar cambiando dinámica o semidinámicamente el esquema de modulación y codificación dependiendo de los requisitos de transmisión y las condiciones de radio.

La figura 1 es un diagrama que representa un ejemplo de conjuntos de subportadoras OFDM según un aspecto de una realización de la presente invención. Como se ilustra en este ejemplo, la o las flechas en el diagrama pueden representar una subportadora en un sistema OFDM multiportadora. El sistema OFDM puede usar tecnología tal como tecnología OFDM, DFTS-OFDM, tecnología SC-OFDM o similares. Por ejemplo, la flecha 101 muestra una subportadora que transmite símbolos de información. La figura 1 es con propósitos ilustrativos, y un sistema OFDM multiportadora típico puede incluir más subportadoras en una portadora. Por ejemplo, el número de subportadoras en una portadora puede estar en el intervalo de 10 a 10.000 subportadoras. La figura 1 muestra dos bandas de protección 106 y 107 en una banda de transmisión. Como se ilustra en la figura 1, la banda de protección 106 está entre las subportadoras 103 y las subportadoras 104. El conjunto de subportadoras A 102 de ejemplo incluye las subportadoras 103 y las subportadoras 104. La figura 1 también ilustra un ejemplo de conjunto de subportadoras B 105. Como se ilustra, no hay banda de protección entre dos subportadoras cualesquiera en el conjunto de subportadoras B 105 de ejemplo. Las portadoras en un sistema de comunicación OFDM multiportadora pueden ser portadoras contiguas, portadoras no contiguas o una combinación de portadoras tanto contiguas como no contiguas.

La figura 2 es un diagrama que representa un ejemplo de tiempo de transmisión y tiempo de recepción para dos portadoras según un aspecto de una realización de la presente invención. Un sistema de comunicación OFDM multiportadora puede incluir una o más portadoras, por ejemplo en el intervalo de 1 a 10 portadoras. La portadora A 204 y la portadora B 205 pueden tener estructuras de temporización iguales o diferentes. Aunque la figura 2 muestra dos portadoras sincronizadas, la portadora A 204 y la portadora B 205 pueden o no estar sincronizadas entre sí. Se pueden soportar diferentes estructuras de tramas de radio para mecanismos dúplex FDD y TDD. La figura 2 muestra un ejemplo de temporización de tramas FDD. Las transmisiones de enlace descendente y de enlace ascendente se pueden organizar en tramas de radio 201. En este ejemplo, la duración de trama de radio es de 10 ms. También se pueden soportar otras duraciones de trama, por ejemplo en el intervalo de 1 a 100 ms. En este ejemplo, cada trama de radio 201 de 10 ms se puede dividir en diez subtramas 202 de igual tamaño. También se pueden soportar otras

- duraciones de subtrama, tales como incluyendo 0,5 ms, 1 ms, 2 ms y 5 ms. La o las subtramas pueden constar de dos o más ranuras (por ejemplo, ranuras 206 y 207). Para el ejemplo de FDD, 10 subtramas pueden estar disponibles para transmisiones de enlace descendente y 10 subtramas pueden estar disponibles para transmisiones de enlace ascendente en cada intervalo de 10 ms. Las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente pueden estar separadas en el dominio frecuencia. Una ranura puede tener 7 o 14 símbolos OFDM para el mismo espaciado de subportadoras de hasta 60 kHz con CP normal. Una ranura puede tener 14 símbolos OFDM para el mismo espaciado de subportadoras superior a 60 kHz con CP normal. Una ranura puede contener todo enlace descendente, todo enlace ascendente o una parte de enlace descendente y una parte de enlace ascendente y/o similares. Se puede soportar la agregación de ranuras, por ejemplo la transmisión de datos se puede planificar para abarcar una o múltiples ranuras. En un ejemplo, una minirranura puede comenzar en un símbolo OFDM en una subtrama. Una minirranura puede tener una duración de uno o más símbolos OFDM. La o las ranuras pueden incluir una pluralidad de símbolos OFDM 203. El número de símbolos OFDM 203 en una ranura 206 puede depender de la longitud de prefijo cíclico y es espaciado de subportadoras.
- 15 La figura 3 es un diagrama que representa recursos de radio OFDM según un aspecto de una realización de la presente invención. La estructura de parrilla de recursos en el tiempo 304 y la frecuencia 305 se ilustra en la figura 3. La cantidad de RB o subportadoras de enlace descendente puede depender, al menos en parte, del ancho de banda de transmisión de enlace descendente 306 configurado en la célula. La unidad de recurso de radio más pequeña se puede denominar elemento de recurso (por ejemplo, 301). Los elementos de recurso se pueden agrupar en bloques de recurso (por ejemplo, 302). Los bloques de recurso se pueden agrupar en recursos de radio más grandes llamados grupos de bloques de recurso (RBG) (por ejemplo, 303). La señal transmitida en la ranura 206 se puede describir mediante una o varias parrillas de recursos de una pluralidad de subportadoras y una pluralidad de símbolos OFDM. Los bloques de recurso se pueden usar para describir el mapeo de ciertos canales físicos a elementos de recurso. Se pueden implementar en el sistema otras agrupaciones predefinidas de elementos de recurso físicos dependiendo de la tecnología de radio. Por ejemplo, se pueden agrupar 24 subportadoras como un bloque de radio durante una duración de 5 ms. En un ejemplo ilustrativo, un bloque de recurso puede corresponder a una ranura en el dominio tiempo y 180 kHz en el dominio frecuencia (para un ancho de banda de subportadora de 15 kHz y 12 subportadoras).
- 30 En una realización de ejemplo, se pueden admitir múltiples numerologías. En un ejemplo, se puede derivar una numerología escalando una separación de subportadora básica mediante un número entero N. En un ejemplo, la numerología escalable puede permitir al menos una separación de subportadora de 15 kHz a 480 kHz. La numerología con 15 kHz y la numerología escalada con diferente espaciado de subportadoras con la misma sobrecarga de CP se pueden alinear en un linde de símbolo cada 1 ms en una portadora NR.
- 35 La figura 5A, la figura 5B, la figura 5C y la figura 5D son diagramas de ejemplo para la transmisión de señales de enlace ascendente y de enlace descendente según un aspecto de una realización de la presente invención. La figura 5A muestra un ejemplo de canal físico de enlace ascendente. La señal de banda base que representa el canal compartido físico de enlace ascendente puede realizar los siguientes procesos. Estas funciones se ilustran como ejemplos y se prevé que se puedan implementar otros mecanismos en diversas realizaciones. Las funciones pueden comprender cifrado, modulación de bits cifrados para generar símbolos de valores complejos, mapeo de los símbolos de modulación de valores complejos en una o varias capas de transmisión, precodificación de transformada para generar símbolos de valores complejos, precodificación de símbolos de valores complejos, mapeo de símbolos de valores complejos precodificados a elementos de recurso, generación de señal DFTS-OFDM/SC-FDMA de dominio tiempo de valores complejos para cada puerto de antena, y/o similares.
- 40 En la figura 5B se muestra un ejemplo de modulación y conversión ascendente a la frecuencia de portadora de la señal de banda base DFTS-OFDM/SC-FDMA de valores complejos para cada puerto de antena y/o la señal de banda base PRACH de valores complejos. Se puede emplear filtrado antes de la transmisión.
- 50 En la figura 5C se muestra una estructura de ejemplo para transmisiones de enlace descendente. La señal de banda base que representa un canal físico de enlace descendente puede realizar los siguientes procesos. Estas funciones se ilustran como ejemplos y se prevé que se puedan implementar otros mecanismos en diversas realizaciones. Las funciones incluyen cifrado de bits codificados en cada una de las palabras de código a transmitir en un canal físico; modulación de bits cifrados para generar símbolos de modulación de valores complejos; mapeo de los símbolos de modulación de valores complejos en una o varias capas de transmisión; precodificación de los símbolos de modulación de valores complejos en cada capa para su transmisión en los puertos de antena; mapeo de símbolos de modulación de valores complejos para cada puerto de antena a elementos de recurso; generación de señal OFDM de dominio tiempo de valores complejos para cada puerto de antena, y/o similares.
- 60 En la figura 5D se muestra un ejemplo de modulación y conversión ascendente a la frecuencia de portadora de la señal de banda base OFDM de valores complejos para cada puerto de antena. Se puede emplear filtrado antes de la transmisión.
- 65 La figura 4 es un diagrama de bloques de ejemplo de una estación base 401 y un dispositivo inalámbrico 406, según un aspecto de una realización de la presente invención. Una red de comunicación 400 puede incluir al menos una

estación base 401 y al menos un dispositivo inalámbrico 406. La estación base 401 puede incluir al menos una interfaz de comunicación 402, al menos un procesador 403 y al menos un conjunto de instrucciones de código de programa 405 almacenadas en memoria no transitoria 404 y ejecutables por el al menos un procesador 403. El dispositivo inalámbrico 406 puede incluir al menos una interfaz de comunicación 407, al menos un procesador 408 y al menos un conjunto de instrucciones de código de programa 410 almacenadas en memoria no transitoria 404 y ejecutables por el al menos un procesador 403. El dispositivo inalámbrico 406 puede incluir al menos una interfaz de comunicación 407, al menos un procesador 408 y al menos un conjunto de instrucciones de código de programa 410 almacenadas en memoria no transitoria 409 y ejecutables por el al menos un procesador 408. La interfaz de comunicación 402 en la estación base 401 se puede configurar para establecer comunicación con la interfaz de comunicación 407 en el dispositivo inalámbrico 406 a través de una ruta de comunicación que incluye al menos un enlace inalámbrico 411. El enlace inalámbrico 411 puede ser un enlace bidireccional. La interfaz de comunicación 407 en el dispositivo inalámbrico 406 también se puede configurar para establecer una comunicación con la interfaz de comunicación 402 en la estación base 401. La estación base 401 y el dispositivo inalámbrico 406 se pueden configurar para enviar y recibir datos a través del enlace inalámbrico 411 usando portadoras de múltiples frecuencias. De acuerdo con algunos de los diversos aspectos de las realizaciones, se pueden emplear transceptor(es). Un transceptor es un dispositivo que incluye tanto un transmisor como un receptor. Los transceptores se pueden emplear en dispositivos tales como dispositivos inalámbricos, estaciones base, nodos de repetidor y/o similares. En la figura 1, la figura 2, la figura 3, la figura 5, y texto asociado se ilustran realizaciones de ejemplo para tecnología de radio implementada en la interfaz de comunicación 402, 407 y el enlace inalámbrico 411.

Una interfaz puede ser una interfaz de hardware, una interfaz de firmware, una interfaz de software y/o una combinación de las mismas. La interfaz de hardware puede incluir conectores, cables, dispositivos electrónicos tales como controladores, amplificadores y/o similares. Una interfaz de software puede incluir código almacenado en un dispositivo de memoria para implementar protocolo(s), capas de protocolo, controladores de comunicación, controladores de dispositivo, combinaciones de los mismos y/o similares. Una interfaz de firmware puede incluir una combinación de hardware integrado y código almacenado en y/o en comunicación con un dispositivo de memoria para implementar conexiones, operaciones de dispositivos electrónicos, protocolo(s), capas de protocolo, controladores de comunicación, controladores de dispositivo, operaciones de hardware, combinaciones de los mismos, y/o similares.

El término configurado se puede referir a la capacidad de un dispositivo, ya sea que el dispositivo esté en un estado operativo o no operativo. Configurado también se puede referir a configuraciones específicas en un dispositivo que efectúan las características operativas del dispositivo, ya sea que el dispositivo esté en un estado operativo o no operativo. En otras palabras, el hardware, software, firmware, registros, valores de memoria y/o similares pueden estar "configurados" dentro de un dispositivo, ya sea que el dispositivo esté en un estado operativo o no operativo, para proporcionar al dispositivo características específicas. Términos tales como "un mensaje de control para provocar en un dispositivo" pueden significar que un mensaje de control tiene parámetros que se pueden usar para configurar características específicas en el dispositivo, ya sea que el dispositivo esté en un estado operativo o no operativo.

Según algunos de los diversos aspectos de las realizaciones, una red 5G puede incluir una multitud de estaciones base, proporcionando un plano de usuario NR PDCP/NR RLC/NR MAC/NR PHY y terminaciones de protocolo de plano de control (NR RRC) hacia el dispositivo inalámbrico. La o las estaciones base pueden estar interconectadas con otra u otras estaciones base (por ejemplo, empleando una interfaz Xn). Las estaciones base también se pueden conectar empleando, por ejemplo, una interfaz NG a un NGC. La figura 10A y la figura 10B son diagramas de ejemplo para interfaces entre una red central 5G (por ejemplo, NGC) y estaciones base (por ejemplo, gNB y eLTE eNB) según un aspecto de una realización de la presente invención. Por ejemplo, las estaciones base pueden estar interconectadas al plano de control de NGC (por ejemplo, NG CP) empleando la interfaz NG-C y al plano de usuario de NGC (por ejemplo, UPGW) empleando la interfaz NG-U. La interfaz NG puede admitir una relación de muchos a muchos entre redes centrales 5G y estaciones base.

Una estación base puede incluir muchos sectores, por ejemplo: 1, 2, 3, 4 o 6 sectores. Una estación base puede incluir muchas células, por ejemplo variando de 1 a 50 células o más. Una célula puede clasificarse, por ejemplo, como célula primaria o célula secundaria. En el establecimiento/restablecimiento/traspaso de conexión RRC, una célula de servicio puede proporcionar la información de movilidad NAS (estrato de no acceso) (por ejemplo, TAI) y, en el restablecimiento/traspaso de conexión RRC, una célula de servicio puede proporcionar la entrada de seguridad. Esta célula se puede denominar célula primaria (PCell). En el enlace descendente, la portadora correspondiente a la PCell puede ser la portadora de componentes primaria de enlace descendente (DL PCC), mientras que en el enlace ascendente puede ser la portadora de componentes primaria de enlace ascendente (UL PCC). Dependiendo de las capacidades del dispositivo inalámbrico, se pueden configurar células secundarias (SCell) para formar junto con la PCell un conjunto de células de servicio. En el enlace descendente, la portadora correspondiente a una SCell puede ser una portadora de componentes secundaria de enlace descendente (DL SCC), mientras que en el enlace ascendente puede ser una portadora de componentes secundaria de enlace ascendente (UL SCC). Una SCell puede tener o no una portadora de enlace ascendente.

A una célula, que comprende una portadora de enlace descendente y opcionalmente una portadora de enlace

ascendente, se le puede adjudicar una ID de célula física y un índice de célula. Una portadora (enlace descendente o enlace ascendente) puede pertenecer a una sola célula. La ID de célula o el índice de célula también pueden identificar la portadora de enlace descendente o la portadora de enlace ascendente de la célula (dependiendo del contexto en el que se usa). En la memoria descriptiva, ID de célula se puede referir igualmente a una ID de portadora y el índice de célula se puede referir a un índice de portadora. En la implementación, la ID de célula o el índice de célula físicos se pueden adjudicar a una célula. Se puede determinar una ID de célula usando una señal de sincronización transmitida en una portadora de enlace descendente. Se puede determinar un índice de célula usando mensajes RRC. Por ejemplo, cuando la memoria descriptiva se refiere a una primera ID de célula física para una primera portadora de enlace descendente, la memoria descriptiva puede significar que la primera ID de célula física es para una célula que comprende la primera portadora de enlace descendente. El mismo concepto puede aplicarse, por ejemplo, a la activación de portadora. Cuando la memoria descriptiva indica que se activa una primera portadora, la memoria descriptiva puede significar igualmente que se activa la célula que comprende la primera portadora.

Las realizaciones se pueden configurar para funcionar según sea necesario. El mecanismo divulgado se puede realizar cuando se cumplen ciertos criterios, por ejemplo en un dispositivo inalámbrico, una estación base, un entorno de radio, una red, una combinación de los anteriores y/o similares. Los criterios de ejemplo pueden basarse, al menos en parte, en, por ejemplo, la carga de tráfico, la disposición paramétrica inicial del sistema, los tamaños de los paquetes, las características del tráfico, una combinación de los anteriores y/o similares. Cuando se cumplen uno o más criterios, se pueden aplicar varias realizaciones de ejemplo. Por lo tanto, puede ser posible implementar realizaciones de ejemplo que implementen selectivamente protocolos divulgados.

Una estación base se puede comunicar con una combinación de dispositivos inalámbricos. Los dispositivos inalámbricos pueden admitir múltiples tecnologías y/o múltiples versiones de la misma tecnología. Los dispositivos inalámbricos pueden tener alguna o algunas capacidades específicas dependiendo de su categoría y/o capacidad(es) de dispositivo inalámbrico. Una estación base puede comprender múltiples sectores. Cuando esta divulgación se refiere a una estación base que se comunica con una pluralidad de dispositivos inalámbricos, esta divulgación se puede referir a un subconjunto del total de dispositivos inalámbricos en un área de cobertura. Esta divulgación puede referirse, por ejemplo, a una pluralidad de dispositivos inalámbricos de una versión LTE o 5G dada con una capacidad dada y en un sector dado de la estación base. La pluralidad de dispositivos inalámbricos en esta divulgación se puede referir a una pluralidad seleccionada de dispositivos inalámbricos y/o un subconjunto de dispositivos inalámbricos totales en un área de cobertura que funcionan de acuerdo con los métodos divulgados y/o similares. Puede haber una pluralidad de dispositivos inalámbricos en un área de cobertura que pueden no ajustarse a los métodos divulgados, por ejemplo porque esos dispositivos inalámbricos funcionan según versiones anteriores de tecnología LTE o 5G.

La figura 6 y la figura 7 son diagramas de ejemplo para estructura de protocolo con CA y multi-conectividad según un aspecto de una realización de la presente invención. NR puede soportar la operación de multi-conectividad mediante la cual un UE RX/TX múltiple en RRC\_CONNECTED se puede configurar para usar recursos de radio proporcionados por múltiples planificadores ubicados en múltiples gNB conectados a través de una red de retorno ideal o no ideal a través de la interfaz Xn. Los gNB involucrados en la multi-conectividad para un determinado UE pueden asumir dos roles diferentes: un gNB puede actuar como un gNB maestro o como un gNB secundario. En multi-conectividad, un UE puede estar conectado a un gNB maestro y a uno o más gNB secundarios. La figura 7 ilustra una estructura de ejemplo para las entidades MAC del lado UE cuando se configuran un grupo de células maestro (MCG) y un grupo de células secundario (SCG), y puede no restringir la implementación. La recepción del servicio de multidifusión de difusión de medios (MBMS) no se muestra en esta figura por simplicidad.

En la multi-conectividad, la arquitectura del protocolo de radio que usa un portador particular puede depender de cómo está inicializado el portador. Pueden existir tres alternativas, un portador MCG, un portador SCG y un portador dividido como se muestra en la figura 6. NR RRC puede estar ubicado en el gNB maestro y los SRB se pueden configurar como un tipo de portador MCG y pueden usar los recursos de radio del gNB maestro. La multi-conectividad también se puede describir como tener al menos un portador configurado para usar recursos de radio proporcionados por el gNB secundario. La multi-conectividad puede se configurar/implementar o no en realizaciones de ejemplo de la invención.

En el caso de multi-conectividad, el UE se puede configurar con múltiples entidades NR MAC: una entidad NR MAC para gNB maestro y otras entidades NR MAC para gNB secundarios. En multi-conectividad, el conjunto configurado de células de servicio para un UE puede comprender dos subconjuntos: el grupo de células maestro (MCG) que contiene las células de servicio del gNB maestro y los grupos de células secundarias (SCG) que contienen las células de servicio del gNB secundario. Para un SCG, se pueden aplicar uno o más de los siguientes: al menos una célula en el SCG tiene un UL CC configurado y una de ellas, denominada PSCell (o PCell de SCG, o a veces llamada PCell), está configurada con recursos PUCCH; cuando el SCG está configurado, puede haber al menos un portador SCG o un portador dividido; tras la detección de un problema de capa física o un problema de acceso aleatorio en una PSCell, o se ha alcanzado el número máximo de retransmisiones NR RLC asociadas con el SCG, o tras la detección de un problema de acceso en una PSCell durante una adición de SCG o un cambio de SCG: es posible que no se desencadene un procedimiento de restablecimiento de conexión RRC, se detienen las

transmisiones de UL hacia las células del SCG, un gNB maestro puede ser informado un tipo de fallo de SCG por el UE, para portador dividido, se mantiene la transferencia de datos de DL a través del gNB maestro; el portador NR RLC AM se puede configurar para el portador dividido; al igual que PCell, PSCell no se puede desactivar; PSCell se puede cambiar con un cambio de SCG (por ejemplo, con cambio de clave de seguridad y procedimiento RACH); y/o un cambio de tipo de portador directo entre un portador dividido y un portador SCG o la configuración simultánea de un SCG y un portador dividido pueden o no ser soportados.

Con respecto a la interacción entre un gNB maestro y gNB secundarios para multi-conectividad, se pueden aplicar uno o más de los siguientes principios: el gNB maestro puede mantener la configuración de medición RRM del UE y puede (por ejemplo, en base a informes de medición recibidos o condiciones de tráfico o tipos de portador) decidir pedirle a un gNB secundario que proporcione recursos adicionales (células de servicio) para un UE; al recibir una petición del gNB maestro, un gNB secundario puede crear un contenedor que puede resultar en la configuración de células de servicio adicionales para el UE (o decidir que no tiene recursos disponibles para hacerlo); para la coordinación de capacidades del UE, el gNB maestro puede proporcionar (parte de) la configuración AS y las capacidades del UE al gNB secundario; el gNB maestro y el gNB secundario pueden intercambiar información sobre una configuración de UE empleando contenedores NR RRC (mensajes entre nodos) transportada en mensajes Xn; el gNB secundario puede iniciar una reconfiguración de sus células de servicio existentes (por ejemplo, PUCCH hacia el gNB secundario); el gNB secundario puede decidir qué célula es la PSCell dentro del SCG; el gNB maestro puede o no cambiar el contenido de la configuración NR RRC proporcionada por el gNB secundario; en el caso de una adición de SCG y una adición de SCG SCell, el gNB maestro puede proporcionar los últimos resultados de medición para la o las células SCG; tanto un gNB maestro como gNB secundarios pueden conocer el SFN y el descentramiento de subtrama unos de otros mediante OAM (por ejemplo, con el propósito de una alineación e identificación DRX de una brecha de medición). En un ejemplo, cuando se agrega una nueva SCG SCell, se puede usar señalización NR RRC dedicada para enviar la información de sistema requerida de la célula como para CA, excepto para el SFN adquirido de un MIB de la PSCell de un SCG.

En un ejemplo, las células de servicio se pueden agrupar en un grupo TA (TAG). Las células de servicio en un TAG pueden usar la misma referencia de temporización. Para un TAG dado, el equipo de usuario (UE) puede usar al menos una portadora de enlace descendente como referencia de temporización. Para un TAG dado, un UE puede sincronizar la subtrama de enlace ascendente y la temporización de transmisión de trama de portadoras de enlace ascendente que pertenecen al mismo TAG. En un ejemplo, las células de servicio que tienen un enlace ascendente al que se aplica el mismo TA pueden corresponder a células de servicio alojadas en el mismo receptor. Un UE que soporta múltiples TA puede soportar dos o más grupos de TA. Un grupo TA puede contener la PCell y se puede denominar TAG primario (pTAG). En una configuración de múltiples TAG, al menos un grupo TA puede no contener la PCell y se puede denominar TAG secundario (sTAG). En un ejemplo, las portadoras dentro del mismo grupo TA pueden usar el mismo valor TA y/o la misma referencia de temporización. Cuando se configura DC, las células que pertenecen a un grupo de células (MCG o SCG) se pueden agrupar en múltiples TAG, incluyendo un pTAG y uno o más sTAG.

La figura 8 muestra configuraciones de TAG de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente invención. En el ejemplo 1, pTAG comprende PCell y un sTAG comprende SCell 1. En el Ejemplo 2, un pTAG comprende una PCell y SCell1, y un sTAG comprende SCell2 y SCell3. En el Ejemplo 3, pTAG comprende PCell y SCell1, y un sTAG1 incluye SCell2 y SCell3, y sTAG2 comprende SCell4. Se pueden admitir hasta cuatro TAG en un grupo de células (MCG o SCG) y también se pueden proporcionar otras configuraciones de TAG de ejemplo. En varios ejemplos de esta divulgación, se describen mecanismos de ejemplo para un pTAG y un sTAG. Algunos de los mecanismos de ejemplo se pueden aplicar a configuraciones con múltiples sTAG.

En un ejemplo, un eNB puede iniciar un procedimiento de RA mediante una orden de PDCCH para una SCell activada. Esta orden de PDCCH se puede enviar en una célula de planificación de esta SCell. Cuando se configura planificación entre portadoras para una célula, la célula de planificación puede ser diferente de la célula que se emplea para la transmisión del preámbulo, y la orden de PDCCH puede incluir un índice SCell. Al menos un procedimiento de RA no basado en contienda puede ser soportado para una o más SCell adjudicadas a uno o más sTAG.

La figura 9 es un flujo de mensajes de ejemplo en un proceso de acceso aleatorio en un TAG secundario según un aspecto de una realización de la presente invención. Un eNB transmite un comando de activación 600 para activar una SCell. Un preámbulo 602 (Msg1) puede ser enviado por un UE en respuesta a una orden de PDCCH 601 en una SCell que pertenece a un sTAG. En una realización de ejemplo, la transmisión del preámbulo para las SCell puede ser controlada por la red usando el formato PDCCH 1A. El mensaje Msg2 603 (RAR: respuesta de acceso aleatorio) en respuesta a la transmisión del preámbulo en la SCell se puede dirigir a RA-RNTI en un espacio de búsqueda común (CSS) de PCell. Los paquetes de enlace ascendente 604 se pueden transmitir en la SCell en la que se transmitió el preámbulo.

Según algunos de los diversos aspectos de las realizaciones, la alineación de temporización inicial se puede lograr mediante un procedimiento de acceso aleatorio. Esto puede implicar que un UE transmita un preámbulo de acceso aleatorio y un eNB responda con un comando TA inicial NTA (cantidad de avance de temporización) dentro de una

ventana de respuesta de acceso aleatorio. El inicio del preámbulo de acceso aleatorio se puede alinear con el inicio de una correspondiente subtrama de enlace ascendente en el UE suponiendo que NTA=0. El eNB puede estimar la temporización de enlace ascendente a partir del preámbulo de acceso aleatorio transmitido por el UE. El eNB puede derivar el comando TA en base a la estimación de la diferencia entre la temporización de UL deseada y la temporización de UL real. El UE puede determinar la temporización de transmisión de enlace ascendente inicial con respecto al correspondiente enlace descendente del sTAG en el que se transmite el preámbulo.

El mapeo de una célula de servicio a un TAG se puede configurar mediante un eNB de servicio con señalización RRC. El mecanismo para la configuración y reconfiguración de TAG se puede basar en la señalización RRC. Según algunos de los diversos aspectos de las realizaciones, cuando un eNB realiza una configuración de adición de SCell, la configuración de TAG relacionada se puede configurar para la SCell. En una realización de ejemplo, un eNB puede modificar la configuración de TAG de una SCell eliminando (liberando) la SCell y agregando (configurando) una nueva SCell (con la misma ID de célula física y frecuencia) con una ID de TAG actualizada. La nueva SCell con la ID de TAG actualizada puede estar inicialmente inactiva después de que se le adjudique la ID de TAG actualizada. El eNB puede activar la nueva SCell actualizada y comenzar a planificar paquetes en la SCell activada. En una implementación de ejemplo, es posible que no sea posible cambiar el TAG asociado con una SCell, sino que es posible que sea necesario eliminar la SCell y agregar una nueva SCell con otro TAG. Por ejemplo, si existe la necesidad de mover una SCell de un sTAG a un pTAG, se puede enviar al UE al menos un mensaje RRC, por ejemplo al menos un mensaje de reconfiguración de RRC, para reconfigurar las configuraciones de TAG liberando la SCell y luego configurar la SCell como parte del pTAG (cuando se agrega/configura una SCell sin un índice de TAG, la SCell se puede adjudicar explícitamente al pTAG). La PCell no puede cambiar su grupo TA y puede ser miembro del pTAG.

El propósito de un procedimiento de reconfiguración de conexión RRC puede ser modificar una conexión RRC (por ejemplo, establecer, modificar y/o liberar RB, realizar traspaso, inicializar, modificar y/o liberar mediciones, agregar, modificar y/o liberar las SCell). Si el mensaje de reconfiguración de conexión RRC recibido incluye sCellToReleaseList, el UE puede realizar una liberación de SCell. Si el mensaje de Reconfiguración de Conexión RRC recibido incluye sCellToAddModList, el UE puede realizar adiciones o modificaciones de SCell.

En LTE versión-10 y versión-11 CA, un PUCCH solo se transmite en la PCell (PSCell) a un eNB. En LTE-versión 12 y anteriores, un UE puede transmitir información PUCCH en una célula (PCell o PSCell) a un eNB dado.

A medida que aumenta el número de UE con capacidad de CA y también el número de portadoras agregadas, el número de PUCCH y también el tamaño de la carga útil de PUCCH pueden aumentar. Acomodar las transmisiones PUCCH en la PCell puede generar una carga PUCCH alta en la PCell. Un PUCCH en una SCell se puede introducir para descargar el recurso PUCCH de la PCell. Se puede configurar más de un PUCCH, por ejemplo un PUCCH en una PCell y otro PUCCH en una SCell. En las realizaciones de ejemplo, se pueden configurar una, dos o más células con recursos PUCCH para transmitir CSI/ACK/NACK a una estación base. Las células se pueden agrupar en múltiples grupos de PUCCH y una o más células dentro de un grupo se pueden configurar con un PUCCH. En una configuración de ejemplo, una SCell puede pertenecer a un grupo PUCCH. Las SCell con un PUCCH configurado transmitido a una estación base se pueden denominar PUCCH SCell, y un grupo de células con un recurso PUCCH común transmitido a la misma estación base se puede denominar grupo PUCCH.

En una realización de ejemplo, una entidad MAC puede tener un temporizador configurable timeAlignmentTimer por cada TAG. El timeAlignmentTimer se puede usar para controlar durante cuánto tiempo la entidad MAC considera que las células de servicio que pertenecen al TAG asociado están alineadas en el tiempo del enlace ascendente. La entidad MAC puede, cuando se recibe un elemento de control MAC de comando de avance de temporización, aplicar el comando de avance de temporización para el TAG indicado; iniciar o reiniciar el timeAlignmentTimer asociado al TAG indicado. La entidad MAC puede, cuando se recibe un comando de avance de temporización en un mensaje de respuesta de acceso aleatorio para una célula de servicio que pertenece a un TAG y/o si la entidad MAC no seleccionó el preámbulo de acceso aleatorio, aplicar el comando de avance de temporización para este TAG e iniciar o reiniciar el timeAlignmentTimer asociado con este TAG. De lo contrario, si el timeAlignmentTimer asociado con este TAG no está corriendo, se puede aplicar el comando de avance de temporización para este TAG y se puede iniciar el timeAlignmentTimer asociado con este TAG. Cuando se considera que la resolución de la contienda no fue exitosa, se puede detener un timeAlignmentTimer asociado con este TAG. De lo contrario, la entidad MAC puede ignorar el comando de avance de temporización recibido.

En realizaciones de ejemplo, un temporizador está corriendo una vez que se inicia, hasta que se detiene o hasta que expira; de lo contrario, puede no estar corriendo. Se puede iniciar un temporizador si no está corriendo o reiniciarse si está corriendo. Por ejemplo, un temporizador se puede iniciar o reiniciar desde su valor inicial.

Realizaciones de ejemplo de la invención pueden posibilitar la operación de comunicaciones multiportadora. Otras realizaciones de ejemplo pueden comprender un medio tangible no transitorio legible por ordenador que comprende instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para provocar la operación de comunicaciones multiportadora. Aún otras realizaciones de ejemplo pueden comprender un artículo de fabricación que comprende un medio tangible no transitorio, legible por ordenador y accesible por máquina, que tiene instrucciones codificadas en

el mismo para posibilitar que hardware programable haga que un dispositivo (por ejemplo, comunicador inalámbrico, UE, estación base, etc.) posibilite la operación de comunicaciones multiportadora. El dispositivo puede incluir procesadores, memoria, interfaces y/o similares. Otras realizaciones de ejemplo pueden comprender redes de comunicación que comprenden dispositivos tales como estaciones base, dispositivos inalámbricos (o equipo de usuario: UE), servidores, conmutadores, antenas y/o similares.

La figura 11A, la figura 11B, la figura 11C, la figura 11D, la figura 11E y la figura 11F son diagramas de ejemplo para arquitecturas de interfuncionamiento estrecho entre 5G RAN y LTE RAN según un aspecto de una realización de la presente invención. El interfuncionamiento estrecho puede permitir que un UE RX/TX múltiple en RRC\_CONNECTED se configure para usar recursos de radio proporcionados por dos planificadores ubicados en dos estaciones base (por ejemplo, (e)LTE eNB y gNB) conectados a través de una red de retorno ideal o no ideal a través de la interfaz Xx entre LTE eNB y gNB o la interfaz Xn entre eLTE eNB y gNB. Las estaciones base involucradas en un interfuncionamiento estrecho para un determinado UE pueden asumir dos roles diferentes: una estación base puede actuar como estación base maestra o como estación base secundaria. En un interfuncionamiento estrecho, un UE se puede conectar a una estación base maestra y a una estación base secundaria. Los mecanismos implementados en un interfuncionamiento estrecho se pueden ampliar para cubrir más de dos estaciones base.

En la figura 11A y la figura 11B, una estación base maestra puede ser un eNB LTE, que puede estar conectado a nodos EPC (por ejemplo, a una MME a través de la interfaz S1-C y a una S-GW a través de la interfaz S1-U), y una estación base secundaria puede ser un gNB, que puede ser un nodo no autónomo que tiene una conexión de plano de control a través de una interfaz Xx-C a un eNB LTE. En la arquitectura de interfuncionamiento estrecho de la figura 11A, un plano de usuario para un gNB se puede conectar a una S-GW a través de un LTE eNB a través de una interfaz Xx-U entre LTE eNB y gNB y una interfaz S1-U entre LTE eNB y S-GW. En la arquitectura de la figura 11B, un plano de usuario para un gNB se puede conectar directamente a una S-GW a través de una interfaz S1-U entre gNB y S-GW.

En la figura 11C y la figura 11D, una estación base maestra puede ser un gNB, que puede estar conectado a nodos NGC (por ejemplo, a un nodo central de plano de control a través de la interfaz NG-C y a un nodo central de plano de usuario a través de la interfaz NG-U), y una estación base secundaria puede ser un eLTE eNB, que puede ser un nodo no autónomo que tiene una conexión de plano de control a través de una interfaz Xn-C a un gNB. En la arquitectura de interfuncionamiento estrecho de la figura 11C, un plano de usuario para un eLTE eNB se puede conectar a un nodo central de plano de usuario a través de un gNB a través de una interfaz Xn-U entre eLTE eNB y gNB y una interfaz NG-U entre gNB y el nodo central de plano de usuario. En la arquitectura de la figura 11D, un plano de usuario para un eLTE eNB se puede conectar directamente a un nodo central de plano de usuario a través de una interfaz NG-U entre eLTE eNB y el nodo central de plano de usuario.

En la figura 11E y la figura 11F, una estación base maestra puede ser un eNB eLTE, que puede estar conectado a nodos NGC (por ejemplo, a un nodo central de plano de control a través de la interfaz NG-C y a un nodo central de plano de usuario a través de la interfaz NG-U), y una la estación base secundaria puede ser un gNB, que puede ser un nodo no autónomo que tiene una conexión de plano de control a través de una interfaz Xn-C a un eLTE eNB. En la arquitectura de interfuncionamiento estrecho de la figura 11E, un plano de usuario para un gNB se puede conectar a un nodo central de plano de usuario a través de un eLTE eNB a través de una interfaz Xn-U entre eLTE eNB y gNB y una interfaz NG-U entre eLTE eNB y el nodo central de plano de usuario. En la arquitectura de la figura 11F, un plano de usuario para un gNB se puede conectar directamente a un nodo central de plano de usuario a través de una interfaz NG-U entre gNB y el nodo central de plano de usuario.

La figura 12A, la figura 12B y la figura 12C son diagramas de ejemplo para estructuras de protocolo de radio de portadores de interfuncionamiento estrecho según un aspecto de una realización de la presente invención. En la figura 12A, un eNB LTE puede ser una estación base maestra y un gNB puede ser una estación base secundaria. En la figura 12B, un gNB puede ser una estación base maestra y un eLTE eNB puede ser una estación base secundaria. En la figura 12C, un eLTE eNB puede ser una estación base maestra y un gNB puede ser una estación base secundaria. En la red 5G, la arquitectura de protocolo de radio que usa un portador particular puede depender de cómo está inicializado el portador. Pueden existir tres alternativas: un portador MCG, un portador SCG y un portador dividido como se muestra en la figura 12A, la figura 12B y la figura 12C. NR RRC puede estar ubicado en la estación base maestra y SRB se pueden configurar como un tipo de portador MCG y pueden usar los recursos de radio de la estación base maestra. El interfuncionamiento estrecho también se puede describir como tener al menos un portador configurado para usar recursos de radio proporcionados por la estación base secundaria. El interfuncionamiento estrecho se puede configurar/implementar o no en realizaciones de ejemplo de la invención.

En el caso de un interfuncionamiento estrecho, el UE se puede configurar con dos entidades MAC: una entidad MAC para estación base maestra y una entidad MAC para estación base secundaria. En interfuncionamiento estrecho, el conjunto configurado de células de servicio para un UE puede comprender dos subconjuntos: el grupo de células maestro (MCG) que contiene las células de servicio de la estación base maestra, y el grupo de células secundario (SCG) que contiene las células de servicio de la estación base secundaria. Para un SCG, se pueden aplicar uno o más de los siguientes: al menos una célula en el SCG tiene un UL CC configurado y una de ellas, denominada

PSCell (o PCell de SCG, o a veces llamada PCell), está configurada con recursos PUCCH; cuando el SCG está configurado, puede haber al menos un portador de SCG o un portador dividido; tras la detección de un problema de capa física o un problema de acceso aleatorio en una PSCell, o se ha alcanzado el número máximo de retransmisiones RLC (NR) asociadas con el SCG, o tras la detección de un problema de acceso en una PSCell durante una adición de SCG o un cambio de SCG: puede que no se desencadene un procedimiento de restablecimiento de conexión RRC, las transmisiones de UL hacia las células del SCG se detienen, el UE puede informar a una estación base maestra de un tipo de fallo de SCG, para portador dividido, la transferencia de datos de DL se mantiene en la estación base maestra; el portador RLC AM se puede configurar para el portador dividido; al igual que PCell, PSCell no se puede desactivar; PSCell se puede cambiar con un cambio de SCG (por ejemplo, con un cambio de clave de seguridad y un procedimiento RACH); y/o no está soportado un cambio de tipo de portador directo entre un portador dividido y un portador SCG ni la configuración simultánea de un SCG y un portador dividido.

Con respecto a la interacción entre una estación base maestra y una estación base secundaria, se pueden aplicar uno o más de los siguientes principios: la estación base maestra puede mantener la configuración de medición RRM del UE y puede (por ejemplo, en base a informes de medición recibidos, condiciones de tráfico o tipos de portador) decidir pedirle a una estación base secundaria que proporcione recursos adicionales (células de servicio) para un UE; al recibir una petición de la estación base maestra, una estación base secundaria puede crear un contenedor que puede dar como resultado la configuración de células de servicio adicionales para el UE (o decidir que no tiene ningún recurso disponible para hacerlo); para la coordinación de capacidades del UE, la estación base maestra puede proporcionar (parte de) la configuración de AS y las capacidades del UE a la estación base secundaria; la estación base maestra y la estación base secundaria pueden intercambiar información sobre una configuración de UE empleando contenedores RRC (mensajes entre nodos) transportados en mensajes Xn o Xx; la estación base secundaria puede iniciar una reconfiguración de sus células de servicio existentes (por ejemplo, PUCCH hacia la estación base secundaria); la estación base secundaria puede decidir qué célula es la PSCell dentro del SCG; la estación base maestra no puede cambiar el contenido de la configuración RRC proporcionada por la estación base secundaria; en el caso de una adición de SCG y de una adición de SCG SCell, la estación base maestra puede proporcionar los últimos resultados de medición para la o las células SCG; tanto una estación base maestra como una estación base secundaria pueden conocer el SFN y el descentramiento de subtrama una de otra mediante OAM (por ejemplo, con el propósito de una alineación e identificación DRX de una brecha de medición). En un ejemplo, cuando se agrega una nueva SCG SCell, se puede usar señalización RRC dedicada para enviar información de sistema requerida de la célula como para CA, excepto el SFN adquirido de un MIB de la PSCell de un SCG.

Las figuras 13A y 13B son diagramas de ejemplo para escenarios de despliegue de gNB según un aspecto de una realización de la presente invención. En el escenario de despliegue no centralizado de la figura 13A, la pila de protocolos completa (por ejemplo, NR RRC, NR PDCP, NR RLC, NR MAC y NR PHY) puede ser soportada en un nodo. En el escenario de despliegue centralizado en la figura 13B, las capas superiores de gNB pueden estar ubicadas en una unidad central (CU), y las capas inferiores de gNB pueden estar ubicadas en unidades distribuidas (DU). La interfaz CU-DU (por ejemplo, la interfaz Fs) que conecta CU y DU puede ser ideal o no ideal. Fs-C puede proporcionar una conexión en el plano de control a través de la interfaz Fs, y Fs-U puede proporcionar una conexión en el plano de usuario a través de la interfaz Fs. En el despliegue centralizado, pueden ser posibles diferentes opciones de división funcional entre CU y DU ubicando diferentes capas de protocolo (funciones RAN) en CU y DU. La división funcional puede soportar flexibilidad para mover funciones RAN entre CU y DU dependiendo de los requisitos del servicio y/o entornos de red. La opción de división funcional puede cambiar durante la operación después del procedimiento de inicialización de interfaz Fs, o puede cambiar solo en el procedimiento de inicialización Fs (es decir, estática durante la operación después del procedimiento de inicialización Fs).

La figura 14 es un diagrama de ejemplo para diferentes ejemplos de opciones de división funcional del escenario de despliegue de gNB centralizado según un aspecto de una realización de la presente invención. En el ejemplo 1 de opción dividida, un NR RRC puede estar en CU, y NR PDCP, NR RLC, NR MAC, NR PHY y RF pueden estar en DU. En el ejemplo 2 de opción dividida, un NR RRC y NR PDCP pueden estar en CU, y NR RLC, NR MAC, NR PHY y RF pueden estar en DU. En el ejemplo 3 de opción dividida, un NR RRC, NR PDCP y una función parcial de NR RLC pueden estar en CU, y la otra función parcial de NR RLC, NR MAC, NR PHY y RF pueden estar en DU. En el ejemplo 4 de opción dividida, un NR RRC, NR PDCP y NR RLC pueden estar en CU, y NR MAC, NR PHY y RF pueden estar en DU. En el ejemplo 5 de opción dividida, un NR RRC, NR PDCP, NR RLC y una función parcial de NR MAC pueden estar en CU, y la otra función parcial de NR MAC, NR PHY y RF pueden estar en DU. En el ejemplo 6 de opción dividida, un NR RRC, NR PDCP, NR RLC y NR MAC pueden estar en CU, y NR PHY y RF pueden estar en DU. En el ejemplo 7 de opción dividida, un NR RRC, NR PDCP, NR RLC, NR MAC y una función parcial de NR PHY pueden estar en CU, y la otra función parcial de NR PHY y RF pueden estar en DU. En el ejemplo 8 de opción dividida, un NR RRC, NR PDCP, NR RLC, NR MAC y NR PHY pueden estar en CU, y RF puede estar en DU.

La división funcional se puede configurar por cada CU, por cada DU, por cada UE, por cada portador, por cada segmento o con otras granularidades. En la división por CU, una CU puede tener una división fija y las DU se pueden configurar para que coincidan con la opción de división de la CU. En la división por DU, cada DU se puede configurar con una división diferente y una CU puede proporcionar diferentes opciones de división para diferentes

DU. En la división por UE, un gNB (CU y DU) puede proporcionar diferentes opciones de división para diferentes UE. En la división por portador, se pueden usar diferentes opciones de división para diferentes tipos de portador. En el empalme por segmento, se pueden aplicar diferentes opciones de división para diferentes segmentos.

5 En una realización de ejemplo, la nueva red de acceso de radio (nueva RAN) puede soportar diferentes segmentos de red, lo que puede permitir un tratamiento diferenciado personalizado para soportar diferentes requisitos de servicio con un alcance de extremo a extremo. La nueva RAN puede proporcionar un manejo diferenciado del tráfico para diferentes segmentos de red que pueden estar preconfigurados y puede permitir que un único nodo de RAN soporte múltiples segmentos. La nueva RAN puede soportar la selección de una parte de RAN para un segmento de red dado, mediante uno o más ID de segmento o NSSAI proporcionados por un UE o un NGC (por ejemplo, NG CP).  
 10 El o los ID de segmento o NSSAI pueden identificar uno o más segmentos de red preconfigurados en una PLMN. Para la unión inicial, un UE puede proporcionar un ID de segmento y/o un NSSAI, y un nodo de RAN (por ejemplo, gNB) puede usar el ID de segmento o el NSSAI para enrutar una señalización NAS inicial a una función del plano de control de NGC (por ejemplo, NG CP). Si un UE no proporciona ningún ID de segmento o NSSAI, un nodo de RAN  
 15 puede enviar una señalización NAS a una función del plano de control de NGC por defecto. Para accesos posteriores, el UE puede proporcionar una ID temporal para una identificación de segmento, que puede ser adjudicada por la función del plano de control de NGC, para posibilitar que un nodo de RAN enrute el mensaje NAS a una función del plano de control de NGC relevante. La nueva RAN puede admitir el aislamiento de recursos entre segmentos. El aislamiento de recursos RAN se puede lograr evitando que la escasez de recursos compartidos en un segmento  
 20 rompa un acuerdo de nivel de servicio para otro segmento.

Se espera que la cantidad de tráfico de datos transportado a través de redes celulares aumente durante muchos años. El número de usuarios/dispositivos está aumentando y cada usuario/dispositivo accede a un número y variedad cada vez mayores de servicios, por ejemplo entrega de video, archivos grandes, imágenes. Esto requiere  
 25 no sólo una alta capacidad en la red, sino también el aprovisionamiento de tasas de datos muy altas para satisfacer las expectativas de los clientes en cuanto a interactividad y capacidad de respuesta. Por lo tanto, se necesita más espectro para que los operadores celulares satisfagan la creciente demanda. Teniendo en cuenta las expectativas de los usuarios de altas tasas de datos junto con una movilidad sin interrupciones, es beneficioso que haya más espectro disponible para desplegar macrocélulas, así como células pequeñas para sistemas celulares.  
 30

En su esfuerzo por satisfacer las demandas del mercado, los operadores han mostrado un creciente interés en desplegar algún acceso complementario usando espectro sin licencia para satisfacer el crecimiento del tráfico. Esto se ejemplifica con la gran cantidad de redes Wi-Fi desplegadas por operadores y la estandarización 3GPP de las soluciones de interfuncionamiento LTE/WLAN. Este interés indica que el espectro sin licencia, cuando está presente,  
 35 puede ser un complemento eficaz del espectro con licencia para que los operadores celulares ayuden a abordar la explosión del tráfico en algunos escenarios, tales como las áreas de punto caliente. LAA ofrece una alternativa para que los operadores hagan uso de espectro sin licencia mientras administran una red de radio, ofreciendo así nuevas posibilidades para optimizar la eficiencia de la red.

40 En una realización de ejemplo, se puede implementar escuchar-antes-de-hablar (evaluación de canal despejado) para la transmisión en una célula LAA. En un procedimiento de escuchar-antes-de-hablar (LBT), el equipo puede aplicar una verificación de evaluación de canal despejado (CCA) antes de usar el canal. Por ejemplo, la CCA usa al menos detección de energía para determinar la presencia o ausencia de otras señales en un canal con el fin de determinar si un canal está ocupado o despejado, respectivamente. Por ejemplo, las regulaciones europeas y japonesas exigen el uso de LBT en bandas sin licencia. Aparte de los requisitos reglamentarios, la detección de portadoras a través de LBT puede ser una forma de compartir equitativamente el espectro sin licencia.  
 45

En una realización de ejemplo, se puede habilitar la transmisión discontinua en un operador sin licencia con una duración máxima de transmisión limitada. Algunas de estas funciones pueden estar soportadas por una o más señales a transmitir desde el comienzo de una transmisión de enlace descendente LAA discontinua. La reserva de canal se puede habilitar mediante la transmisión de señales, por parte de un nodo LAA, después de obtener acceso al canal mediante una operación LBT exitosa, de modo que otros nodos que reciben la señal transmitida con energía por encima de un cierto umbral detecten el canal que se va a ocupar. Las funciones que pueden necesitar ser soportadas por una o más señales para el funcionamiento de LAA con transmisión de enlace descendente discontinua pueden incluir una o más de las siguientes: detección de la transmisión de enlace descendente de LAA (incluyendo la identificación de célula) por parte de los UE; sincronización de tiempo y frecuencia de los UE.  
 50  
 55

En una realización de ejemplo, el diseño de DL LAA puede emplear la alineación de linde de subtrama de acuerdo con las relaciones de temporización de agregación de portadoras LTE-A a través de células de servicio agregadas por CA. Esto puede no implicar que las transmisiones de eNB puedan comenzar solo en el linde de subtrama. LAA puede soportar la transmisión de PDSCH cuando no todos los símbolos OFDM están disponibles para su transmisión en una subtrama de acuerdo con LBT. También se puede soportar la entrega de información de control necesaria para el PDSCH.  
 60

65 El procedimiento LBT se puede emplear para una coexistencia justa y amigable de LAA con otros operadores y tecnologías que operan en espectro sin licencia. Los procedimientos LBT en un nodo que intenta transmitir en una

portadora en espectro sin licencia requieren que el nodo realice una evaluación de canal despejado para determinar si el canal está libre para su uso. Un procedimiento LBT puede implicar al menos una detección de energía para determinar si el canal se está usando. Por ejemplo, los requisitos regulatorios en algunas regiones, por ejemplo en Europa, especifican un umbral de detección de energía de modo que, si un nodo recibe energía por encima de este umbral, el nodo asume que el canal no está libre. Si bien los nodos pueden seguir dichos requisitos reglamentarios, un nodo puede opcionalmente usar un umbral más bajo para la detección de energía que el especificado por los requisitos reglamentarios. En un ejemplo, LAA puede emplear un mecanismo para cambiar de forma adaptativa el umbral de detección de energía, por ejemplo LAA puede emplear un mecanismo para reducir de forma adaptativa el umbral de detección de energía desde un tope superior. El mecanismo de adaptación no podrá excluir el establecimiento estático o semiestático del umbral. En un ejemplo, se puede implementar un mecanismo LBT de categoría 4 u otro tipo de mecanismos LBT.

Se pueden implementar varios ejemplos de mecanismos LBT. En un ejemplo, para algunas señales, en algunos escenarios de implementación, en algunas situaciones y/o en algunas frecuencias, ningún procedimiento LBT puede ser realizado por la entidad de transmisión. En un ejemplo, se puede implementar una categoría 2 (por ejemplo, LBT sin retroceso aleatorio). La duración del tiempo que se detecta que el canal está en reposo antes de que la entidad de transmisión transmita puede ser determinista. En un ejemplo, se puede implementar una categoría 3 (por ejemplo, LBT con retroceso aleatorio con una ventana de contienda de tamaño fijo). El procedimiento LBT puede tener el siguiente procedimiento como uno de sus componentes. La entidad de transmisión puede extraer un número aleatorio N dentro de una ventana de contienda. El tamaño de la ventana de contienda se puede especificar mediante el valor mínimo y máximo de N. El tamaño de la ventana de contienda puede ser fijo. El número aleatorio N se puede emplear en el procedimiento LBT para determinar la duración de tiempo que se detecta que el canal está en reposo antes de que la entidad de transmisión transmita en el canal. En un ejemplo, se puede implementar una categoría 4 (por ejemplo, LBT con retroceso aleatorio con una ventana de contienda de tamaño variable). La entidad de transmisión puede extraer un número aleatorio N dentro de una ventana de contienda. El tamaño de la ventana de contienda se puede especificar mediante el valor mínimo y máximo de N. La entidad de transmisión puede variar el tamaño de la ventana de contienda al extraer el número aleatorio N. El número aleatorio N se usa en el procedimiento LBT para determinar la duración de tiempo que se detecta que el canal está en reposo antes de que la entidad de transmisión transmita en el canal.

LAA puede emplear LBT de enlace ascendente en el UE. El esquema LBT de UL puede ser diferente del esquema LBT de DL (por ejemplo, mediante el uso de diferentes mecanismos o parámetros de LBT), por ejemplo, puesto que el UL de LAA se basa en un acceso planificado que afecta las oportunidades de contienda de canal de un UE. Otras consideraciones que motivan un esquema UL LBT diferente incluyen, entre otras, la multiplexación de múltiples UE en una única subtrama.

En un ejemplo, una ráfaga de transmisión de DL puede ser una transmisión continua desde un nodo de transmisión de DL sin ninguna transmisión inmediatamente antes o después desde el mismo nodo en el mismo CC. Una ráfaga de transmisión de UL desde la perspectiva del UE puede ser una transmisión continua desde un UE sin ninguna transmisión inmediatamente antes o después desde el mismo UE en el mismo CC. En un ejemplo, la ráfaga de transmisión de UL se define desde la perspectiva del UE. En un ejemplo, una ráfaga de transmisión de UL se puede definir desde una perspectiva de eNB. En un ejemplo, en el caso de un eNB que opera DL+UL, LAA sobre la misma portadora sin licencia, ráfaga(s) de transmisión de DL y ráfaga(s) de transmisión de UL en LAA se pueden planificar de manera TDM sobre la misma portadora sin licencia. Por ejemplo, un instante en el tiempo puede ser parte de una ráfaga de transmisión de DL o una ráfaga de transmisión de UL.

En un ejemplo, una estación base puede configurar un dispositivo inalámbrico con una pluralidad de canales lógicos. Un canal lógico puede corresponder al menos a un portador de radio de datos y/o al menos a un portador de radio de señalización. Un portador de radio y/o un portador de señalización pueden estar asociados con un requisito de calidad de servicio (QoS) (por ejemplo, rendimiento, latencia, fluctuación, etc.). Los parámetros de configuración de canal lógico pueden comprender una pluralidad de parámetros tales como prioridad y/o tasa de bits priorizada (PBR) y/o duración de tamaño de cubo (BSD), etc. En un ejemplo, uno o más de los parámetros configurados para uno o más canales lógicos se pueden emplear mediante un procedimiento de priorización de canales lógicos para multiplexar datos de una pluralidad de canales lógicos en un bloque de transporte (TB). Los parámetros de configuración para un canal lógico pueden indicar si un canal lógico se puede mapear a un tipo de célula (por ejemplo, con licencia, sin licencia, onda milimétrica, frecuencia ultra-alta, etc.). Los parámetros de configuración para un canal lógico pueden indicar si un canal lógico se puede mapear a un tipo/duración de TTI y/o una numerología y/o un tipo de servicio (por ejemplo, URLLC, eMBB, eMTC, etc.). Los parámetros de configuración para un canal lógico pueden indicar la duración máxima de TTI a la que se puede mapear un canal lógico.

En un ejemplo, una estación base puede controlar el mapeo de un canal lógico (por ejemplo, mediante el dispositivo inalámbrico) a una o más numerologías y/o intervalos de tiempo de transmisión (TTI), por ejemplo duraciones de TTI y/o células y/o tipos de servicios y/o grupos. En un ejemplo, el mapeo puede ser semiestático (por ejemplo, con configuración RRC), dinámico (por ejemplo, usando señalización de capa física y/o capa MAC), preconfigurado en el dispositivo inalámbrico, dividido por división dura/división suave, etc. En un ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede soportar una pluralidad de TTI y/o numerologías desde una única célula. En un ejemplo, una pluralidad de TTI

y/o numerologías y/o células pueden ser manejadas por una pluralidad de entidades MAC. En un ejemplo, la pluralidad de TTI y/o numerologías y/o células se pueden agrupar (por ejemplo, basándose en banda, tipos de servicio/QoS, etc.) y un grupo de TTI/numerologías/células puede ser manejado por una entidad MAC. En un ejemplo, la pluralidad de TTI y/o numerologías y/o células pueden ser manejadas por una única entidad MAC.

5 En un ejemplo, la red/gNB puede configurar un portador de radio para que mapearse a una o más numerologías/duraciones de TTI/células/tipos de servicio. En un ejemplo, una entidad MAC puede soportar una o más numerologías/duraciones de TTI/células. En un ejemplo, un canal lógico se puede mapear a una o más numerologías/duraciones de TTI/células/tipos de células/tipos de servicio. En un ejemplo, uno o más canales lógicos se pueden mapear a una numerología/duración de TTI/célula/tipo de célula/tipo de servicio. En un ejemplo, una entidad HARQ puede soportar una o más numerologías/duraciones de TTI/células/tipos de células/tipos de servicio.

15 En una realización de ejemplo, un dispositivo inalámbrico se puede configurar con asignación de recursos periódica (por ejemplo, planificación semi-persistente (SPS) y/o asignación de recursos sin concesión). El término asignación de recursos periódica y SPS o sin concesión pueden tener el mismo significado en esta memoria descriptiva. En un ejemplo, una estación base puede configurar una pluralidad de concesiones de SPS de enlace ascendente usando una DCI/concesión. En un ejemplo, las concesiones de SPS se pueden configurar periódicamente. En un ejemplo, se puede configurar un período de SPS para el dispositivo inalámbrico usando RRC. En un ejemplo, se pueden proporcionar al UE recursos de frecuencia (por ejemplo, bloques de recurso, etc.) y/o recursos de tiempo y/o esquema de modulación y codificación (MCS) y/o versión de redundancia (RV), etc., para SPS usando la configuración RRC y/o usando concesión/DCI.

25 En un ejemplo, se puede usar un elemento de información tal como SPS-Config para configurar la configuración de planificación semi-persistente. A continuación se muestra un ejemplo de elemento de información SPS-Config. Se pueden definir nuevos formatos de IE y se pueden agregar campos adicionales para soportar mecanismos SPS mejorados, por ejemplo incluyendo el soporte de una pluralidad de SPS y/o una pluralidad de SPS correspondientes a una pluralidad de canales lógicos y/o grupos de canales lógicos y/o TTI y/o numerologías y/o tipos de células y/o tipos de servicios. En un ejemplo, la configuración de SPS puede comprender la duración de TTI para un SPS y/o canales lógicos y/o grupos de canales lógicos y/o numerologías y/o tipos de células y/o tipos de servicio para un SPS configurado. En un ejemplo, se pueden configurar una pluralidad de configuraciones de SPS para una pluralidad de canales lógicos y/o grupos de canales lógicos y/o TTI y/o numerologías y/o tipos de células y/o tipos de servicios. En un ejemplo, la pluralidad de configuraciones de SPS se puede identificar con una pluralidad de índices de SPS. Se puede implementar IE de SPS-config mejorado según una realización de ejemplo para configurar SPS mejorado de acuerdo con realizaciones de ejemplo. En realizaciones de ejemplo, la periodicidad (por ejemplo, intervalo de tiempo entre dos ocasiones posteriores de transmisión de asignación de recursos periódica/SPS/asignación de recursos sin concesión) se puede basar en uno o más parámetros en RRC y/o una DCI de activación. En realizaciones de ejemplo, una ID HARQ correspondiente al bloque de transporte transmitido en una ocasión de transmisión de asignación de recursos periódica/SPS/asignación de recursos sin concesión se puede basar en uno o parámetros en RRC y/o una DCI de activación.

40



En un ejemplo, la configuración de SPS IE se puede mejorar y se pueden configurar múltiples SPS de enlace descendente o de enlace ascendente para una célula. En un ejemplo, se pueden configurar múltiples SPS RNTI cuando se configura una pluralidad de SPS. En un ejemplo, RRC puede comprender un índice que identifica una configuración de SPS para una célula. En un ejemplo, la DCI que emplea SPS RNTI y desencadena un SPS puede incluir el índice de la SPS que se desencadena (inicializa) o libera.

En un ejemplo, la configuración de SPS puede incluir MCS empleado para la transmisión de paquetes de una concesión de SPS. En un ejemplo, `implicitReleaseAfter` puede ser el número de transmisiones vacías antes de la liberación implícita. En un ejemplo, el valor `e2` puede corresponder a 2 transmisiones, `e3` puede corresponder a 3 transmisiones y así sucesivamente. Si `skipUplinkTxSPS` está configurado, el UE puede ignorar este campo.

En un ejemplo, `n1PUCCH-AN-PersistentList`, `n1PUCCH-AN-PersistentListP1` puede ser una lista de parámetros:

$n_{\text{PUCCH}}^{(l,p)}$  para el puerto de antena P0 y para el puerto de antena P1 respectivamente. En un ejemplo, el campo `n1PUCCH-AN-PersistentListP1` puede ser aplicable si el `twoAntennaPortActivatedPUCCH-Format1alb` en `PUCCH-ConfigDedicated-v1020` está ajustado en verdadero. De lo contrario, es posible que el campo no esté configurado.

En un ejemplo, `numberOfConfSPS-Processes` puede ser el número de procesos HARQ configurados para la planificación semi-persistente de enlace descendente. En un ejemplo, `numberOfConfUISPS-Processes` puede ser el número de procesos HARQ configurados para la planificación semi-persistente de enlace ascendente. En un ejemplo, la estación base puede configurar este campo para UL HARQ asíncrona. En un ejemplo, se pueden usar otros parámetros de configuración para indicar y/o determinar unas ID de proceso HARQ para transmisiones de SPS en diferentes ocasiones de SPS.

En un ejemplo, `p0-NominalPUSCH-Persistent` puede ser un parámetro:  $P_{0\_NOMINALPUSCH}^{(0)}$ . En un ejemplo, su unidad puede ser dBm con el paso 1. En un ejemplo, este campo puede ser aplicable para planificación persistente. En un ejemplo, si se usa inicialización de elección y `p0-Persistent` está ausente, se puede aplicar el valor de `p0-NominalPUSCH` para `p0-NominalPUSCH-Persistent`. En un ejemplo, si los conjuntos de subtramas de control de potencia de enlace ascendente se configuran mediante `tpc-SubframeSet`, este campo se puede aplicar al conjunto de subtramas de control de potencia de enlace ascendente 1.

En un ejemplo, `p0-NominalPUSCH-PersistentSubframeSet2` puede ser el parámetro: en un ejemplo, su unidad puede ser dBm con el paso 1. En un ejemplo, este campo puede ser aplicable para planificación persistente. En un ejemplo, si `p0-PersistentSubframeSet2-r12` no está configurado, se puede aplicar el valor de `p0-NominalPUSCH-SubframeSet2-r12` para `p0-NominalPUSCH-PersistentSubframeSet2`. En un ejemplo, la estación base puede configurar este campo si los conjuntos de subtramas de control de potencia de enlace ascendente están configurados mediante `tpc-SubframeSet`, en cuyo caso este campo se puede aplicar al conjunto de subtramas de control de potencia de enlace ascendente 2.

En un ejemplo, `p0-UE-PUSCH-Persistent` puede ser el parámetro:  $P_{0\_UE\_PUSCH}^{(0)}$ . En un ejemplo, su unidad puede estar en dB. En un ejemplo, este campo puede ser aplicable para planificación persistente. En un ejemplo, si se usa inicialización de elección y `p0-Persistent` está ausente, se puede aplicar el valor de `p0-UE-PUSCH` para `p0-UE-PUSCH-Persistent`. En un ejemplo, si los conjuntos de subtramas de control de potencia de enlace ascendente se configuran mediante `tpc-SubframeSet`, este campo se puede aplicar al conjunto de subtramas de control de potencia de enlace ascendente 1.

En un ejemplo, `p0-UE-PUSCH-PersistentSubframeSet2` puede ser el parámetro:  $P_{0\_UE\_PUSCH}^{(0)}$ . Por ejemplo, su unidad puede estar en dB. En un ejemplo, este campo puede ser aplicable para planificación persistente. En un ejemplo, si `p0-PersistentSubframeSet2-r12` no está configurado, se puede aplicar el valor de `p0-UE-PUSCH-SubframeSet2` para `p0-UE-PUSCH-PersistentSubframeSet2`. En un ejemplo, la estación base puede configurar este campo solo si los conjuntos de subtramas de control de potencia de enlace ascendente están configurados mediante `tpc-SubframeSet`, en cuyo caso este campo se puede aplicar al conjunto de subtramas de control de potencia de enlace ascendente 2.

En un ejemplo, el C-RNTI `semiPersistSched` puede ser el C-RNTI de planificación semi-persistente. En un ejemplo, `semiPersistSchedIntervalDL` puede ser el intervalo de planificación semi-persistente en el enlace descendente. En un ejemplo, su valor puede estar en número de subtramas. En un ejemplo, un valor `sf10` puede corresponder a 10 subtramas, `sf20` puede corresponder a 20 subtramas y así sucesivamente. Para TDD, el UE puede redondear este parámetro al número entero más cercano (de 10 subtramas), por ejemplo `sf10` puede corresponder a 10 subtramas, `sf32` puede corresponder a 30 subtramas, `sf128` puede corresponder a 120 subtramas. Las realizaciones de ejemplo mejoran la configuración de períodos de SPS (por ejemplo, en combinación con DCI y/o una duración por defecto y/u otros valores configurados/preconfigurados).

En un ejemplo, `semiPersistSchedIntervalUL` puede ser el intervalo de planificación semi-persistente en el enlace

ascendente. En un ejemplo, su valor puede estar en número de subtramas. El valor sf10 puede corresponder a 10 subtramas, sf20 puede corresponder a 20 subtramas y así sucesivamente. Para TDD, cuando el intervalo de planificación semi-persistente configurado es mayor o igual a 10 subtramas, el UE puede redondear este parámetro al número entero más cercano (de 10 subtramas), por ejemplo sf10 puede corresponder a 10 subtramas, sf32 puede corresponder a 30 subtramas, sf128 corresponde a 120 subtramas. Las realizaciones de ejemplo mejoran la configuración de períodos de SPS (por ejemplo, en combinación con DCI y/o una duración por defecto y/u otros valores configurados/preconfigurados).

En un ejemplo, twoIntervalsConfig puede ser un desencadenante de una planificación semi-persistente de dos intervalos en enlace ascendente. Por ejemplo, si este campo está presente y el intervalo de planificación semi-persistente configurado es mayor o igual a 10 subtramas, se puede habilitar una SPS de dos intervalos para el enlace ascendente. De lo contrario, la SPS de dos intervalos se puede deshabilitar.

En un ejemplo, si se configura skipUplinkTxSPS, el UE puede omitir transmisiones de UL para una concesión de enlace ascendente configurada si no hay datos disponibles para transmisión en la memoria intermedia del UE. En un ejemplo, la estación base puede configurar skipUplinkTxSPS cuando semiPersistSchedIntervalUL es más corto que un período de umbral. En un ejemplo, el umbral puede estar preconfigurado o configurado para el dispositivo inalámbrico.

En un ejemplo, un dispositivo inalámbrico se puede configurar con omisión de enlace ascendente para la SPS. En un ejemplo, la configuración de omisión de enlace ascendente de SPS puede estar usando RRC. En un ejemplo, para un UE configurado con omisión de enlace ascendente de SPS, el UE puede no transmitir una señal (por ejemplo, sin transmisión de TB y/o transmisión de relleno) si el UE no tiene datos que se puedan mapear a la concesión de SPS. En un ejemplo, un dispositivo inalámbrico configurado con omisión de enlace ascendente puede transmitir un acuse de recibo (por ejemplo, MAC CE de confirmación de SPS) después de recibir un DCI que activa o libera una SPS. En un ejemplo, un dispositivo inalámbrico configurado con omisión de enlace ascendente de SPS puede transmitir una o más señales y/o MAC CE (por ejemplo, CSI y/o BSR y/o PHR, etc.) incluso si el dispositivo inalámbrico no tiene datos para transmitir.

En una implementación de ejemplo, la dirección de un TTI para transmisión de enlace descendente y/o enlace ascendente puede ser flexible. En un ejemplo, un dispositivo inalámbrico y/o una estación base pueden usar una pluralidad de duraciones de TTI. En un ejemplo, una estación base puede configurar una SPS para un dispositivo inalámbrico con una periodicidad inferior a 1 ms. Por ejemplo, considerando el requisito de latencia de URLLC (por ejemplo, latencia del plano de usuario de 0,5 ms para UL y 0,5 ms para DL), se puede configurar un período de SPS inferior a 1 ms si se usa SPS para URLLC. En un ejemplo, la dirección de transmisión y la duración del TTI de SPS se pueden mantener sin cambios entre ocasiones de SPS.

En una realización de ejemplo, una concesión/DCI puede activar la SPS para un dispositivo inalámbrico. La concesión/DCI puede indicar una duración de TTI para la SPS. Por ejemplo, la concesión/DCI puede indicar un índice para un TTI. La duración del TTI correspondiente al índice puede ser preconfigurada y/o configurada por el RRC. En un ejemplo, RRC puede configurar una duración de TTI para una SPS. En un ejemplo, RRC puede configurar los canales lógicos y/o los grupos de canales lógicos y/o los tipos de servicio (por ejemplo, URLLC, eMBB, eMTC, etc.) correspondientes a una SPS. Una duración y/o numerología de TTI correspondiente a los canales lógicos y/o grupos de canales lógicos y/o tipos de servicio correspondientes a una SPS se puede conocer a partir de una duración de TTI y/o numerología a las que se pueden mapear los canales y/o grupos de canales lógicos y/o los tipos de servicio. En un ejemplo, el mapeo entre los canales lógicos y/o los grupos de canales lógicos y/o los tipos de servicio a TTI (por ejemplo, duración de TTI)/numerología puede ser configurado para el dispositivo inalámbrico (por ejemplo, usando RRC) y/o preconfigurado y/o indicado dinámicamente al dispositivo inalámbrico. En un ejemplo, RRC puede configurar un período de SPS absoluto (por ejemplo, en términos de número de TTI).

En una realización de ejemplo, el período de SPS, en términos de tiempo, puede ser obtenido multiplicando el período de SPS absoluto por una duración de TTI indicada en la concesión/DCI o configurado por RRC y/o una duración basada en la duración de TTI indicada en la concesión/DCI o configurada por RRC. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede emplear una primera variable de estado (por ejemplo, CURRENT\_TTI<sub>j</sub>) correspondiente a una primera duración de TTI (por ejemplo, TTI<sub>j</sub>). La primera duración de TTI puede ser la duración de TTI correspondiente a la primera ocasión de TTI y/o las ocasiones de SPS posteriores. El dispositivo inalámbrico puede incrementar la primera variable de estado después de una duración de TTI<sub>j</sub>. El dispositivo inalámbrico puede restablecer la primera variable de estado después de alcanzar un primer número (por ejemplo, K<sub>j</sub>). En un ejemplo, el primer número puede estar preconfigurado. En un ejemplo, RRC puede configurar un período de SPS (por ejemplo, un período absoluto, por ejemplo en términos de TTI). En un ejemplo, el período de SPS configurado por RRC se puede denominar semiPersistSchedInterval. En un ejemplo, la enésima ocasión de concesión de SPS puede ser en un TTI donde CURRENT\_TTI<sub>j</sub> satisface la siguiente ecuación:

$$\text{CURRENT\_TTI}_j = (\text{CURRENT\_TTI}_j, \text{inicio} + N * \text{semiPersistSchedInterval}) \text{ módulo } K_j$$

donde CURRENT\_TTI<sub>j</sub>, inicio es el CURRENT\_TTI<sub>j</sub> asociado con una ocasión de SPS que ocurre por primera vez.

En un ejemplo, al menos un mensaje RRC comprende primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica que comprenden un primer parámetro de periodicidad (por ejemplo, llamado período de SPS absoluto) de una primera asignación de recursos periódica. El período de SPS, en términos de tiempo, se puede obtener multiplicando el primer parámetro de periodicidad por una primera duración (por ejemplo, una duración de TTI por defecto y/o un primer número de duración o duraciones de símbolo, etc.). Una estación base puede transmitir una DCI (por ejemplo, DCI de activación) que indica la activación de la primera asignación de recursos periódica, en donde la información de control de enlace descendente comprende uno o más primeros campos. En un ejemplo, el primer parámetro de periodicidad indica un número de símbolos; uno o más primeros campos indican una duración de símbolo. El intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se puede basar en el número de símbolos multiplicado por la duración de símbolo. En un ejemplo, la primera duración puede ser una o más subtramas, una o más duraciones de intervalos, una o más duraciones de mini-intervalos y/o uno o más símbolos, etc. En un ejemplo, la primera duración puede ser una fracción de una subtrama (por ejemplo, 0,2, 0,5, etc.). En un ejemplo, la primera duración puede estar preconfigurada. En un ejemplo, la primera duración se puede configurar para el dispositivo inalámbrico (por ejemplo, usando RRC). En un ejemplo, la primera duración se puede indicar dinámicamente (por ejemplo, en DCI, por ejemplo la SPS que activa DCI) al dispositivo inalámbrico. En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede definir una variable de estado (por ejemplo, CURRENT\_TTI). El dispositivo inalámbrico puede incrementar la variable de estado después de una primera duración (por ejemplo, TTI por defecto). El dispositivo inalámbrico puede restablecer la variable de estado después de alcanzar un número (por ejemplo, K). En un ejemplo, RRC puede configurar un período de SPS (por ejemplo, un período absoluto; por ejemplo, en términos de TTI). En un ejemplo, el período de SPS configurado por RRC se puede denominar semiPersistSchedInterval. En un ejemplo, la enésima ocasión de concesión de SPS puede ser en un TTI donde CURRENT\_TTI satisface la siguiente ecuación:

$$\text{CURRENT\_TTI} = (\text{CURRENT\_TTI inicio} + N * \text{semiPersistSchedInterval}) \text{ módulo } K$$

donde CURRENT\_TTI inicio es el CURRENT\_TTI asociado con una ocasión de SPS que ocurre por primera vez.

La implementación de mecanismos de asignación de recursos periódica existentes (por ejemplo, planificación semi-persistente, concesión configurada tipo 1 o 2, etc.) cuando se implementan múltiples numerologías (por ejemplo, duraciones de múltiples símbolos, duraciones de TTI, etc.) dan como resultado una asignación de recursos ineficiente. Existe la necesidad de proporcionar flexibilidad y eficiencia adicionales en la asignación de recursos periódica cuando se implementan varias numerologías en una red inalámbrica. Las realizaciones de ejemplo proporcionan mecanismos de asignación de recursos periódica mejorados (por ejemplo, para concesiones configuradas en nueva radio) cuando se implementan varias numerologías que soportan diferentes duraciones de símbolo. Las realizaciones de ejemplo permiten una configuración flexible de la periodicidad para una concesión configurada en base a múltiples parámetros. En un ejemplo, RRC puede configurar los múltiples parámetros. En un ejemplo, los múltiples parámetros se pueden configurar semiestáticamente mediante RRC o indicar dinámicamente mediante DCI. Las realizaciones de ejemplo mejoran la eficiencia de los recursos del enlace ascendente y permiten soportar servicios con diversos requisitos de QoS tales como eMBB, y URLLC.

En un ejemplo, un primer parámetro de periodicidad configurado de RRC se puede basar en la duración del TTI/símbolo, y la DCI que activa la SPS/asignación de recursos sin concesión puede determinar la duración del TTI/símbolo, y esto proporciona la flexibilidad necesaria para soportar diversos servicios en una nueva radio que soporta URLLC, etc. En un ejemplo, un primer parámetro de periodicidad configurado de RRC se puede basar en la duración de TTI/símbolo, y un segundo parámetro configurado de RRC puede indicar la duración de TTI/símbolo.

En la figura 15 se muestra una realización de ejemplo. En un ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede recibir desde una estación base uno o más mensajes de control de recursos de radio (RRC). Los uno o más mensajes RRC pueden comprender primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica. Los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden corresponder a una primera asignación de recursos periódica. En un ejemplo, la primera asignación de recursos periódica puede corresponder a una primera asignación de recursos sin concesión. En un ejemplo, la primera asignación de recursos sin concesión puede ser una asignación de recursos sin concesión de tipo 1. Con la asignación de recursos sin concesión de tipo 1, se pueden activar una pluralidad de recursos en respuesta a recibir los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica (por ejemplo, parámetros de configuración de la primera asignación de recursos sin concesión de tipo 1). En un ejemplo, la primera asignación de recursos sin concesión puede ser una asignación de recursos sin concesión de tipo 2. Con la asignación de recursos sin concesión de tipo 2, se pueden activar una pluralidad de recursos en respuesta a recibir los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica (por ejemplo, parámetros de configuración de la primera asignación de recursos sin concesión de tipo 2) y recibir una DCI de activación que activa la primera asignación de recursos sin concesión de tipo 2. En un ejemplo, la primera asignación de recursos periódica puede corresponder a una asignación de recursos de planificación semi-persistente. En un ejemplo, los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden comprender un parámetro de periodicidad de la primera asignación de recursos periódica. En un ejemplo, una periodicidad de la primera asignación de recursos periódica (por ejemplo, intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores) se puede basar al menos en el primer parámetro de periodicidad configurado por el RRC.

En un ejemplo, los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden comprender uno o más parámetros diferentes. Los uno o más parámetros diferentes pueden comprender un identificador temporal de red de radio.

5 En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede recibir una DCI que indica la activación de la primera asignación de recursos periódica. En un ejemplo, la primera asignación de recursos periódica puede ser una asignación de recursos sin concesión de tipo 2. El dispositivo inalámbrico puede activar una pluralidad de recursos en respuesta a la recepción de la DCI. En un ejemplo, la DCI puede estar asociada con el identificador temporal de red de radio (por ejemplo, configurado con RRC para la primera asignación de recursos periódica). La DCI puede comprender una pluralidad de campos que comprenden uno o más parámetros de asignación de recursos, uno o más parámetros de control de potencia, uno o más parámetros relacionados con HARQ, etc. En un ejemplo, la DCI puede comprender uno o más primeros campos. En un ejemplo, la DCI puede indicar recursos de radio para la transmisión de una pluralidad de bloques de transporte. En un ejemplo, la DCI puede comprender uno o más segundos campos que indican los recursos de radio para la transmisión de la pluralidad de bloques de transporte. En un ejemplo, la DCI puede indicar una o más duraciones de transmisión hasta un primer valor. En un ejemplo, una duración de transmisión en una o más duraciones de transmisión puede corresponder a una duración de paquete/bloque de transporte. En un ejemplo, una duración de transmisión en una o más duraciones de transmisión puede corresponder a un intervalo de tiempo de transmisión (TTI). En un ejemplo, una duración de transmisión en una o más duraciones de transmisión puede corresponder a una duración de transmisión PUSCH. El primer valor puede ser un valor de duración máxima de transmisión. En un ejemplo, una duración de transmisión en una o más duraciones de transmisión puede corresponder a uno o más canales lógicos. En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede validar la DCI como una DCI de activación de asignación de recursos periódica antes de activar la pluralidad de recursos correspondientes a la asignación de recursos periódica. En un ejemplo, al menos un campo de nuevo indicador de datos (NDI) de la DCI puede ser cero para validar la DCI como la DCI de activación periódica de asignación de recursos. En un ejemplo, uno o más primeros campos en la DCI pueden indicar una numerología. En un ejemplo, la numerología puede indicar uno o más parámetros que comprenden el espaciado de subportadoras, la duración de símbolo, la duración de prefijo cíclico, etc. En un ejemplo, uno o más campos pueden indicar un intervalo de tiempo de transmisión (TTI). En un ejemplo, el TTI puede indicar una duración de transmisión de paquete/bloque de transporte.

10 En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede transmitir una pluralidad de bloques de transporte a través de recursos de radio asociados con la primera asignación de recursos periódica. En un ejemplo, un intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se puede basar en uno o más primeros campos y el primer parámetro de periodicidad (por ejemplo, según lo configurado por el RRC). En un ejemplo, una duración de símbolo para determinar el intervalo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se puede basar en uno o más primeros campos. El dispositivo inalámbrico puede obtener el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores multiplicando la duración de símbolo y el parámetro de periodicidad indicado por el RRC.

15 En una realización de ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede recibir desde una estación base uno o más mensajes de control de recursos de radio (RRC). Los uno o más mensajes RRC pueden comprender primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica. Los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden corresponder a una primera asignación de recursos periódica. En un ejemplo, la primera asignación de recursos periódica puede corresponder a una primera asignación de recursos sin concesión. En un ejemplo, la primera asignación de recursos sin concesión puede ser una asignación de recursos sin concesión de tipo 1. Con la asignación de recursos sin concesión de tipo 1, se pueden activar una pluralidad de recursos en respuesta a recibir los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica (por ejemplo, parámetros de configuración de la primera asignación de recursos sin concesión de tipo 1). En un ejemplo, la primera asignación de recursos sin concesión puede ser una asignación de recursos sin concesión de tipo 2. Con la asignación de recursos sin concesión de tipo 2, se pueden activar una pluralidad de recursos en respuesta a recibir los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica (por ejemplo, parámetros de configuración de la primera asignación de recursos sin concesión de tipo 2) y recibir una activación. La DCI activa la primera asignación de recursos sin concesión de tipo 2. En un ejemplo, la primera asignación de recursos periódica puede corresponder a una asignación de recursos de planificación semi-persistente. En un ejemplo, los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden comprender un parámetro de periodicidad de la primera asignación de recursos periódica. En un ejemplo, los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden comprender un segundo parámetro. El segundo parámetro puede indicar un parámetro de numerología. En un ejemplo, el parámetro de numerología puede determinar una pluralidad de parámetros que comprenden una duración de símbolo, un espaciado de subportadoras, etc. En un ejemplo, una periodicidad de la primera asignación de recursos periódica (por ejemplo, intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores) se puede basar al menos en el primer parámetro de periodicidad y el segundo parámetro configurado por el RRC. En un ejemplo, los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden comprender uno o más parámetros diferentes. Los uno o más parámetros diferentes pueden comprender un identificador temporal de red de radio.

20 En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede transmitir una pluralidad de bloques de transporte a través de recursos de radio asociados con la primera asignación de recursos periódica. En un ejemplo, un intervalo de tiempo

entre dos ocasiones de transmisión posteriores se puede basar en el primer parámetro de periodicidad y el segundo parámetro (por ejemplo, como se configuró por el RRC). En un ejemplo, una duración de símbolo para determinar el intervalo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se puede basar en el segundo parámetro. El dispositivo inalámbrico puede obtener/determinar el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores multiplicando la duración de símbolo y el parámetro de periodicidad indicado por el RRC. En un ejemplo, el primer parámetro de periodicidad indica una cantidad de símbolos. El segundo parámetro indica una duración de símbolo. El intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se basa en el número de símbolos multiplicado por la duración de símbolo. En un ejemplo, el primer parámetro de periodicidad indica un número de intervalos de tiempo de transmisión. El segundo parámetro indica una duración de intervalo de tiempo de transmisión. El intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se basa en el número de intervalos de tiempo de transmisión multiplicado por la duración de intervalo de tiempo de transmisión.

En una realización de ejemplo, la estación base puede configurar una SPS para un dispositivo inalámbrico con un valor de descentramiento (por ejemplo, 0, 1, ...). En un ejemplo, el descentramiento se puede configurar usando RRC. En un ejemplo, el descentramiento se puede indicar dinámicamente (por ejemplo, usando DCI y/o MAC CE, etc.). En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede determinar las ocasiones de SPS usando un período de SPS (por ejemplo, configurado por RRC) y/o el valor de descentramiento y/o una primera duración (por ejemplo, un TTI por defecto y/o un primer número de símbolos y/o un primer número de subtramas y/o un primer número de ranuras y/o un primer número de miniranuras, etc.).

En un ejemplo, para transmitir en un UL-SCH, la entidad MAC puede necesitar tener una concesión de enlace ascendente válida (por ejemplo, excepto para retransmisiones HARQ no adaptativas). En un ejemplo, la entidad MAC puede recibir la concesión de enlace ascendente dinámicamente (por ejemplo, en el PDCCH) o en una respuesta de acceso aleatorio o que se puede configurar de forma semi-persistente. En un ejemplo, para realizar transmisiones pedidas, la capa MAC puede recibir información HARQ de capas inferiores. Cuando la capa física está configurada para multiplexación espacial de enlace ascendente, la capa MAC puede recibir una o más concesiones (por ejemplo, hasta dos concesiones; por ejemplo, una por proceso HARQ) para un mismo TTI de capas inferiores.

En un ejemplo, la entidad MAC se puede configurar con un C-RNTI, un C-RNTI de planificación semi-persistente o un C-RNTI temporal. En un ejemplo, para cada TTI y para cada célula de servicio perteneciente a un TAG que tiene un timeAlignmentTimer corriendo y para cada concesión recibida para este TTI: si se ha recibido una concesión de enlace ascendente para este TTI y esta célula de servicio en el PDCCH para el C-RNTI de la entidad MAC o C-RNTI temporal o si se ha recibido una concesión de enlace ascendente para este TTI en una respuesta de acceso aleatorio: si la concesión de enlace ascendente es para el C-RNTI de la entidad MAC y si la concesión de enlace ascendente anterior entregada a la entidad HARQ para el mismo proceso HARQ fue bien una concesión de enlace ascendente recibida para el C-RNTI de planificación semi-persistente de la entidad MAC o bien una concesión de enlace ascendente configurada: la entidad MAC puede considerar que el NDI se ha conmutado para el proceso HARQ correspondiente independientemente del valor del NDI. La entidad MAC puede entregar la concesión de enlace ascendente y la información HARQ asociada a la entidad HARQ para este TTI. De lo contrario, si esta célula de servicio es la SpCell y si se ha recibido una concesión de enlace ascendente para este TTI para la SpCell en el PDCCH de la SpCell para el C-RNTI de planificación semi-persistente de la entidad MAC y si el NDI en la información HARQ recibida es 1, la entidad MAC puede considerar que el NDI para el proceso HARQ correspondiente no ha sido conmutado. La entidad MAC puede entregar la concesión de enlace ascendente y la información HARQ asociada a la entidad HARQ para este TTI. De lo contrario, si el NDI en la información HARQ recibida es 0: si el contenido del PDCCH indica la liberación de la SPS: si la entidad MAC está configurada con skipUplinkTxSPS: la entidad MAC puede desencadenar una confirmación de SPS si se ha configurado una concesión de enlace ascendente para este TTI: la entidad MAC puede considerar que se ha conmutado el bit NDI para el proceso HARQ correspondiente. La entidad MAC puede entregar la concesión de enlace ascendente configurada y la información HARQ asociada a la entidad HARQ para este TTI. De lo contrario, la entidad MAC puede borrar la concesión de enlace ascendente configurada (si existe). De lo contrario, si la entidad MAC está configurada con skipUplinkTxSPS: la entidad MAC puede desencadenar una confirmación de SPS. La entidad MAC puede almacenar la concesión de enlace ascendente y la información HARQ asociada como concesión de enlace ascendente configurada. La entidad MAC puede inicializar (si no está activa) o reinicializar (si ya está activa) la concesión de enlace ascendente configurada para comenzar en este TTI y efectuar recursión de acuerdo con las reglas de SPS. Si la operación UL HARQ es asíncrona, la entidad MAC puede establecer la ID de proceso HARQ en la ID de proceso HARQ asociada con este TTI. La entidad MAC puede considerar que se ha conmutado el bit NDI del proceso HARQ correspondiente. La entidad MAC puede entregar la concesión de enlace ascendente configurada y la información HARQ asociada a la entidad HARQ para este TTI. De lo contrario, si esta célula de servicio es la SpCell y se ha configurado una concesión de enlace ascendente para este TTI para la SpCell: si la operación UL HARQ es asíncrona, la entidad MAC puede establecer la ID de proceso HARQ en la ID de proceso HARQ asociada con este TTI. La entidad MAC puede considerar que se ha conmutado el bit NDI del proceso HARQ correspondiente. La entidad MAC puede entregar la concesión de enlace ascendente configurada y la información HARQ asociada a la entidad HARQ para este TTI.

En un ejemplo, el período de concesiones de enlace ascendente configuradas PUEDE SER expresado en TTI.

5 En un ejemplo, si la entidad MAC recibe tanto una concesión en una respuesta de acceso aleatorio como una concesión para su C-RNTI o C-RNTI de planificación semi-persistente que requiere transmisiones en la SpCell en la misma subtrama de UL, la entidad MAC puede optar por continuar bien con la concesión para su RA-RNTI o bien con la concesión para su C-RNTI o C-RNTI de planificación semi-persistente.

10 En un ejemplo, cuando una concesión de enlace ascendente configurada se indica durante una brecha de medición e indica una transmisión de UL-SCH durante una brecha de medición, la entidad MAC puede procesar la concesión pero no puede transmitir en UL-SCH. En un ejemplo, cuando se indica una concesión de enlace ascendente configurada durante una brecha de descubrimiento de enlace lateral para recepción e indica una transmisión UL-SCH durante una brecha de descubrimiento de enlace lateral para transmisión con una transmisión SL-DCH, la entidad MAC puede procesar la concesión pero no puede transmitir en UL-SCH.

15 En un ejemplo, un gNB puede transmitir concesiones de enlace ascendente dinámicas a un dispositivo inalámbrico para retransmisiones de paquetes/TB transmitidos usando concesiones de SPS. En un ejemplo, cuando el gNB no logra decodificar una transmisión de UL, puede enviar una concesión de UL al dispositivo inalámbrico para su retransmisión. En un ejemplo, la recepción de una concesión de UL se puede interpretar como un NACK y no recibir una concesión de enlace ascendente puede indicar un ACK al dispositivo inalámbrico. En un ejemplo, un UE puede asumir ACK a menos que se reciba una concesión de UL para la retransmisión. En un ejemplo, la estación base  
20 puede configurar un temporizador de retroalimentación máxima para un dispositivo inalámbrico en el que los dispositivos inalámbricos pueden iniciar un temporizador después de la transmisión de TB usando una concesión de SPS. Si el dispositivo inalámbrico no recibe una concesión de enlace ascendente mientras el temporizador está corriendo, el dispositivo inalámbrico puede asumir que la estación base ha recibido el TB correctamente. El dispositivo inalámbrico puede reusar el proceso HARQ correspondiente.

25 En una realización de ejemplo, una DCI que activa una SPS para un dispositivo inalámbrico indica la ID de proceso HARQ para una primera ocasión de SPS. En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede usar una regla para determinar la ID de proceso HARQ para ocasiones de SPS posteriores. En un ejemplo, las ID de HARQ para ocasiones de SPS posteriores pueden aumentar secuencialmente dentro de una recopilación de ID de proceso HARQ. En un ejemplo, la recopilación de ID de proceso HARQ puede ser de 0 a numberOfConfUISPS-Processes-1 donde numberOfConfUISPS-Processes está configurado para el dispositivo inalámbrico. En un ejemplo, la recopilación de ID de proceso HARQ puede ser de process#1 a process#2, donde process#1 y/o process#2 se pueden configurar para el dispositivo inalámbrico. En un ejemplo, el número de procesos de ConfUISPS y/o process#1 y/o process#2 se pueden indicar usando la DCI que activa la SPS. En un ejemplo, numberOfConfUISPS-Processes y/o process#1 y/o process#2 se pueden configurar usando RRC. En un ejemplo, la ID de proceso HARQ  
30 puede no aumentar para una ocasión de SPS si se configura la omisión de enlace ascendente y si el dispositivo inalámbrico no transmite en la ocasión de SPS debido a la falta de datos (por ejemplo, falta de datos mapeables a la concesión SPS).

40 En una realización de ejemplo, la ID de proceso HARQ para una primera ocasión de SPS se puede preconfigurar en un primer valor (por ejemplo, 0, 1, 2, etc.). En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede usar una regla para determinar la ID de proceso HARQ para ocasiones de SPS posteriores. En un ejemplo, los ID de HARQ para ocasiones de SPS posteriores pueden aumentar secuencialmente dentro de una recopilación de ID de proceso HARQ. En un ejemplo, la recopilación de ID de proceso HARQ puede ser de 0 a numberOfConfUISPS-Processes-1 donde numberOfConfUISPS-Processes está configurado para el dispositivo inalámbrico. En un ejemplo, la recopilación de ID de proceso HARQ puede ser de process#1 a process#2, donde process#1 y/o process#2 se pueden configurar para el dispositivo inalámbrico. En un ejemplo, el número de procesos de ConfUISPS y/o process#1 y/o process#2 se pueden indicar usando la DCI que activa la SPS. En un ejemplo, numberOfConfUISPS-Processes y/o process#1 y/o process#2 se pueden configurar usando RRC. En un ejemplo, la ID de proceso HARQ  
45 puede no aumentar para una ocasión de SPS si se configura la omisión de enlace ascendente y si el dispositivo inalámbrico no transmite en la ocasión de SPS debido a la falta de datos (por ejemplo, falta de datos mapeables a la concesión SPS).

55 En una realización de ejemplo, la ID de proceso HARQ para una primera ocasión de SPS se puede configurar usando RRC. En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede usar una regla para determinar la ID de proceso HARQ para ocasiones de SPS posteriores. En un ejemplo, las ID de HARQ para ocasiones de SPS posteriores pueden aumentar secuencialmente dentro de una recopilación de ID de proceso HARQ. En un ejemplo, la recopilación de ID de proceso HARQ puede ser de 0 a numberOfConfUISPS-Processes-1 donde numberOfConfUISPS-Processes está configurado para el dispositivo inalámbrico. En un ejemplo, la recopilación de ID de proceso HARQ puede ser de process#1 a process#2, donde process#1 y/o process#2 se pueden configurar para el dispositivo inalámbrico. En un ejemplo, el número de procesos de ConfUISPS y/o process#1 y/o process#2 se pueden indicar usando la DCI que activa la SPS. En un ejemplo, numberOfConfUISPS-Processes y/o process#1 y/o process#2 se pueden configurar usando RRC. En un ejemplo, la ID de proceso HARQ puede no aumentar para una ocasión de SPS si se configura la omisión de enlace ascendente y si el dispositivo inalámbrico no transmite en la ocasión de SPS debido a la falta de datos (por ejemplo, falta de datos mapeables a la concesión SPS).  
60  
65

Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede definir una primera variable de estado (por ejemplo, CURRENT\_TTIj) correspondiente a una primera duración de TTI (por ejemplo, TTIj). La primera duración de TTI puede ser la duración de TTI correspondiente a la primera ocasión de TTI y/o las ocasiones de SPS posteriores. En un ejemplo, la primera duración de TTI (y/o duraciones de TTI para ocasiones de SPS posteriores) se pueden indicar en una DCI que activa la SPS. En un ejemplo, la primera duración de TTI se puede configurar y/o indicar usando RRC. El dispositivo inalámbrico puede incrementar la primera variable de estado después de una duración de TTIj. El dispositivo inalámbrico puede restablecer la primera variable de estado después de que se alcance un primer número (por ejemplo, Kj). En un ejemplo, el primer número puede estar preconfigurado. En un ejemplo, RRC puede configurar un período de SPS (por ejemplo, un período absoluto; por ejemplo, en términos de TTI). En un ejemplo, el período de SPS configurado por RRC se puede denominar semiPersistSchedInterval. En un ejemplo, la estación base puede configurar el dispositivo inalámbrico con un parámetro numberOfConfUISPS. En un ejemplo, la estación base puede configurar el dispositivo inalámbrico con los parámetros process1 y process2.

En un ejemplo, la ID de proceso HARQ asociada con este TTI (correspondiente a CURRENT\_TTIj) se puede derivar usando la siguiente ecuación para la operación HARQ de enlace ascendente asíncrona:

$$\text{ID de proceso HARQ} = [\text{suelo}(\text{CURRENT\_TTIj}/\text{semiPersistSchedIntervalUL})] \text{ módulo } \text{numberOfConfU1SPS-Processes}$$

dónde:

CURRENT\_TTIj = SFN\*10\*(número de TTIj en una subtrama) + número SF \* (número de TTIj en una subtrama) + número de TTIj en la subtrama. El suelo de un número (por ejemplo, X) puede ser el número más grande menor que X. Por ejemplo, suelo (4.3) = 4, suelo (5.1) = 5, etc.

En un ejemplo, la ID de proceso HARQ asociada con este TTI (correspondiente a CURRENT\_TTIj) se puede derivar usando la siguiente ecuación para la operación HARQ de enlace ascendente asíncrona:

$$\text{ID de proceso HARQ} = \text{process1} + [\text{suelo}(\text{CURRENT\_TTIj}/\text{semiPersistSchedIntervalUL})] \text{ módulo } (\text{process2}, \text{process1})$$

dónde:

CURRENT\_TTIj = SFN\*10\*(número de TTI en una subtrama) + número de SF \* (número de TTIj en una subtrama) + número de TTIj en la subtrama.

La implementación de mecanismos de asignación de recursos periódica existentes (por ejemplo, planificación semi-persistente, concesión configurada de tipo 1 o 2, etc.) cuando se implementan múltiples numerologías (por ejemplo, múltiples duraciones de símbolo, duraciones de TTI, etc.) da como resultado una asignación de recursos ineficiente. Existe la necesidad de proporcionar flexibilidad y eficiencia adicionales en la asignación de recursos periódica cuando se implementan varias numerologías en una red inalámbrica. Las realizaciones de ejemplo proporcionan mecanismos de asignación de recursos periódica mejorados (por ejemplo, para concesiones configuradas en nueva radio) cuando se implementan varias numerologías que soportan diferentes duraciones de símbolo. Las realizaciones de ejemplo mejoran el proceso para la determinación del identificador HARQ de un bloque de transporte asociado con una asignación de recursos periódica en base a múltiples parámetros. En un ejemplo, los múltiples parámetros pueden ser configurados por RRC. En un ejemplo, los múltiples parámetros se pueden configurar semiestáticamente mediante RRC o indicar dinámicamente mediante DCI. Las realizaciones de ejemplo mejoran la eficiencia de los recursos de enlace ascendente y permiten soportar servicios con diversos requisitos de QoS tales como eMBB y URLLC.

En un ejemplo, un primer parámetro de periodicidad configurado RRC se puede basar en la duración de TTI/símbolo, y la DCI que activa la asignación de recursos SPS/sin concesión puede determinar la duración de TTI/símbolo, y esto proporciona la flexibilidad necesaria para soportar diversos servicios en una nueva radio que soporta URLLC, etc. En un ejemplo, un primer parámetro de periodicidad configurado RRC se puede basar en la duración de TTI/símbolo, y un segundo parámetro configurado RRC puede indicar la duración de TTI/símbolo.

Una realización de ejemplo se muestra en la figura 16. En un ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede recibir desde una estación base uno o más mensajes de control de recursos de radio (RRC). Los uno o más mensajes RRC pueden comprender primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica. Los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden corresponder a una primera asignación de recursos periódica. En un ejemplo, la primera asignación de recursos periódica puede corresponder a una primera asignación de recursos sin concesión. En un ejemplo, la primera asignación de recursos sin concesión puede ser una asignación de recursos sin concesión de tipo 1. Con la asignación de recursos sin concesión de tipo 1, se activan una pluralidad de recursos en respuesta a recibir los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica (por ejemplo, parámetros de configuración de la primera asignación de recursos sin concesión de tipo 1). En un ejemplo, la primera asignación de recursos sin concesión puede ser una asignación de recursos sin concesión de tipo 2. Con la asignación de recursos sin concesión de tipo 2, se activan una pluralidad de recursos en respuesta a recibir los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica (por ejemplo,

parámetros de configuración de la primera asignación de recursos sin concesión de tipo 2) y recibir una DCI de activación que activa la primera asignación de recursos sin concesión de tipo 2. En un ejemplo, la primera asignación de recursos periódica puede corresponder a una asignación de recursos de planificación semi-persistente. En un ejemplo, los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden comprender un parámetro de periodicidad de la primera asignación de recursos periódica. En un ejemplo, una periodicidad de la primera asignación de recursos periódica (por ejemplo, intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores) se puede basar al menos en el primer parámetro de periodicidad configurado por el RRC. En un ejemplo, los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden comprender uno o más parámetros diferentes. Los uno o más parámetros diferentes pueden comprender un identificador temporal de red de radio.

En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede recibir una DCI que indica la activación de la primera asignación de recursos periódica. En un ejemplo, la primera asignación de recursos periódica puede ser una asignación de recursos sin concesión de tipo 2. El dispositivo inalámbrico puede activar una pluralidad de recursos en respuesta a la recepción de la DCI. En un ejemplo, la DCI puede estar asociada con el identificador temporal de la red de radio (por ejemplo, configurado con RRC para la primera asignación de recursos periódica). La DCI puede comprender una pluralidad de campos que comprenden uno o más parámetros de asignación de recursos, uno o más parámetros de control de potencia, uno o más parámetros relacionados con HARQ, etc. En un ejemplo, la DCI puede comprender uno o más primeros campos. En un ejemplo, la DCI puede indicar recursos de radio para la transmisión de una pluralidad de bloques de transporte. En un ejemplo, la DCI puede comprender uno o más segundos campos que indican los recursos de radio para la transmisión de la pluralidad de bloques de transporte. En un ejemplo, la DCI puede indicar una o más duraciones de transmisión hasta un primer valor. En un ejemplo, una duración de transmisión en una o más duraciones de transmisión puede corresponder a una duración de paquete/bloque de transporte. En un ejemplo, una duración de transmisión en una o más duraciones de transmisión puede corresponder a un intervalo de tiempo de transmisión (TTI). En un ejemplo, una duración de transmisión en una o más duraciones de transmisión puede corresponder a una duración de transmisión PUSCH. El primer valor puede ser un valor de duración máxima de transmisión. En un ejemplo, una duración de transmisión en una o más duraciones de transmisión puede corresponder a uno o más canales lógicos. En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede validar la DCI como una DCI de activación de asignación de recursos periódica antes de activar la pluralidad de recursos correspondientes a la asignación de recursos periódica. En un ejemplo, al menos campo de nuevo indicador de datos (NDI) del DCI puede ser cero para validar la DCI como la DCI de activación periódica de asignación de recursos. En un ejemplo, uno o más primeros campos en la DCI pueden indicar una numerología. En un ejemplo, la numerología puede indicar uno o más parámetros que comprenden el espaciado de subportadoras, la duración de símbolo, la duración de prefijo cíclico, etc. En un ejemplo, uno o más campos pueden indicar un intervalo de tiempo de transmisión (TTI). En un ejemplo, el TTI puede indicar una duración de transmisión de paquete/bloque de transporte.

En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede transmitir una pluralidad de bloques de transporte a través de recursos de radio asociados con la primera asignación de recursos periódica. En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede transmitir un bloque de transporte asociado con un identificador de proceso de petición de repetición automática híbrida (HARQ) a través de recursos de radio asociados con la primera asignación de recursos periódica. El identificador HARQ se puede basar en uno o más primeros campos y el primer parámetro de periodicidad (por ejemplo, según lo configurado por el RRC).

De acuerdo con diversas realizaciones, un dispositivo tal como, por ejemplo, un dispositivo inalámbrico, un dispositivo inalámbrico fuera de red, una estación base y/o similares, puede comprender uno o más procesadores y memoria. La memoria puede almacenar instrucciones que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, hacen que el dispositivo realice una serie de acciones. En las figuras que se acompañan y la memoria descriptiva se ilustran realizaciones de acciones de ejemplo. Se pueden combinar características de diversas realizaciones para crear aún más realizaciones.

La figura 17 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación. En 1710, un dispositivo inalámbrico recibe uno o más mensajes de control de recursos de radio. El uno o más mensajes de control de recursos de radio pueden comprender primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica que comprenden un primer parámetro de periodicidad de una primera asignación de recursos periódica. En 1720, se puede recibir una información de control de enlace descendente que indica la activación de la primera asignación de recursos periódica. La información de control de enlace descendente puede comprender uno o más primeros campos. En 1730, se pueden transmitir una pluralidad de bloques de transporte a través de recursos de radio asociados con la primera asignación de recursos periódica. Un intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores de la primera asignación de recursos periódica se puede basar en uno o más primeros campos y el primer parámetro de periodicidad.

De acuerdo con una realización, uno o más primeros campos pueden indicar una numerología, en donde la numerología indica una duración de símbolo. De acuerdo con una realización, el primer parámetro de periodicidad indica un número de símbolos; uno o más primeros campos pueden indicar una duración de símbolo y el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se basa en el número de símbolos multiplicado por la

duración de símbolo. De acuerdo con una realización, los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden comprender un identificador temporal de red de radio. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente puede estar asociada con el identificador temporal de la red de radio. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente puede indicar recursos de radio para la transmisión de la pluralidad de bloques de transporte. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente comprende uno o más segundos campos, siendo determinados los recursos de radio en base a uno o más segundos campos. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente puede indicar una o más duraciones de transmisión hasta un primer valor para la transmisión de la pluralidad de bloques de transporte. De acuerdo con una realización, una duración de transmisión en una o más duraciones de transmisión puede corresponder a uno o más canales lógicos. De acuerdo con una realización, el primer parámetro de periodicidad puede indicar un número de intervalos de tiempo de transmisión; uno o más primeros campos pueden indicar una duración de intervalo de tiempo de transmisión; y el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se puede basar en el número de intervalos de tiempo de transmisión multiplicado por la duración de intervalo de tiempo de transmisión.

La figura 18 es un diagrama de flujo de acuerdo con la presente divulgación. En 1810, un dispositivo inalámbrico recibe uno o más mensajes de control de recursos de radio. El uno o más mensajes de control de recursos de radio comprenden primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica que comprenden un primer parámetro de periodicidad de una primera asignación de recursos periódica. En 1820, se recibe información de control de enlace descendente que indica la activación de la primera asignación de recursos periódica. La información de control de enlace descendente comprende uno o más primeros campos. En 1830, un bloque de transporte asociado con un identificador de proceso de petición de repetición automática híbrida (HARQ) se transmite a través de recursos de radio asociados con la primera asignación de recursos periódica. El identificador HARQ se puede basar en uno o más primeros campos y el primer parámetro de periodicidad.

De acuerdo con una realización, uno o más primeros campos pueden indicar una numerología, en donde la numerología puede indicar una duración de símbolo. De acuerdo con una realización, el primer parámetro de periodicidad indica un número de símbolos; uno o más primeros campos pueden indicar una duración de símbolo; y el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se basa en el número de símbolos multiplicado por la duración de símbolo. De acuerdo con una realización, los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden comprender un identificador temporal de red de radio. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente puede estar asociada con el identificador temporal de la red de radio. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente puede indicar recursos de radio para la transmisión de la pluralidad del bloque de transporte. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente comprende uno o más segundos campos, siendo determinados los recursos de radio en base a uno o más segundos campos. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente indica una o más duraciones de transmisión hasta un primer valor para la transmisión de la pluralidad de bloques de transporte. De acuerdo con una realización, una duración de transmisión en una o más duraciones de transmisión puede corresponder a uno o más canales lógicos. De acuerdo con una realización, el primer parámetro de periodicidad puede indicar un número de intervalos de tiempo de transmisión; uno o más primeros campos pueden indicar una duración de intervalo de tiempo de transmisión; y el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se puede basar en el número de intervalos de tiempo de transmisión multiplicado por la duración de intervalo de tiempo de transmisión.

La figura 19 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación. En 1910, una estación base puede transmitir uno o más mensajes de control de recursos de radio. El uno o más mensajes de control de recursos de radio pueden comprender primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica que comprenden un primer parámetro de periodicidad de una primera asignación de recursos periódica. En 1920, se puede transmitir una información de control de enlace descendente que indica la activación de la primera asignación de recursos periódica. La información de control de enlace descendente puede comprender uno o más primeros campos. En 1930, se puede recibir una pluralidad de bloques de transporte a través de recursos de radio asociados con la primera asignación de recursos periódica. Un intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores de la primera asignación de recursos periódica se puede basar en uno o más primeros campos y el primer parámetro de periodicidad.

De acuerdo con una realización, uno o más primeros campos pueden indicar una numerología, en donde la numerología indica una duración de símbolo. De acuerdo con una realización, el primer parámetro de periodicidad indica un número de símbolos; uno o más primeros campos pueden indicar una duración de símbolo y el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se basa en el número de símbolos multiplicado por la duración de símbolo. De acuerdo con una realización, los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden comprender un identificador temporal de red de radio. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente puede estar asociada con el identificador temporal de red de radio. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente puede indicar recursos de radio para la transmisión de la pluralidad de bloques de transporte. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente comprende uno o más segundos campos, siendo determinados los recursos de radio en base a uno o más segundos campos. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace

descendente puede indicar una o más duraciones de transmisión hasta un primer valor para la transmisión de la pluralidad de bloques de transporte. De acuerdo con una realización, una duración de transmisión en una o más duraciones de transmisión puede corresponder a uno o más canales lógicos. De acuerdo con una realización, el primer parámetro de periodicidad puede indicar un número de intervalos de tiempo de transmisión; uno o más primeros campos pueden indicar una duración de intervalo de tiempo de transmisión; y el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se puede basar en el número de intervalos de tiempo de transmisión multiplicado por la duración de intervalo de tiempo de transmisión.

La figura 20 es un diagrama de flujo de acuerdo con la presente divulgación. En 2010, una estación base transmite uno o más mensajes de control de recursos de radio. El uno o más mensajes de control de recursos de radio comprenden primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica que comprenden un primer parámetro de periodicidad de una primera asignación de recursos periódica. En 2020, se transmite información de control de enlace descendente que indica la activación de la primera asignación de recursos periódica. La información de control de enlace descendente comprende uno o más primeros campos. En 2030, un bloque de transporte asociado con un identificador de proceso de petición de repetición automática híbrida (HARQ) se recibe a través de recursos de radio asociados con la primera asignación de recursos periódica. El identificador HARQ se puede basar en uno o más primeros campos y el primer parámetro de periodicidad.

De acuerdo con una realización, uno o más primeros campos pueden indicar una numerología, en donde la numerología puede indicar una duración de símbolo. De acuerdo con una realización, el primer parámetro de periodicidad indica un número de símbolos; uno o más primeros campos pueden indicar una duración de símbolo; y el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se basa en el número de símbolos multiplicado por la duración de símbolo. De acuerdo con una realización, los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden comprender un identificador temporal de red de radio. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente puede estar asociada con el identificador temporal de red de radio. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente puede indicar recursos de radio para la transmisión de la pluralidad del bloque de transporte. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente comprende uno o más segundos campos, siendo determinados los recursos de radio en base a uno o más segundos campos. De acuerdo con una realización, la información de control de enlace descendente indica una o más duraciones de transmisión hasta un primer valor para la transmisión de la pluralidad de bloques de transporte. De acuerdo con una realización, una duración de transmisión en una o más duraciones de transmisión puede corresponder a uno o más canales lógicos. De acuerdo con una realización, el primer parámetro de periodicidad puede indicar un número de intervalos de tiempo de transmisión; uno o más primeros campos pueden indicar una duración de intervalo de tiempo de transmisión; y el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se puede basar en el número de intervalos de tiempo de transmisión multiplicado por la duración de intervalo de tiempo de transmisión.

La figura 21 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación. En 2110, un dispositivo inalámbrico recibe uno o más mensajes de control de recursos de radio. Los uno o más mensajes de control de recursos de radio pueden comprender primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica y un segundo parámetro. Los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden comprender un primer parámetro de periodicidad de una primera asignación de recursos periódica. En 2120, se pueden transmitir una pluralidad de bloques de transporte a través de recursos de radio asociados con la primera asignación de recursos periódica. Un intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores de la primera asignación de recursos periódica se puede basar en el segundo parámetro y el primer parámetro de periodicidad.

De acuerdo con una realización, el primer parámetro de periodicidad indica un número de símbolos; el segundo parámetro indica una duración de símbolo; y el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se basa en el número de símbolos multiplicado por la duración de símbolo. De acuerdo con una realización, el primer parámetro de periodicidad indica un número de intervalos de tiempo de transmisión; el segundo parámetro indica una duración de intervalo de tiempo de transmisión; y el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se basa en el número de intervalos de tiempo de transmisión multiplicado por la duración de intervalo de tiempo de transmisión.

La figura 22 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación. En 2210, una estación base transmite uno o más mensajes de control de recursos de radio. Los uno o más mensajes de control de recursos de radio pueden comprender primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica y un segundo parámetro. Los primeros parámetros de configuración de asignación de recursos periódica pueden comprender un primer parámetro de periodicidad de una primera asignación de recursos periódica. En 2220, se puede recibir una pluralidad de bloques de transporte a través de recursos de radio asociados con la primera asignación de recursos periódica. Un intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores de la primera asignación de recursos periódica se puede basar en el segundo parámetro y el primer parámetro de periodicidad.

De acuerdo con una realización, el primer parámetro de periodicidad indica un número de símbolos; el segundo

parámetro indica una duración de símbolo; y el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se basa en el número de símbolos multiplicado por la duración de símbolo. De acuerdo con una realización, el primer parámetro de periodicidad indica un número de intervalos de tiempo de transmisión; el segundo parámetro indica una duración de intervalo de tiempo de transmisión; y el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se basa en el número de intervalos de tiempo de transmisión multiplicado por la duración de intervalo de tiempo de transmisión.

En esta memoria descriptiva, "un" y "una" y frases similares se deben interpretar como "al menos uno/a" y "uno/a o más". En esta memoria descriptiva, el término "puede" se debe interpretar como "puede, por ejemplo". En otras palabras, el término "puede" es indicativo de que la frase que sigue al término "puede" es un ejemplo de una de una multitud de posibilidades adecuadas que se pueden, o no, emplear en una o más de las diversas realizaciones. Si A y B son conjuntos y cada elemento de A es también un elemento de B, A se llama subconjunto de B. En esta memoria descriptiva, sólo se consideran conjuntos y subconjuntos no vacíos. Por ejemplo, los posibles subconjuntos de  $B = \{cell1, cell2\}$  son:  $\{cell1\}$ ,  $\{cell2\}$  y  $\{cell1, cell2\}$ .

En esta memoria descriptiva, los parámetros (elementos de información: IE) pueden comprender uno o más objetos, y cada uno de esos objetos puede comprender uno o más de otros objetos. Por ejemplo, si el parámetro (IE) N comprende el parámetro (IE) M, y el parámetro (IE) M comprende el parámetro (IE) K, y el parámetro (IE) K comprende el parámetro (elemento de información) J, entonces, por ejemplo, N comprende K, y N comprende J. En una realización de ejemplo, cuando uno o más mensajes comprenden una pluralidad de parámetros, implica que un parámetro en la pluralidad de parámetros está en al menos uno de los uno o más mensajes, pero no tiene que estar en cada uno de uno o más mensajes.

Muchos de los elementos descritos en las realizaciones divulgadas se pueden implementar como módulos. Un módulo se define aquí como un elemento aislable que realiza una función definida y tiene una interfaz definida con otros elementos. Los módulos descritos en esta divulgación se pueden implementar en hardware, software en combinación con hardware, firmware, wetware (es decir, hardware con un elemento biológico) o una combinación de los mismos, todos los cuales son equivalentes en cuanto a su comportamiento. Por ejemplo, los módulos se pueden implementar como una rutina de software escrita en un lenguaje informático configurado para ser ejecutado por una máquina de hardware (tal como C, C++, Fortran, Java, Basic, Matlab o similares) o un programa de modelado/simulación tal como Simulink, Stateflow, GNU Octave o LabVIEWMathScript. Además, puede ser posible implementar módulos usando hardware físico que incorpora hardware analógico, digital y/o cuántico, discreto o programable. Ejemplos de hardware programable incluyen: ordenadores, microcontroladores, microprocesadores, circuitos integrados de aplicaciones específicas (ASIC); matrices de puertas programables en campo (FPGA); y dispositivos lógicos programables complejos (CPLD). Los ordenadores, microcontroladores y microprocesadores se programan usando lenguajes tales como ensamblador, C, C++ o similares. Los FPGA, ASIC y CPLD a menudo se programan usando lenguajes de descripción de hardware (HDL) tales como lenguaje de descripción de hardware VHSIC (VHDL) o Verilog que configuran conexiones entre módulos de hardware internos con menor funcionalidad en un dispositivo programable. Finalmente, es necesario enfatizar que las tecnologías mencionadas anteriormente se usan a menudo en combinación para lograr el resultado de un módulo funcional.

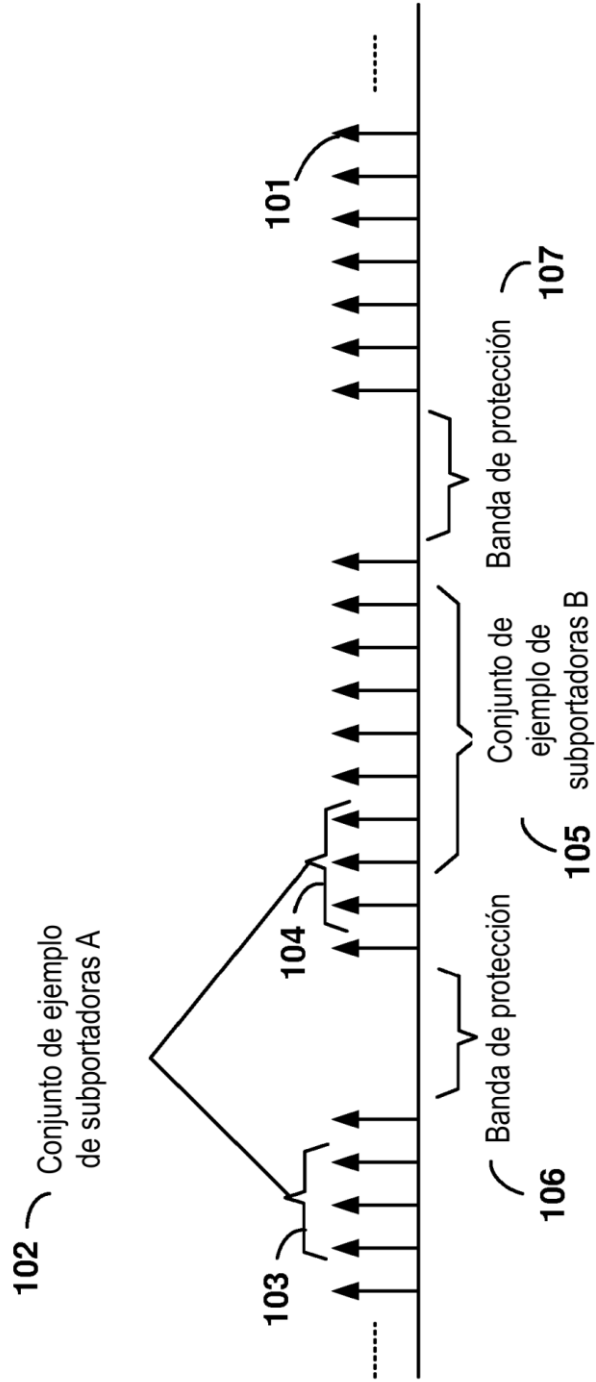
El alcance de la invención está limitado únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico, comprendiendo el método:
- 5 recibir, por el dispositivo inalámbrico (406), uno o más mensajes de control de recursos de radio que comprenden un primer parámetro de periodicidad que indica un número de símbolos;
- recibir una información de control de enlace descendente que indica la activación de una primera asignación de recursos periódica, en donde la información de control de enlace descendente comprende uno o más primeros campos que indican una numerología; en donde la numerología indica una duración de símbolo y
- 10 transmitir un bloque de transporte asociado con un identificador de proceso de petición de repetición automática híbrida, HARQ, por mediación de recursos de radio asociados con la primera asignación de recursos periódica, en donde el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se determina en base al número de símbolos y la duración de símbolo.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en el que el identificador HARQ se basa en la numerología y el primer parámetro de periodicidad.
- 20 3. El método de la reivindicación 2, en el que el identificador HARQ se basa en un mínimo de un primer parámetro basado en la numerología dividido por el primer parámetro de periodicidad.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la información de control de enlace descendente se asocia con un identificador temporal de red de radio.
- 25 5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la información de control de enlace descendente indica recursos de radio para la transmisión del bloque de transporte.
- 30 6. Un dispositivo inalámbrico (406) que comprende uno o más procesadores (403) y memoria (404) que almacena instrucciones (405) que, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores (403), hacen que el dispositivo inalámbrico (406) realice el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 35 7. Un medio no transitorio legible por ordenador (404) que comprende instrucciones (405) que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores (403), hacen que el uno o más procesadores (403) realicen el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
8. Un método realizado por una estación base, comprendiendo el método:
- 40 transmitir, por la estación base (401), uno o más mensajes de control de recursos de radio que comprenden un primer parámetro de periodicidad que indica un número de símbolos;
- transmitir una información de control de enlace descendente que indica la activación de una primera asignación de recursos periódica, en donde la información de control de enlace descendente comprende uno o más primeros campos que indican una numerología; en donde la numerología indica una duración de símbolo y
- 45 recibir un bloque de transporte asociado con un identificador de proceso de petición de repetición automática híbrida, HARQ, por mediación de recursos de radio asociados con la primera asignación de recursos periódica, en donde el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de transmisión posteriores se determina en base al número de símbolos y la duración de símbolo.
- 50 9. El método de la reivindicación 8, en el que el identificador HARQ se basa en la numerología y el primer parámetro de periodicidad.
- 55 10. El método de la reivindicación 9, en el que el identificador HARQ se basa en un mínimo de un primer parámetro basado en la numerología dividido por el primer parámetro de periodicidad.
11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la información de control de enlace descendente se asocia con un identificador temporal de red de radio.
- 60 12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que la información de control de enlace descendente indica recursos de radio para la transmisión del bloque de transporte.
13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que la información de control de enlace descendente indica una o más duraciones de transmisión hasta un primer valor.
- 65 14. Una estación base (401) que comprende uno o más procesadores (403) y memoria (404) que almacenan

instrucciones (405) que, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores (403), hacen que la estación base (401) realice el método de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13.

- 5 15. Un medio no transitorio legible por ordenador (404) que comprende instrucciones (405) que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores (403), hacen que el uno o más procesadores (403) realicen el método de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13.



**FIG. 1**

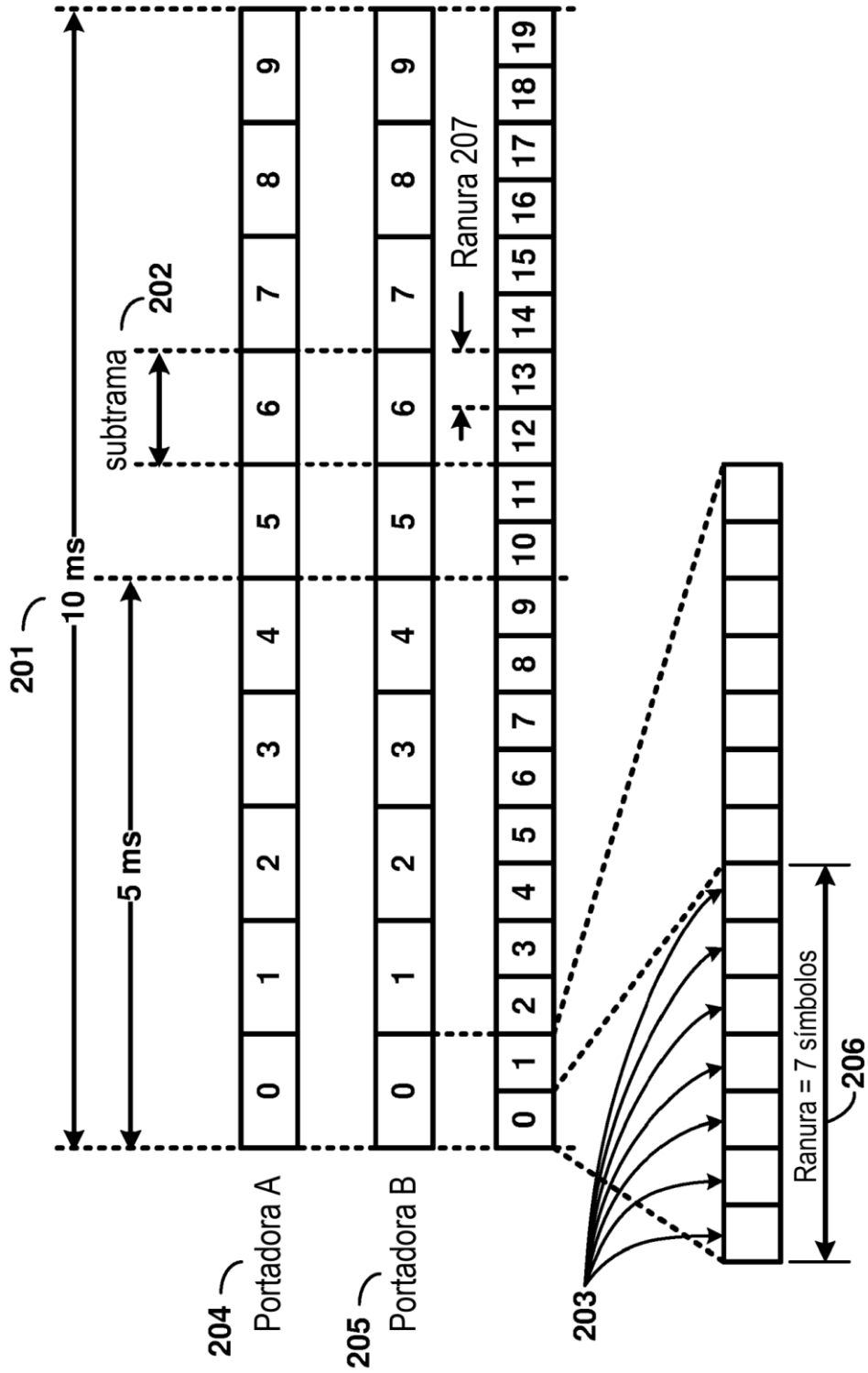


FIG. 2

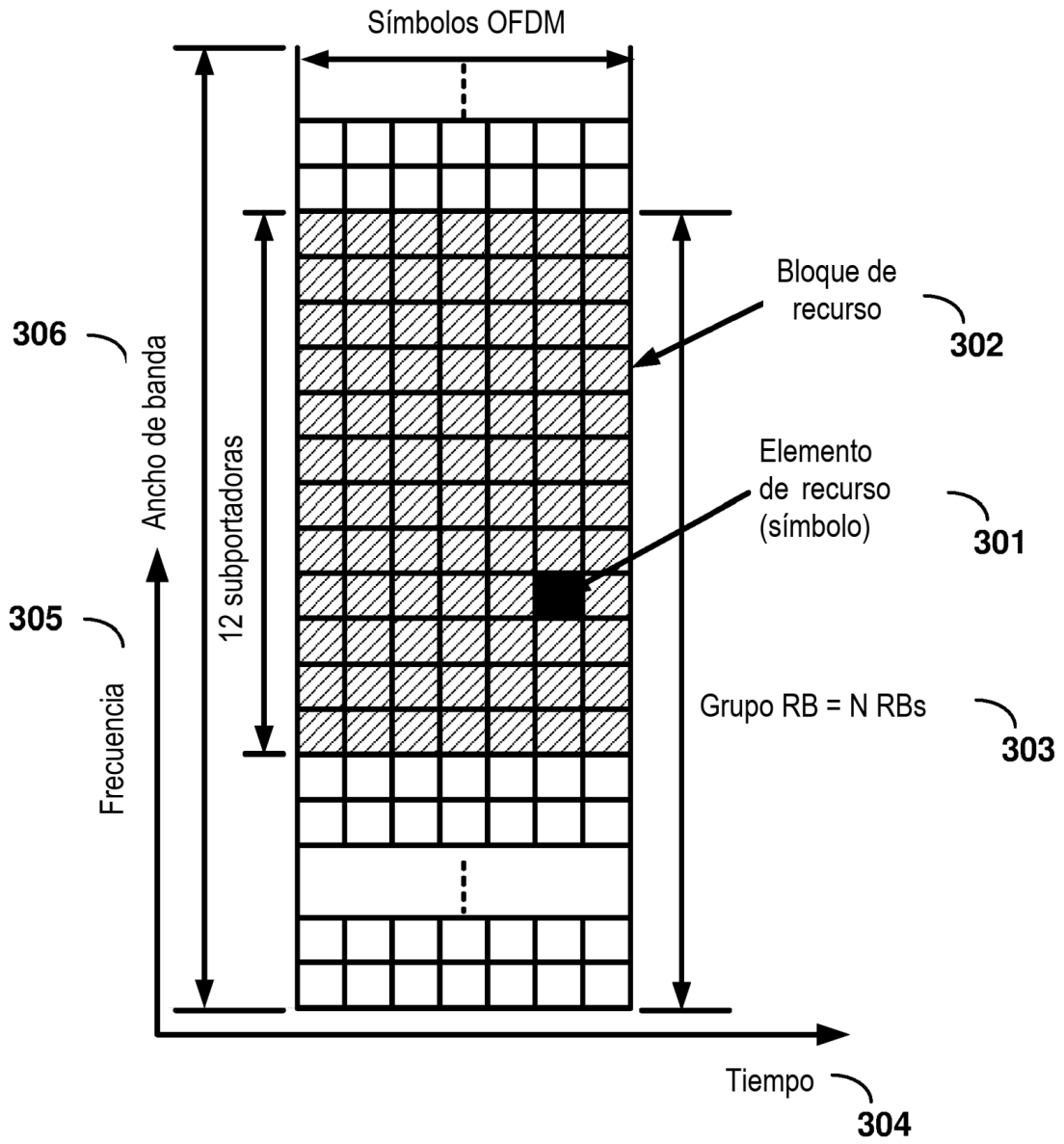


FIG. 3

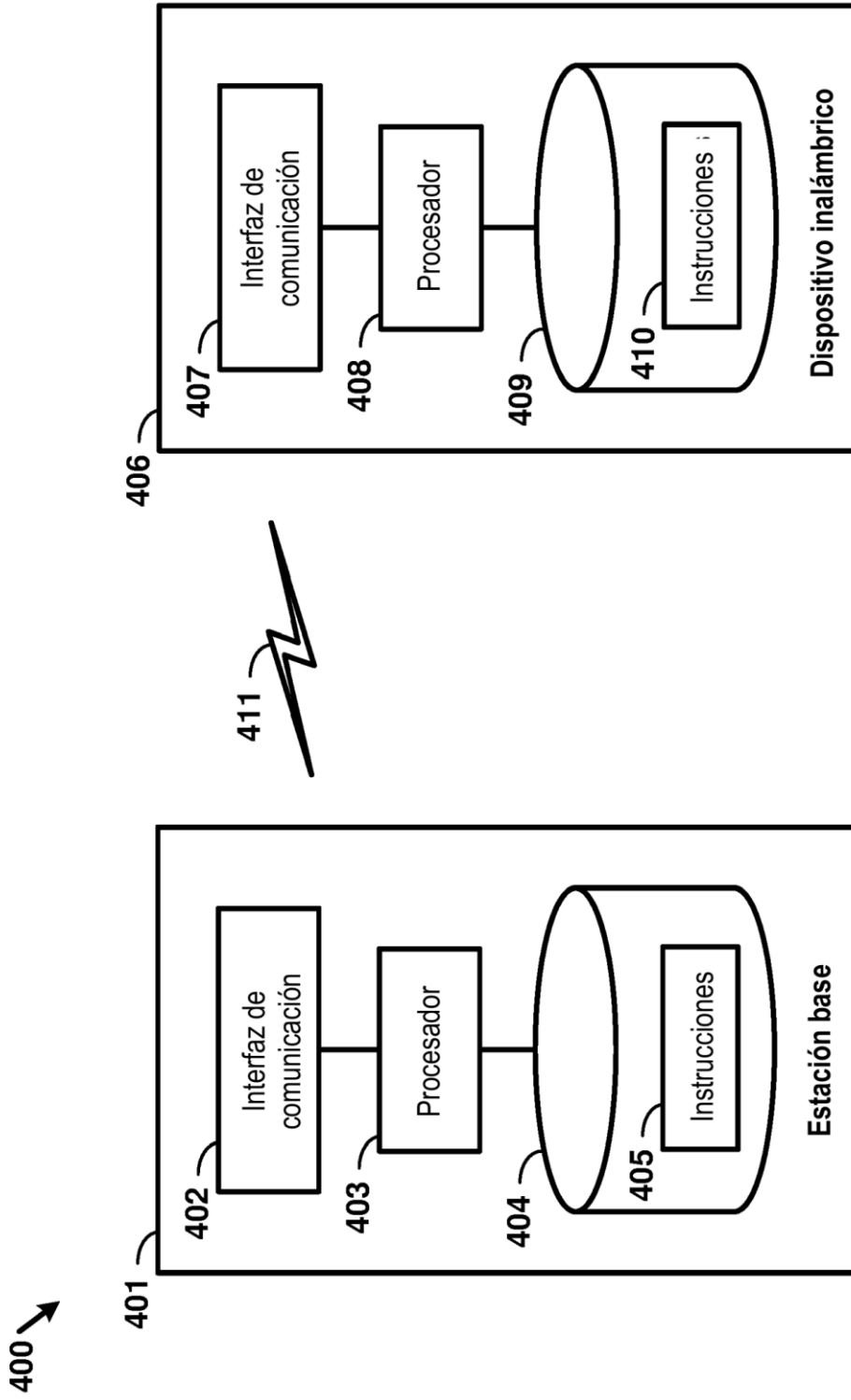


FIG. 4

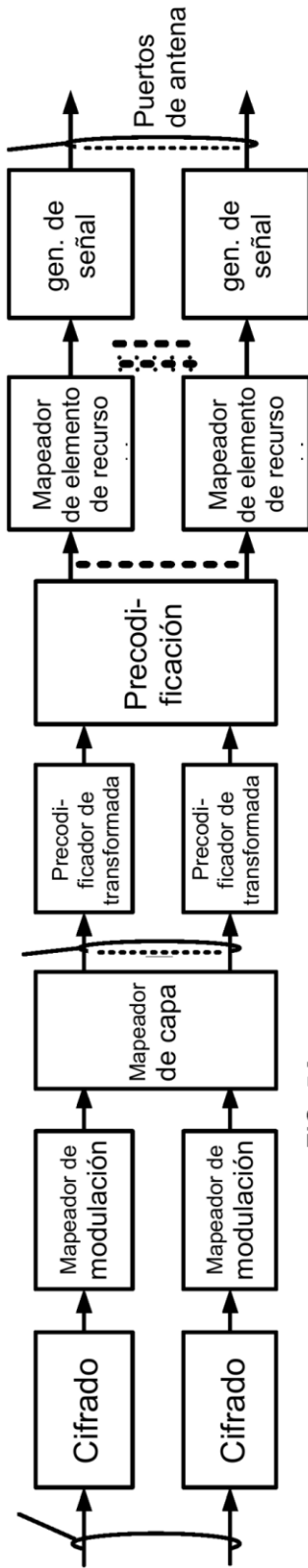


FIG. 5A Ejemplo de canal físico de enlace ascendente

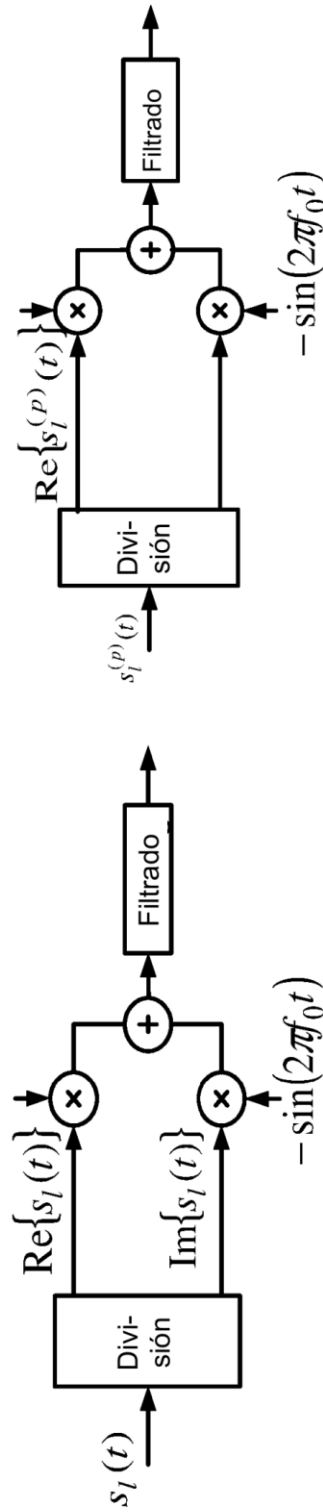


FIG. 5B Ejemplo de modulación de enlace ascendente

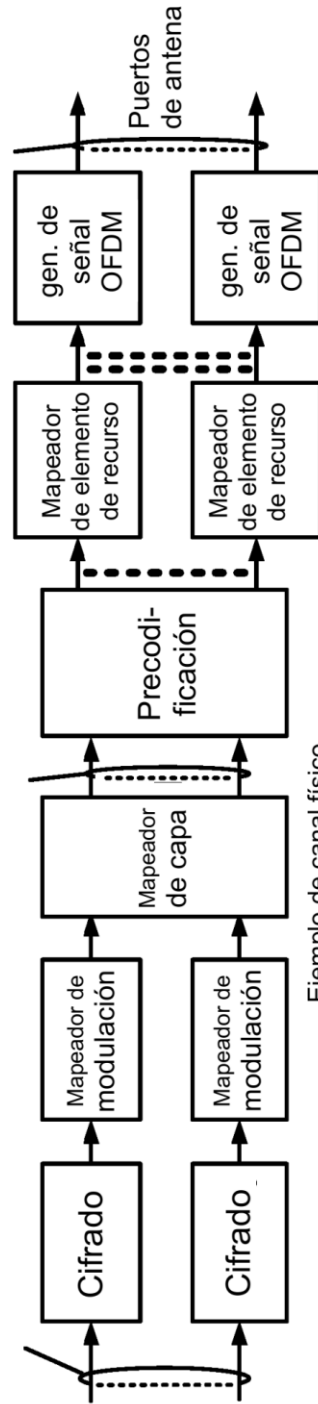


FIG. 5C Ejemplo de canal físico de enlace descendente



FIG. 5D Ejemplo de modulación de enlace descendente

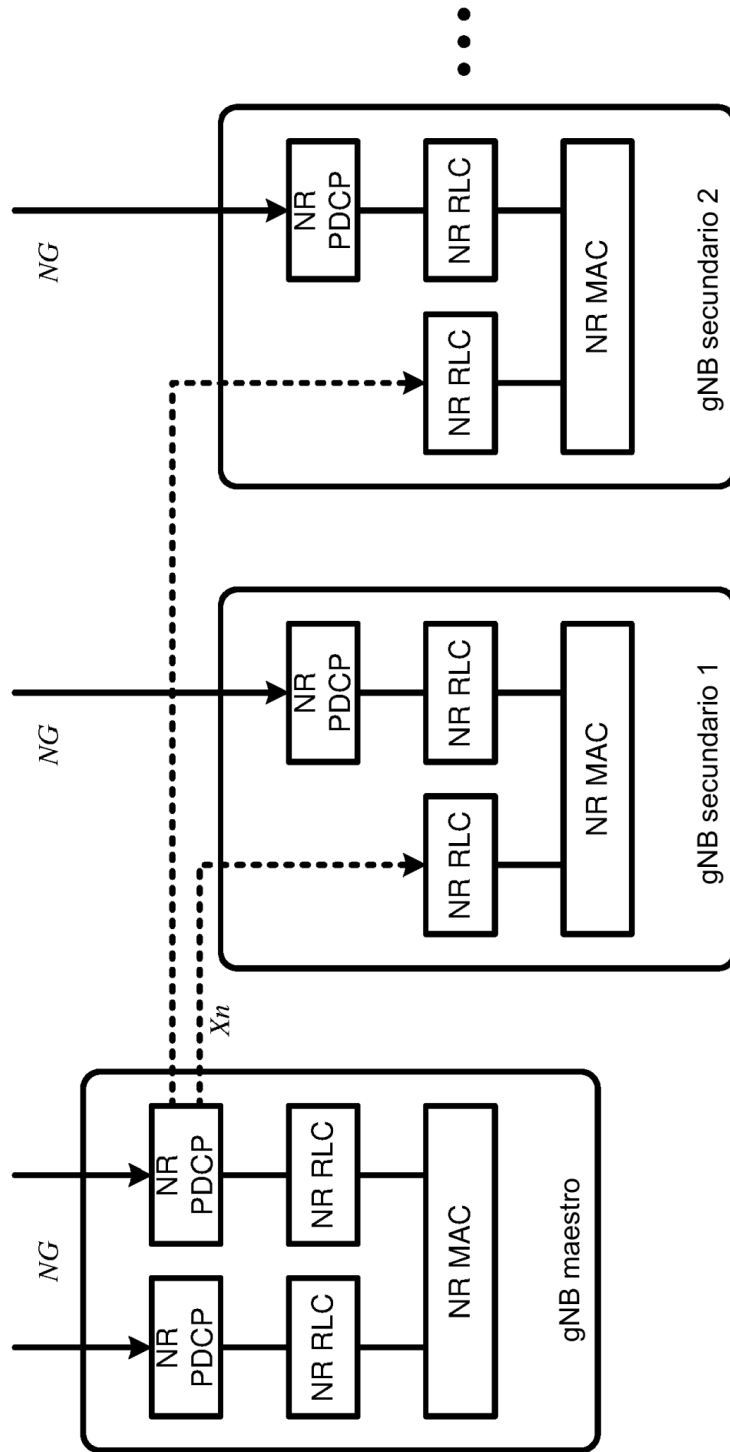
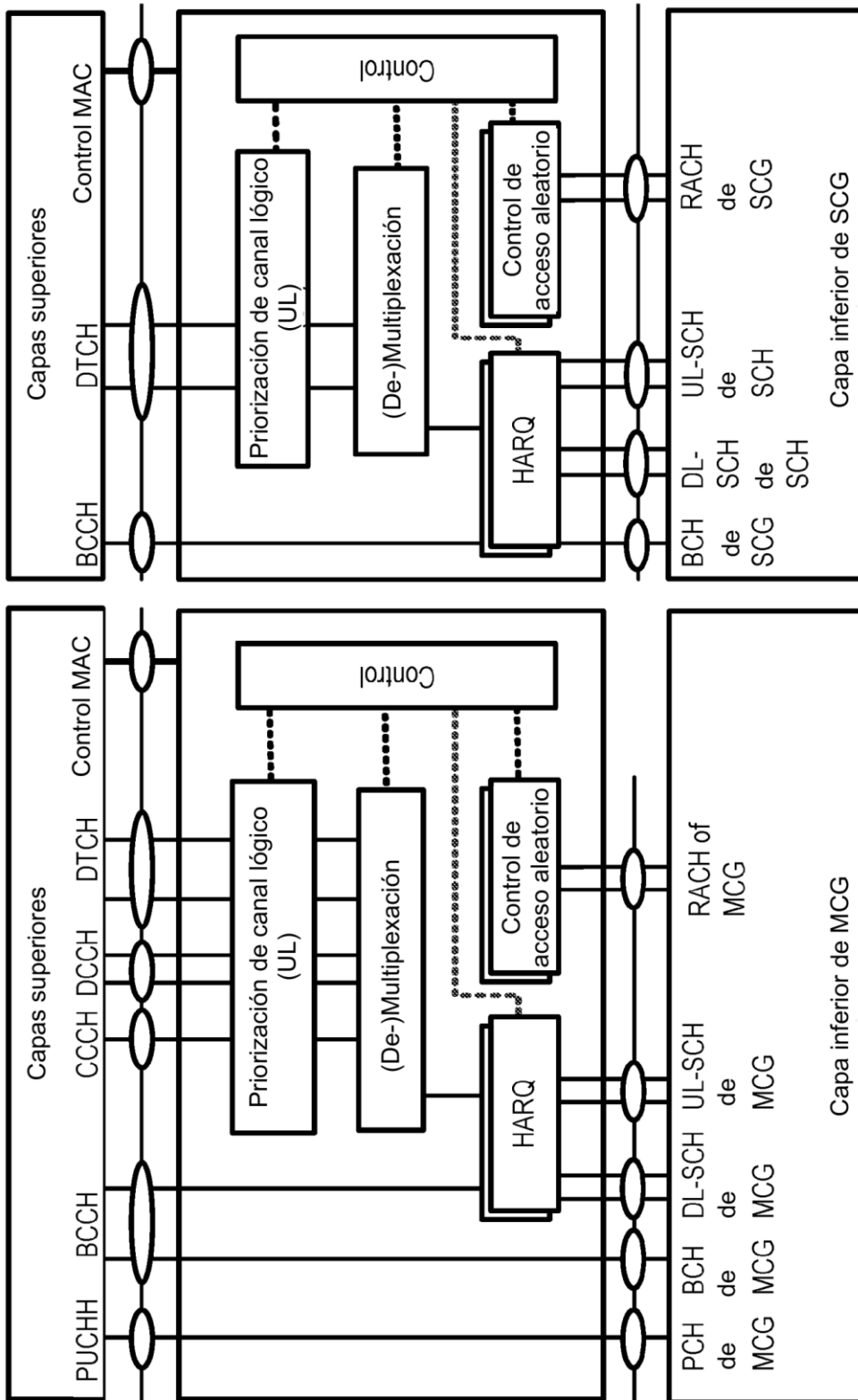


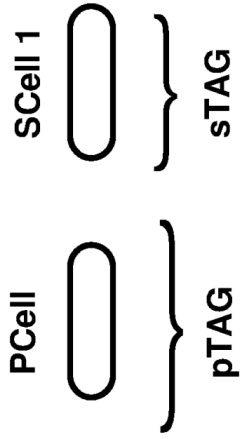
FIG. 6



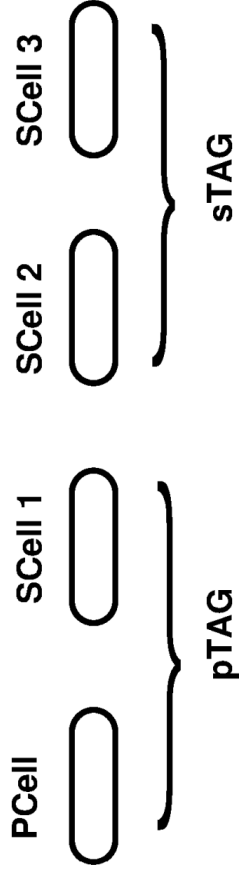
Entidades MAC de conectividad dual dos en el lado UE

FIG. 7

Ejemplo 1:



Ejemplo 2:



Ejemplo 3:

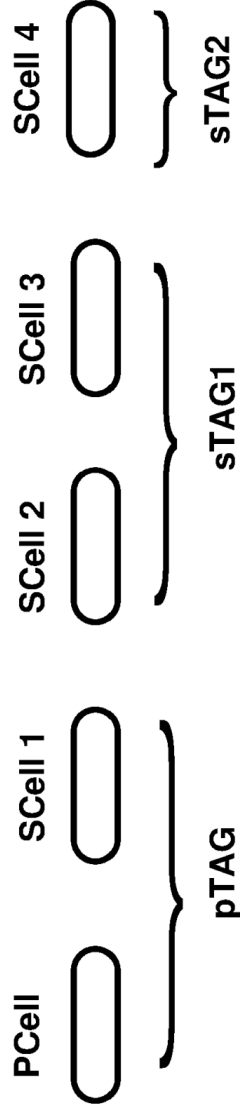


FIG. 8

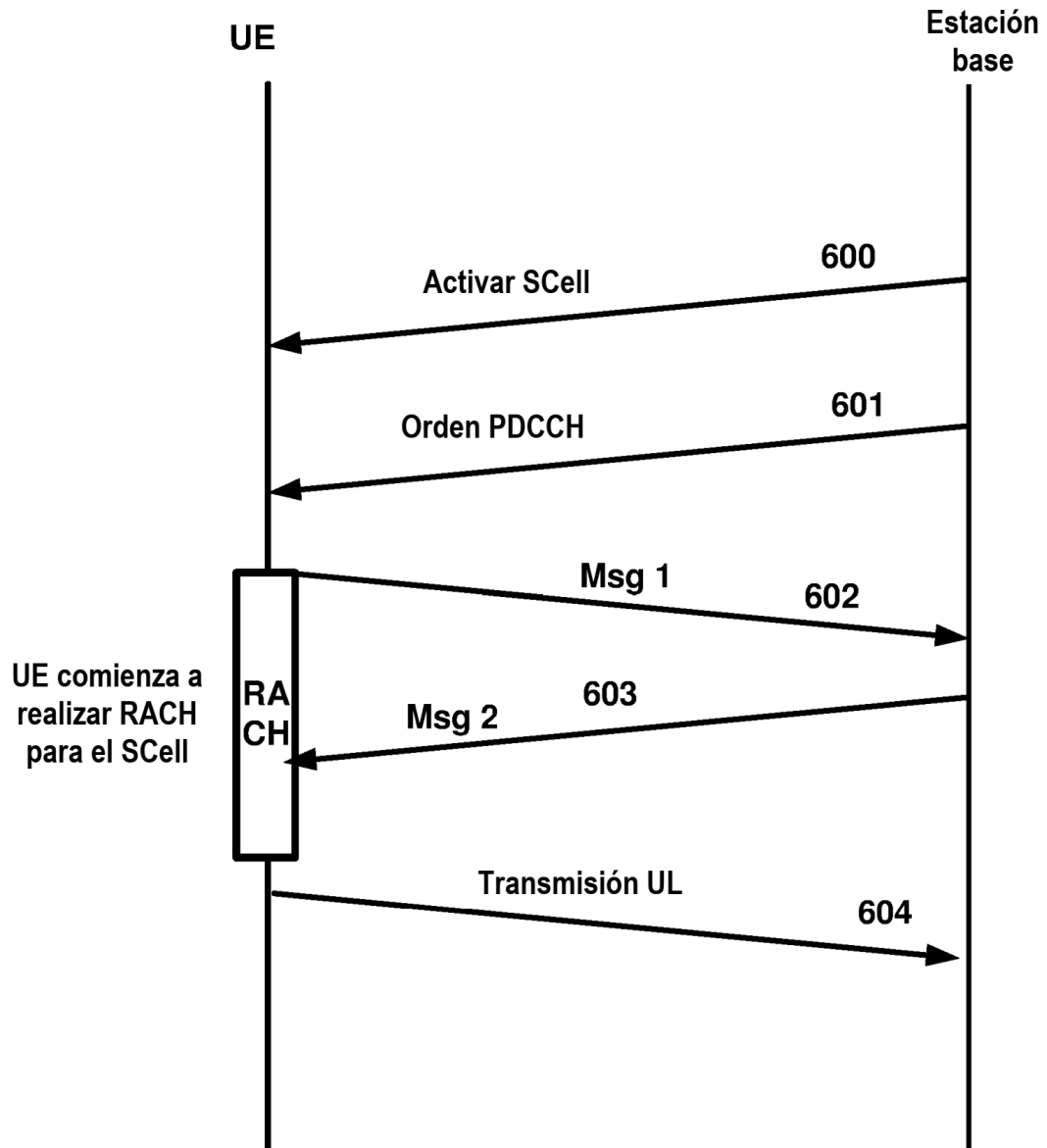
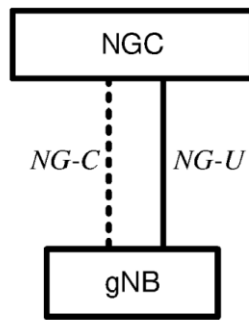
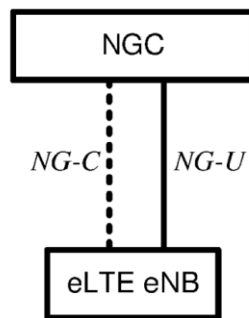


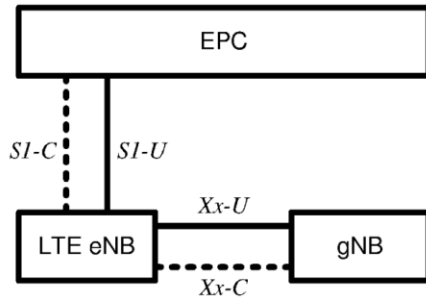
FIG. 9



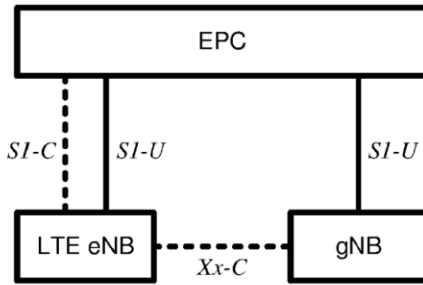
**FIG. 10A** gNB conectado a NGC



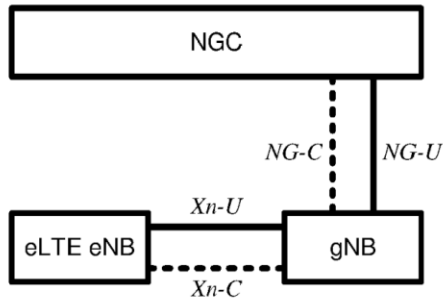
**FIG. 10B** eLTE eNB conectado a NGC



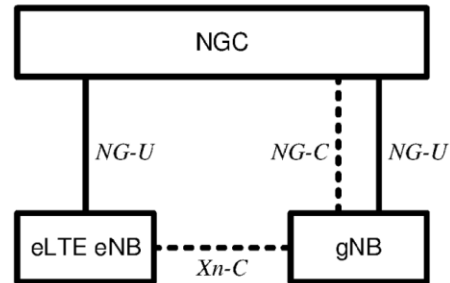
**FIG. 11A** LTE eNB conectado a EPC con gNB no autónomo. Plano de usuario gNB conectado a EPC a través de LTE eNB.



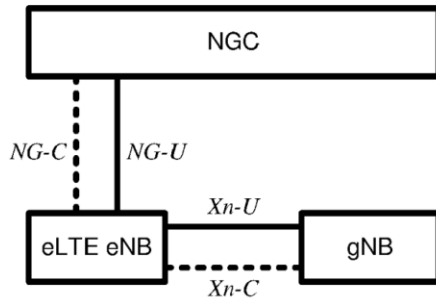
**FIG. 11B** LTE eNB conectado a EPC con gNB no autónomo. Plano de usuario gNB conectado a EPC a EPC directamente.



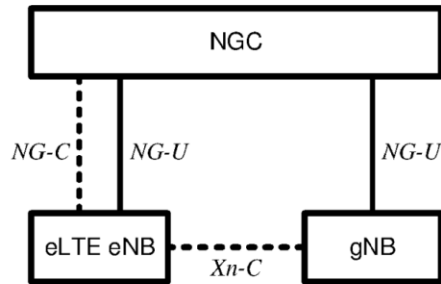
**FIG. 11C** gNB conectado a NGC con eLTE eNB no autónomo. Plano de usuario eLTE eNB conectado a NGC a través de gNB.



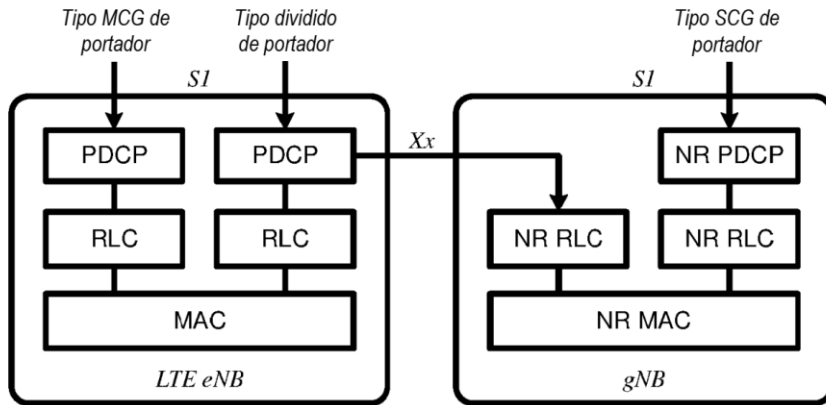
**FIG. 11D** gNB conectado a NGC con eLTE eNB no autónomo. Plano de usuario eLTE eNB conectado a NGC directamente.



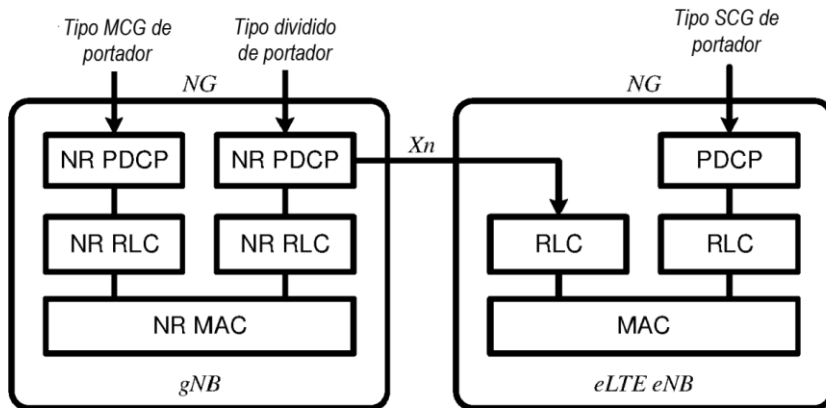
**FIG. 11E** eLTE eNB conectado a NGC con gNB no autónomo. Plano de usuario gNB conectado a NGC a través de eLTE eNB.



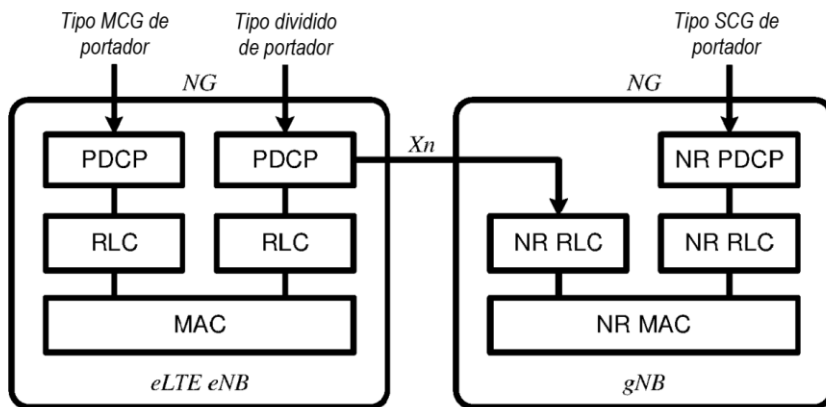
**FIG. 11F** eLTE eNB conectado a NGC con gNB no autónomo. Plano de usuario gNB conectado a NGC directamente.



**FIG. 12A** Arquitectura de protocolo de radio para portador dividido y portador SCG. LTE eNB conectado a EPC con gNB no autónomo.



**FIG. 12B** Arquitectura de protocolo de radio para portador dividido y portador SCG. gNB conectado a NGC con eLTE eNB no autónomo.



**FIG. 12C** Arquitectura de protocolo de radio para portador dividido y portador SCG. eLTE eNB conectado a NGC con gNB no autónomo.

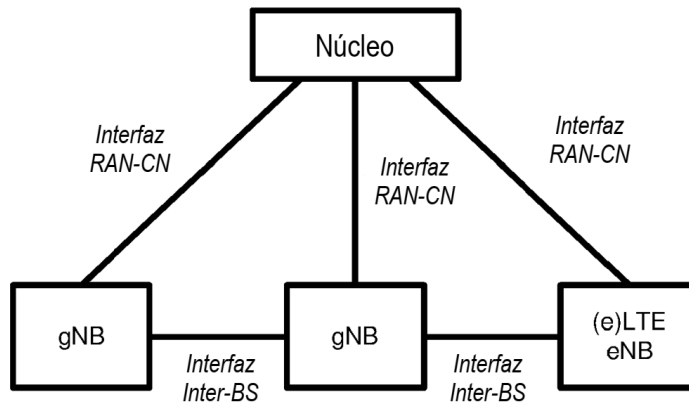


FIG. 13A Despliegue no centralizado

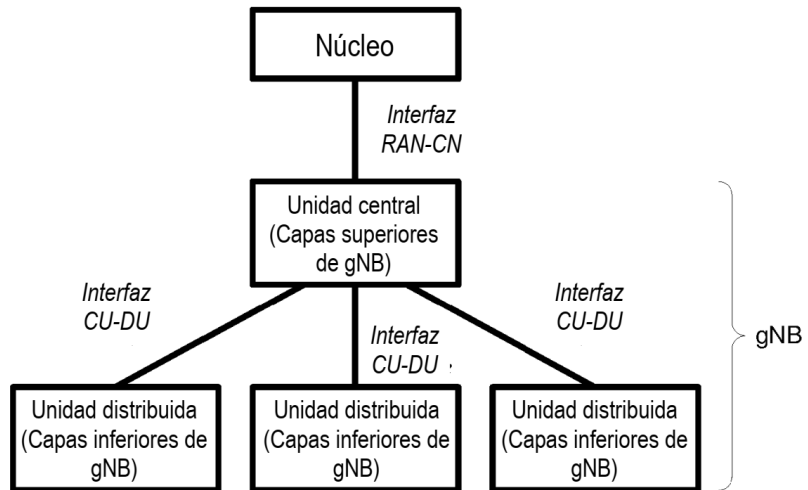


FIG. 13B Despliegue centralizado

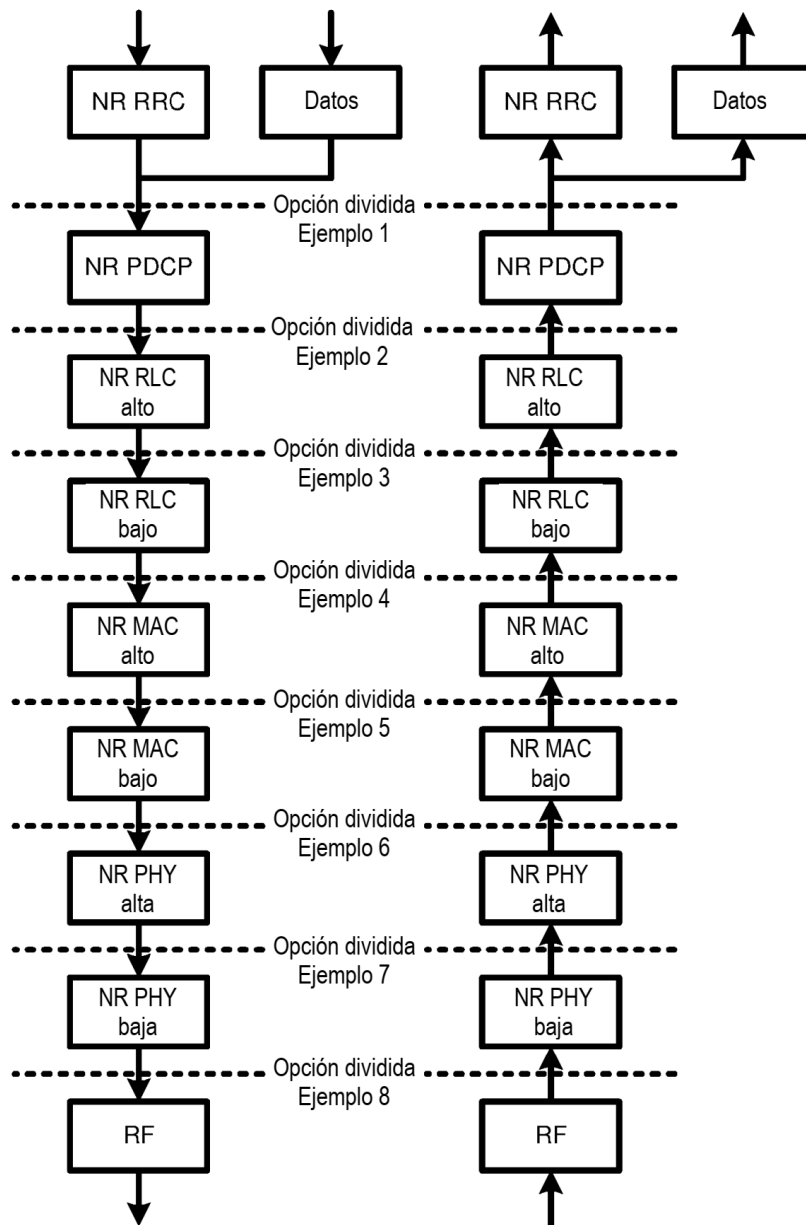


FIG. 14

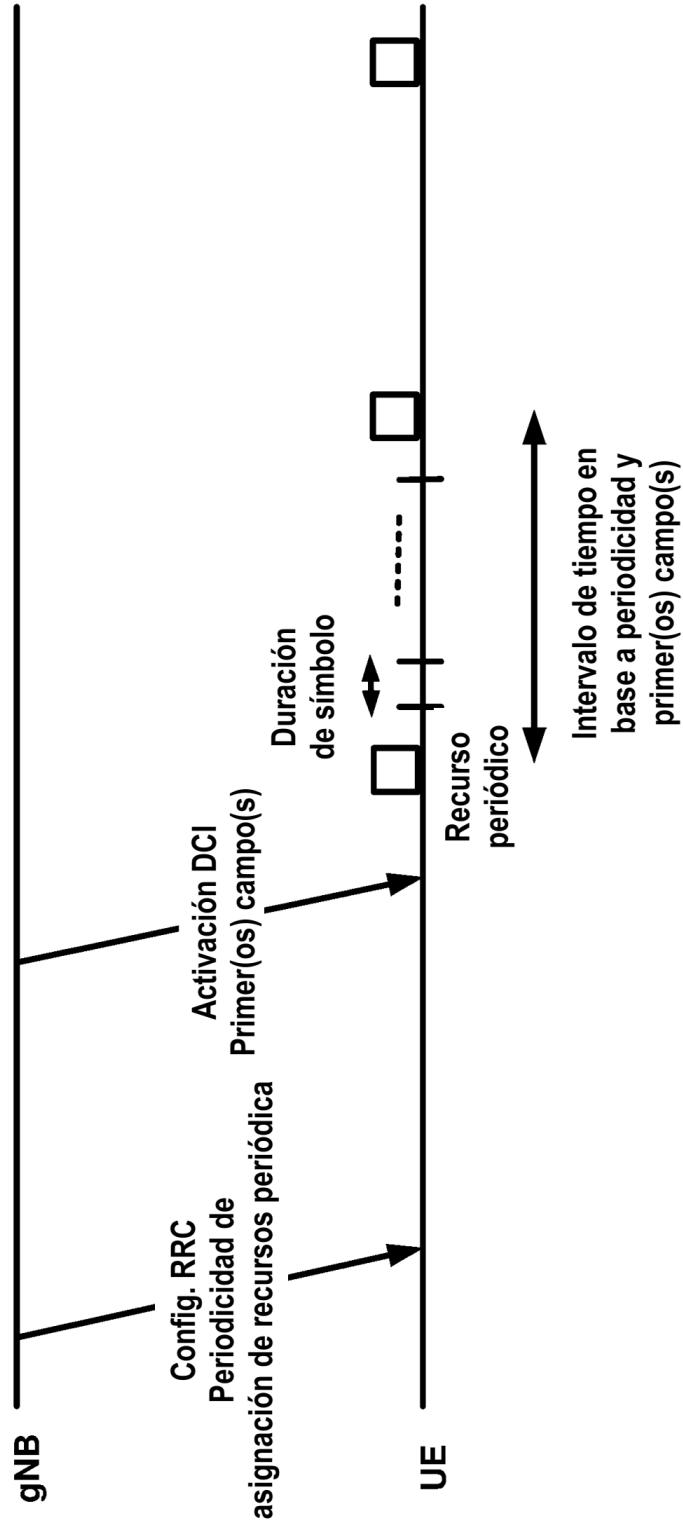
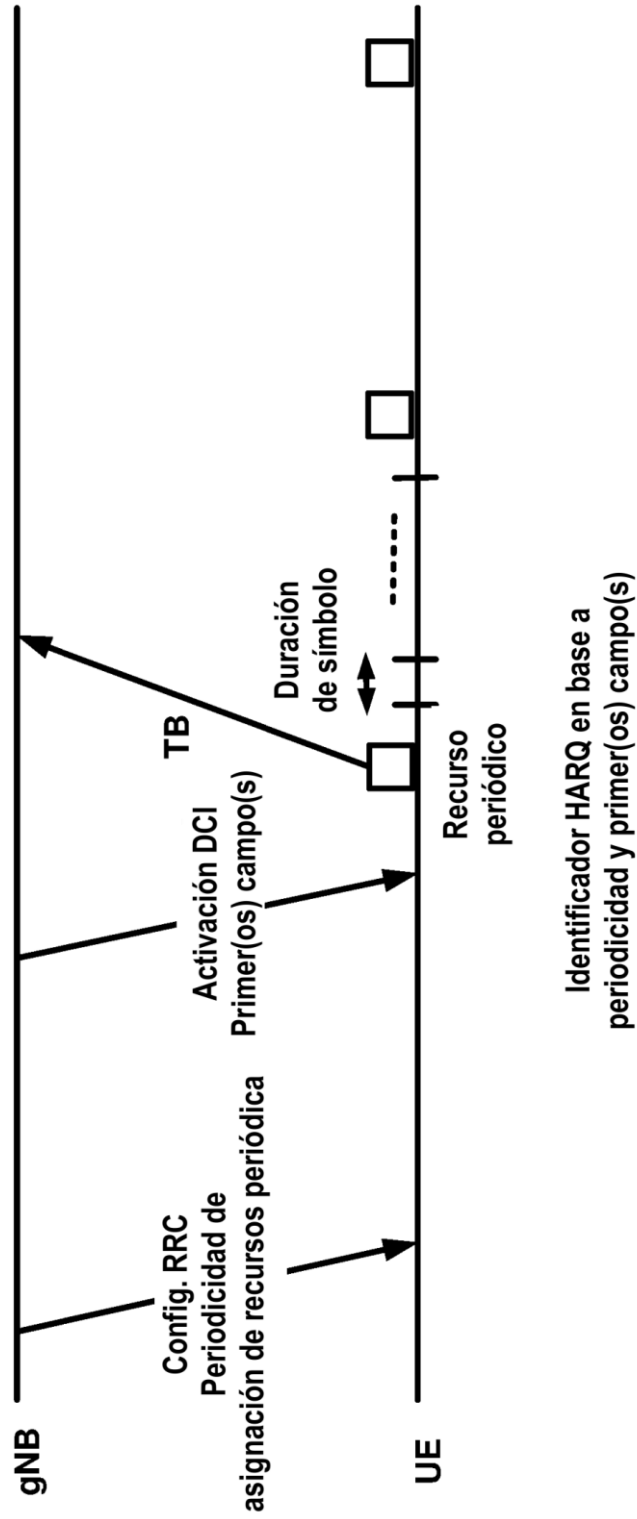
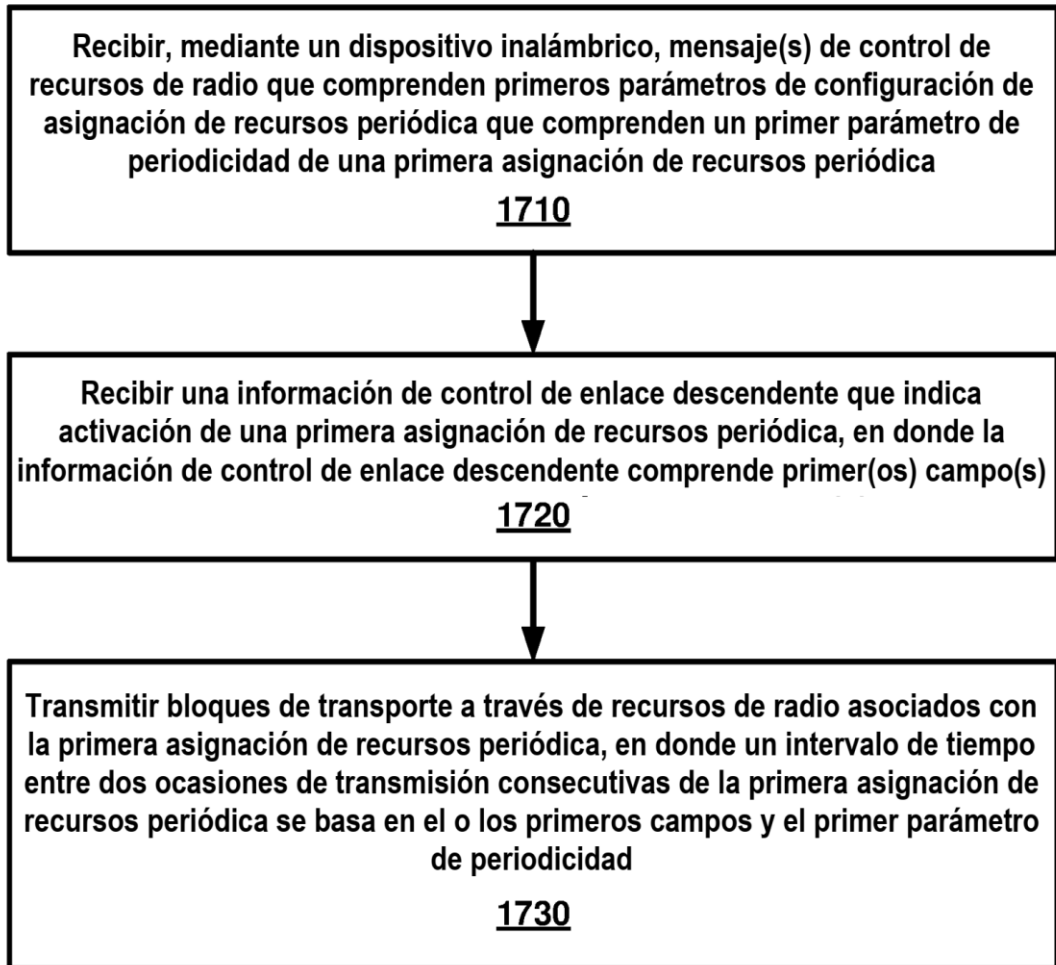


FIG. 15

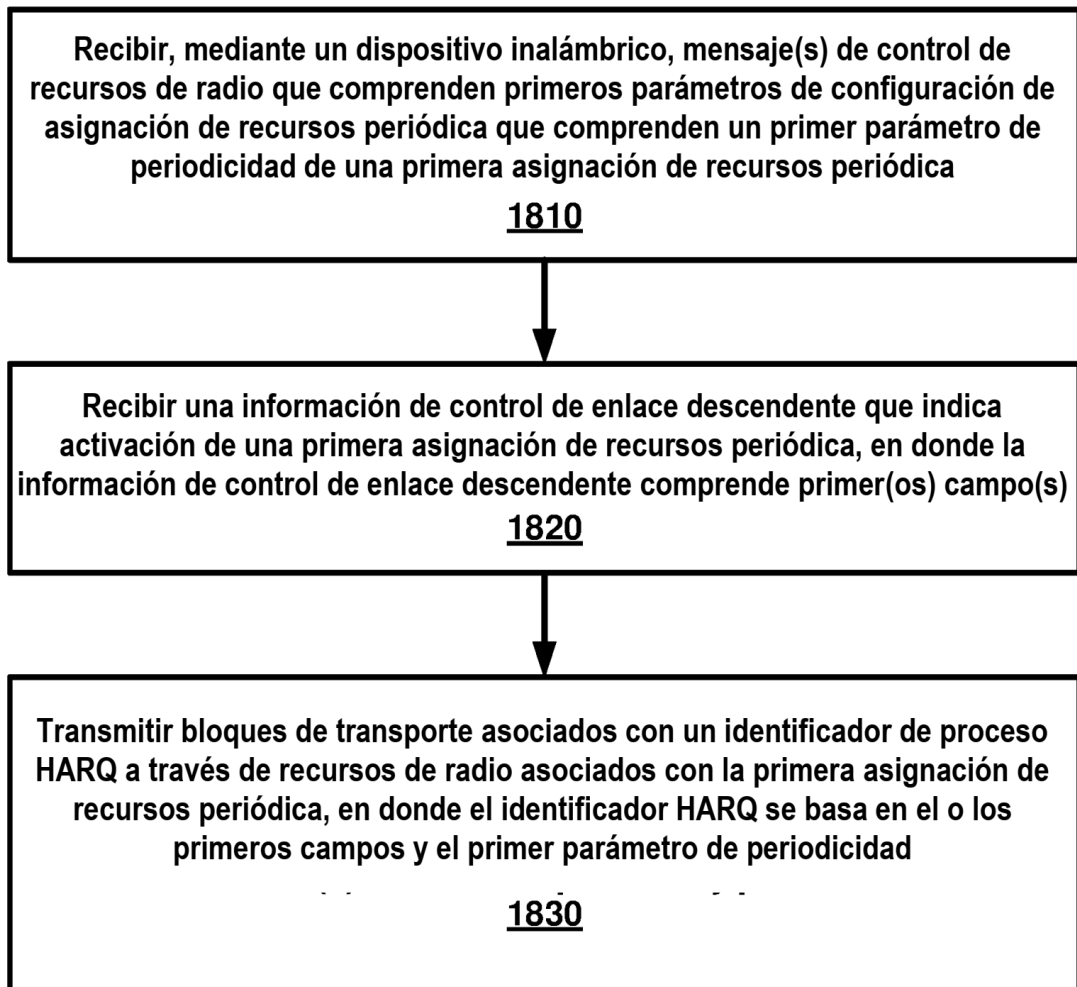


**FIG. 16**

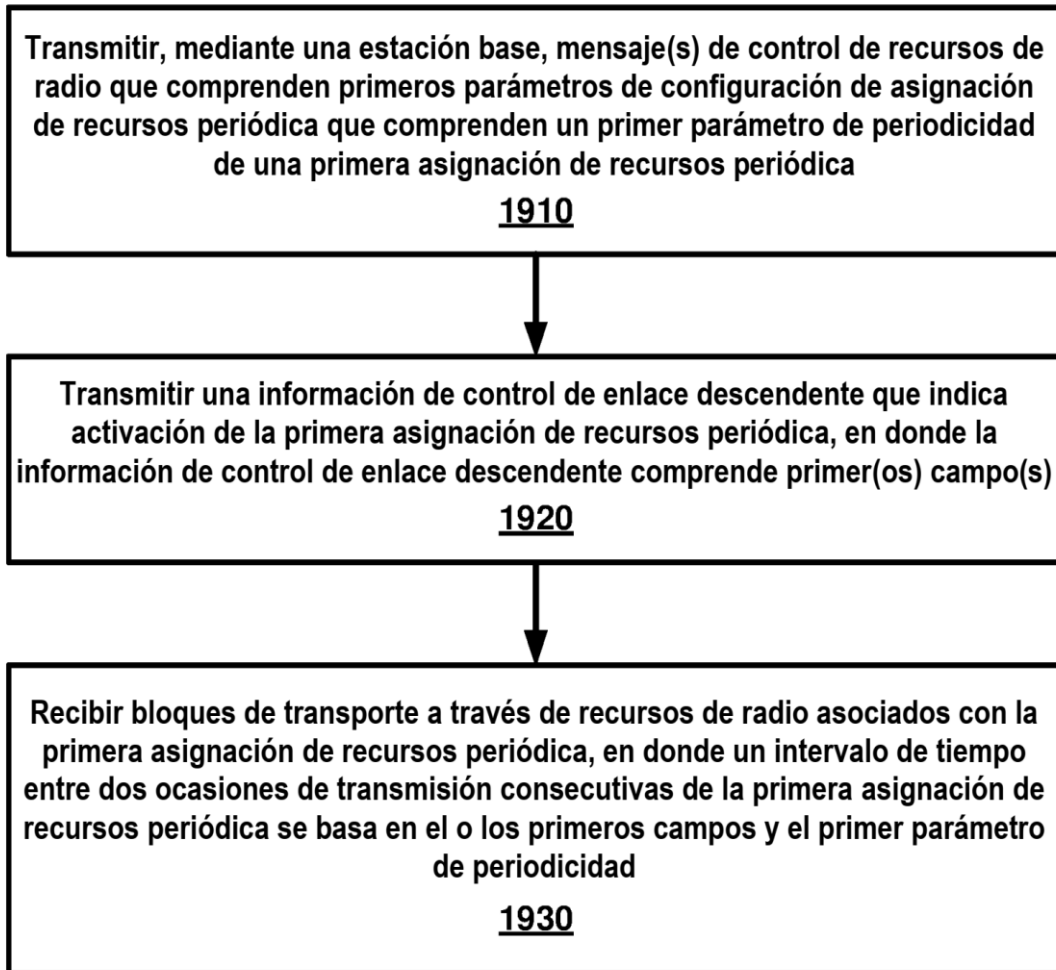
Identificador HARQ en base a periodicidad y primer(os) campo(s)



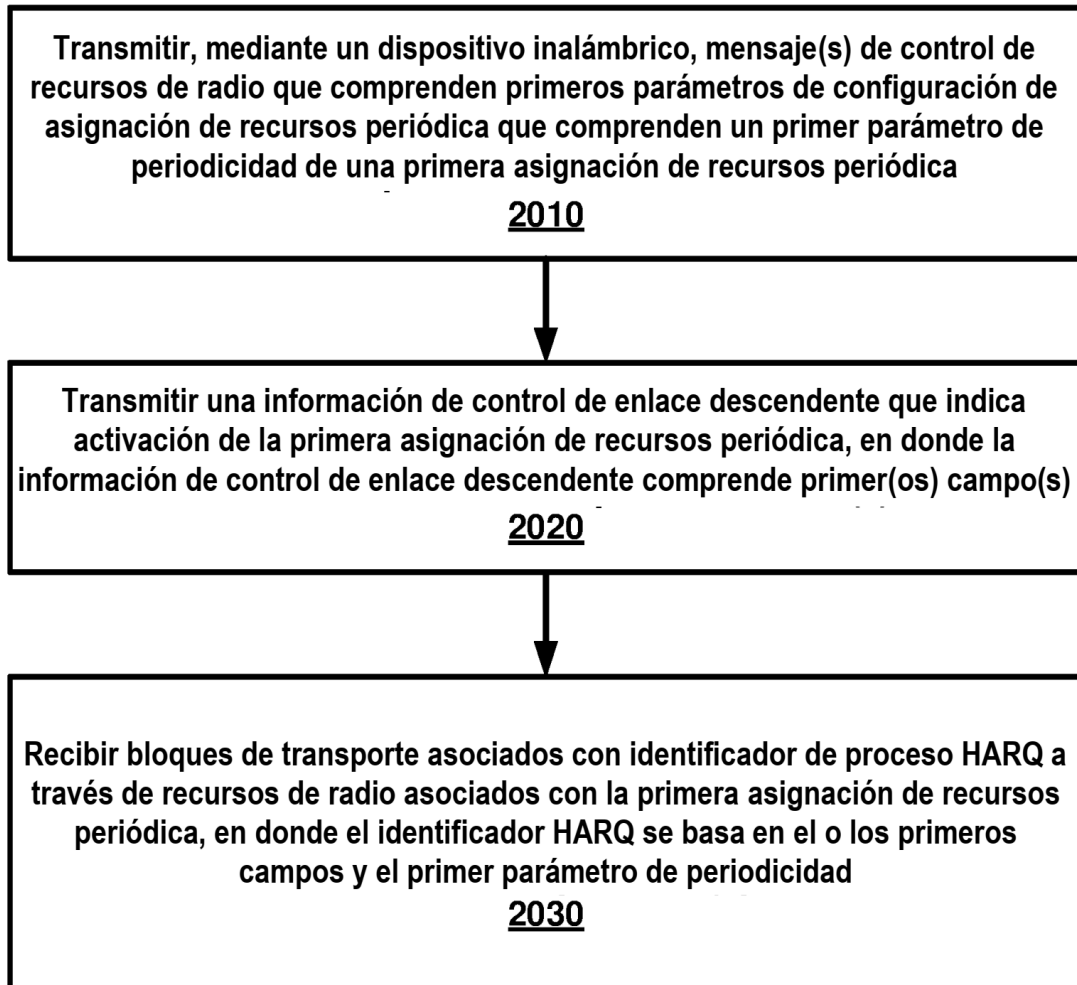
**FIG. 17**



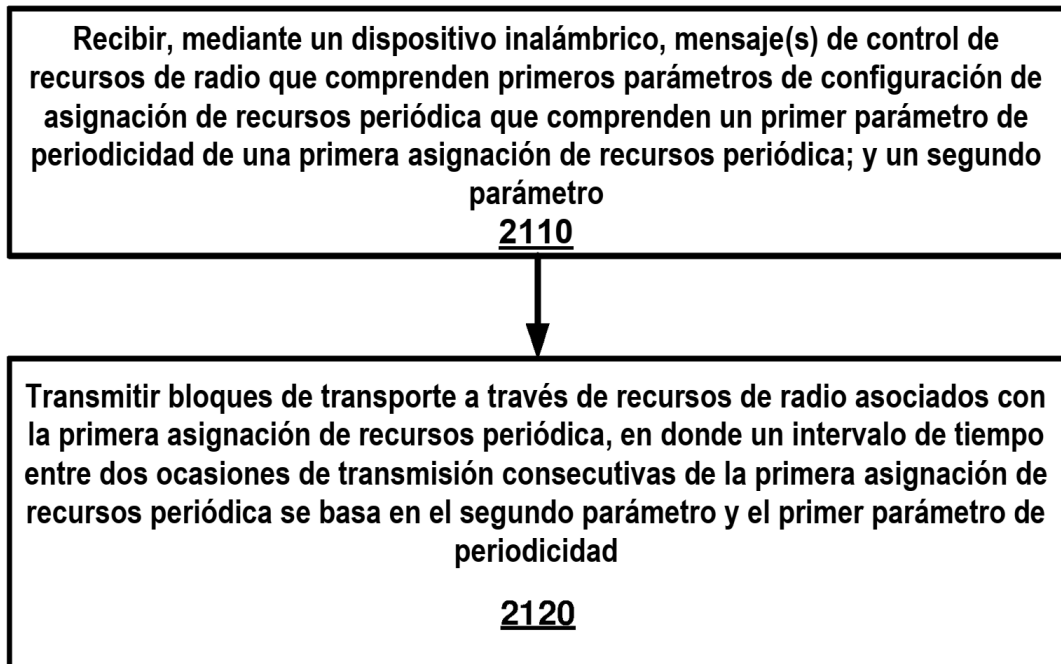
**FIG. 18**



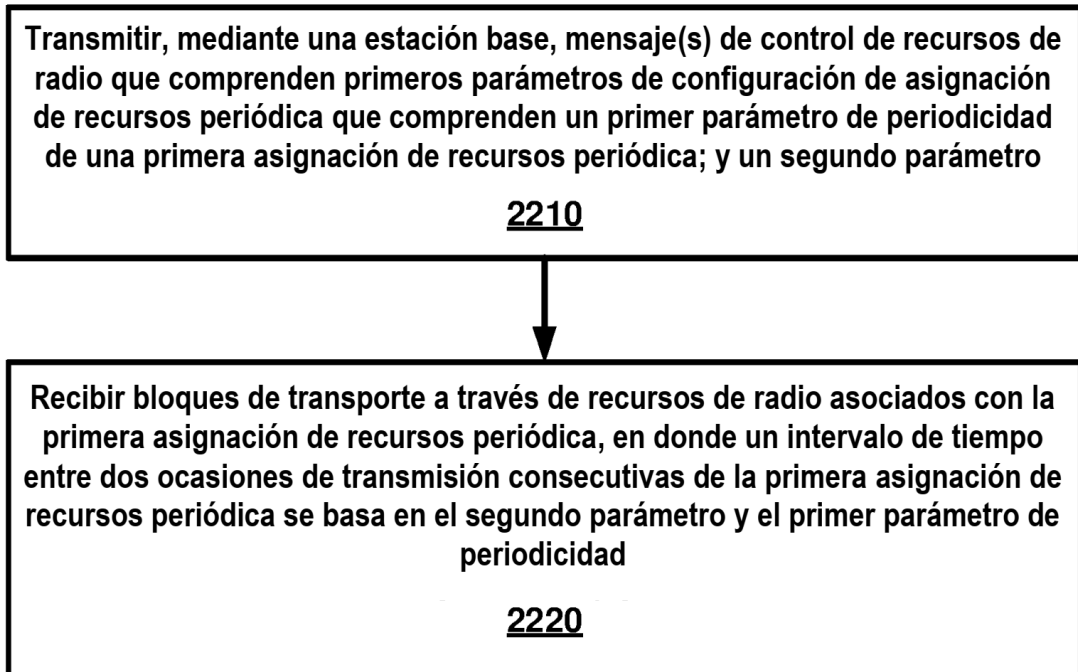
**FIG. 19**



**FIG. 20**



**FIG. 21**



**FIG. 22**