

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 849 955**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 76/14 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2017** **PCT/US2017/046363**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.02.2018** **WO18031816**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2017** **E 17754973 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2020** **EP 3498008**

54 Título: **Configuración de planificación semipersistente y V2X en una red inalámbrica**

30 Prioridad:

10.08.2016 US 201662373254 P

13.08.2016 US 201662374803 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.08.2021

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:

DINAN, ESMAEL y
BABAEI, ALIREZA

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 849 955 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

Configuración de planificación semipersistente y V2X en una red inalámbrica

5 Campo técnico

Esta solicitud se refiere al campo de sistemas de comunicación inalámbricos tales como sistemas de comunicación de 4G (por ejemplo, LTE, LTE avanzada), o sistemas de comunicación de 5G, otros sistemas de comunicación compatibles con sistemas de comunicación de 4G y/o 5G, y a métodos y aparatos relacionados.

10 Antecedentes

Con respecto a los antecedentes técnicos, se hace referencia a la publicación de Qualcomm Inc., "SPS for V2V Communication", en: 3GPP draft, R2-164063, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #94, Nanjing, China, 23 - 27 de mayo de 2016. Esta publicación comenta la planificación semipersistente, SPS, para comunicación de vehículo a vehículo (V2V). Además, se hace referencia a la publicación ZTE, "SPS enhancements for V2V over PC5", en: 3GPP draft, R2-163836, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #94, Nanjing, China, 23 - 27 de mayo de 2016.

20 Sumario

En el presente documento se describe un método para una estación base de un sistema de comunicación inalámbrico. Según una realización, el método incluye recibir (por la estación base y a partir de un dispositivo inalámbrico) al menos un primer mensaje que comprende parámetros de capacidad que indican si el dispositivo inalámbrico soporta múltiples configuraciones de planificación semipersistente (SPS) de enlace ascendente para comunicaciones de vehículo a estación base; recibir (por la estación base y a partir del dispositivo inalámbrico) información de asistencia que indica un canal lógico y un tamaño de mensaje para tráfico de SPS de enlace ascendente; y transmitir (por la estación base y basándose en los parámetros de capacidad que indican soporte de las múltiples configuraciones de SPS de enlace ascendente) al menos un segundo mensaje. El segundo mensaje comprende un identificador temporal de red de radio (RNTI) de SPS de enlace ascendente, al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente, y un índice de configuración de SPS para el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. El método incluye además transmitir una información de control de enlace descendente (DCI) correspondiente al RNTI de SPS de enlace ascendente, en el que la DCI comprende uno o más parámetros determinados basándose en la información de asistencia, comprendiendo el uno o más parámetros el índice de configuración de SPS. Además, el método incluye recibir al menos un bloque de transporte empleando el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. Además, en el presente documento se describen un método correspondiente para un dispositivo inalámbrico así como una estación base y un dispositivo inalámbrico respectivos.

40 Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

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

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

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

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

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

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 divulgación.

La figura 6 es un diagrama de ejemplo para una estructura de protocolo con CA y DC según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

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 divulgación.

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

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

5 La figura 10 es un diagrama de ejemplo que representa elementos de control de MAC de activación/desactivación según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

La figura 11 es un diagrama de ejemplo que representa valores de desplazamiento de subtrama de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

10 La figura 12 es un diagrama de ejemplo que representa una activación y liberación de SPS de enlace ascendente de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

15 La figura 13 es un diagrama de ejemplo que representa múltiples SPS paralelas de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

La figura 14 es un diagrama de ejemplo que representa una configuración de RRC de ejemplo y DCI de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

20 La figura 15 es un diagrama de ejemplo que representa una configuración de RRC de ejemplo y DCI de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

La figura 16 es un diagrama de ejemplo que representa una DCI de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

25 La figura 17 es un diagrama de ejemplo que representa un flujo de señalización de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

30 La figura 18 es un diagrama de ejemplo que representa un flujo de señalización de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

La figura 19 es un diagrama de ejemplo que representa capacidades de V2X de UE de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

35 La figura 20 es un diagrama de ejemplo que representa capacidades de V2X de UE de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

La figura 21 es un diagrama de ejemplo que representa capacidades de V2X de UE de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

40 La figura 22 es un diagrama de ejemplo que representa una red de ejemplo que proporciona servicios de V2X según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

45 La figura 23 es un diagrama de ejemplo que representa un flujo de señalización de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

La figura 24 es un diagrama de ejemplo que representa un flujo de señalización de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

50 La figura 25 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

La figura 26 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

La figura 27 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

55 La figura 28 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

La figura 29 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

60 La figura 30 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación.

Descripción detallada de realizaciones

Realizaciones de ejemplo de la presente divulgación permiten el funcionamiento de agregación de portadoras. Realizaciones de la tecnología dada a conocer en el presente documento pueden emplearse en el campo técnico de sistemas de comunicación de múltiples portadoras.

65

A lo largo de la totalidad de la presente divulgación se usan los siguientes acrónimos:

5	ASIC	circuito integrado específico de aplicación
	BPSK	modulación por desplazamiento de fase binaria
	CA	agregación de portadoras
10	CSI	información de estado de canal
	CDMA	acceso múltiple por división de código
15	CSS	espacio de búsqueda común
	CPLD	dispositivos lógicos programables complejos
	CC	portadora componente
20	DL	enlace descendente
	DCI	información de control de enlace descendente
	DC	conectividad doble
25	EPC	núcleo de paquetes evolucionado
	E-UTRAN	red de acceso de radio terrestre universal evolucionada
30	FPGA	matriz de puertas programables en el campo
	FDD	multiplexación por división de frecuencia
35	HDL	lenguajes de descripción de hardware
	HARQ	petición de repetición automática híbrida
	IE	elemento de información
40	LAA	acceso asistido por licencia
	LTE	evolución a largo plazo
45	MCG	grupo de células maestras
	MeNB	nodo B evolucionado maestro
	MIB	bloque de información maestro
50	MAC	control de acceso a medios
	MAC	control de acceso a medios
55	MME	entidad de gestión de la movilidad
	NAS	estrato de no acceso
	OFDM	multiplexación por división de frecuencia ortogonal
60	PDCP	protocolo de convergencia de datos en paquetes
	PDU	unidad de datos en paquetes
65	PHY	físico
	PDCCH	canal de control de enlace descendente físico

	PHICH	canal de indicador de HARQ físico
5	PUCCH	canal de control de enlace ascendente físico
	PUSCH	canal compartido de enlace ascendente físico
	PCell	célula primaria
10	PCell	célula primaria
	PCC	portadora componente primaria
15	PSCell	célula secundaria primaria
	pTAG	grupo de avance de sincronismo primario
	QAM	modulación de amplitud en cuadratura
20	QPSK	modulación por desplazamiento de fase en cuadratura
	RBG	grupos de bloques de recursos
25	RLC	control de enlace de radio
	RRC	control de recursos de radio
	RA	acceso aleatorio
30	RB	bloques de recursos
	SCC	portadora componente secundaria
35	SCell	célula secundaria
	Scell	células secundarias
	SCG	grupo de células secundarias
40	SeNB	nodo B evolucionado secundario
	sTAG	grupo de avance de sincronismo secundario
45	SDU	unidad de datos de servicio
	S-GW	pasarela que da servicio
	SRB	portadora de radio de señalización
50	SC-OFDM	OFDM de una única portadora
	SFN	número de trama de sistema
55	SIB	bloque de información de sistema
	TAI	identificador de área de seguimiento
	TAT	temporizador de alineación de tiempo
60	TDD	duplexación por división de tiempo
	TDMA	acceso múltiple por división de tiempo
65	TA	avance de sincronismo
	TAG	grupo de avance de sincronismo

TB	bloque de transporte
UL	enlace ascendente
5 UE	equipo de usuario
VHDL	lenguaje de descripción de hardware de VHIC

10 Realizaciones de ejemplo de la divulgación pueden implementarse usando diversos mecanismos de modulación y transmisión de capa física. Los mecanismos de transmisión de ejemplo pueden incluir, pero no se limitan a: CDMA, OFDM, TDMA, tecnologías de ondas y/o similares. También pueden emplearse mecanismos de transmisión híbridos tales como TDMA/CDMA y OFDM/CDMA. Pueden aplicarse diversos esquemas de modulación para la transmisión de señales en la capa física. Los ejemplos de esquemas de modulación incluyen, pero no se limitan a:

15 fase, amplitud, código, una combinación de los mismos 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 puede potenciarse cambiando de manera dinámica o semidinámica el esquema de modulación y codificación dependiendo de requisitos de transmisión y condiciones de radio.

20 La figura 1 es un diagrama que representa conjuntos de ejemplo de subportadoras de OFDM según un aspecto de una realización de la presente divulgación. Tal como se ilustra en este ejemplo, la(s) flecha(s) en el diagrama pueden representar una subportadora en un sistema de OFDM de múltiples portadoras. El sistema de OFDM puede usar una tecnología tal como tecnología de OFDM, DFTS-OFDM, tecnología de SC-OFDM o similares. Por ejemplo, la flecha 101 muestra una subportadora que transmite símbolos de información. La figura 1 es con fines

25 de ilustración, y un sistema de OFDM de múltiples portadoras 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. Tal como se ilustra en la figura 1, la banda de protección 106 está entre las subportadoras 103 y las subportadoras 104. El conjunto de ejemplo de subportadoras A 102 incluye las subportadoras 103 y las subportadoras 104. La figura 1

30 también ilustra un conjunto de ejemplo de subportadoras B 105. Tal como se ilustra, no hay ninguna banda de protección entre dos subportadoras cualesquiera en el conjunto de ejemplo de subportadoras B 105. Las portadoras en un sistema de comunicación de OFDM de múltiples portadoras pueden ser portadoras contiguas, portadoras no contiguas o una combinación de portadoras tanto contiguas como no contiguas.

35 La figura 2 es un diagrama que representa un tiempo de transmisión y un tiempo de recepción de ejemplo para dos portadoras según un aspecto de una realización de la presente divulgación. Un sistema de comunicación de OFDM de múltiples portadoras puede incluir una o más portadoras, por ejemplo, oscilando entre 1 y 10 portadoras. La portadora A 204 y la portadora B 205 pueden tener estructuras de sincronismo iguales o diferentes. Aunque la figura 2 muestra dos portadoras sincronizadas, la portadora A 204 y la portadora B 205 pueden estar sincronizadas

40 entre sí o no. Pueden soportarse diferentes estructuras de tramas de radio para mecanismos de dúplex de FDD y TDD. La figura 2 muestra un sincronismo de tramas de FDD de ejemplo. Las transmisiones de enlace descendente y de enlace ascendente pueden organizarse en tramas de radio 201. En este ejemplo, la duración de trama de radio es de 10 ms. También pueden soportarse 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 puede dividirse en diez subtramas 202 de igual tamaño.

45 También pueden soportarse otras duraciones de subtrama tales como 0,5 ms, 1 ms, 2 ms y 5 ms. La(s) subtrama(s) puede(n) consistir en dos o más ranuras (por ejemplo, las ranuras 206 y 207). Para el ejemplo de FDD, 10 subtramas pueden estar disponibles para la transmisión 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 de frecuencia. La(s) ranura(s)

50 puede(n) incluir una pluralidad de símbolos de OFDM 203. El número de símbolos de OFDM 203 en una ranura 206 puede depender de la longitud de prefijo cíclico y de la separación de subportadoras.

La figura 3 es un diagrama que representa recursos de radio de OFDM según un aspecto de una realización de la presente divulgación. La estructura de rejilla de recursos en el tiempo 304 y la frecuencia 305 se ilustra en la figura

55 3. La cantidad de subportadoras de enlace descendente o RB (en este ejemplo de 6 a 100 RB) 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 puede denominarse elemento de recurso (por ejemplo, 301). Los elementos de recursos pueden agruparse en bloques de recursos (por ejemplo, 302). Los bloques de recursos pueden agruparse en recursos de radio más grandes denominados grupos de bloques de recursos (RBG) (por ejemplo, 303). La señal transmitida en la ranura 206 puede describirse mediante una o varias rejillas de recursos de una pluralidad de subportadoras y una pluralidad de símbolos de OFDM. Pueden usarse bloques de recursos para describir el mapeo de determinados canales físicos a elementos de recursos. Pueden implementarse otros agrupamientos predefinidos de elementos de recursos físicos en el sistema dependiendo de la tecnología de radio. Por ejemplo, pueden agruparse 24 subportadoras como bloque de radio durante una duración de 5 ms. En un

60 ejemplo ilustrativo, un bloque de recursos puede corresponder a una ranura en el dominio de tiempo y 180 kHz en el dominio de frecuencia (para un ancho de banda de subportadora de 15 KHz y 12 subportadoras).

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 divulgación. La figura 5A muestra un canal físico de enlace ascendente de ejemplo. La señal de banda base que representa el canal compartido de enlace ascendente físico puede realizar los siguientes procedimientos. Estas funciones se ilustran como ejemplos y se prevé que pueden implementarse otros mecanismos en diversas realizaciones. Las funciones pueden comprender aleatorización, modulación de bits aleatorizados para generar símbolos de valor complejo, mapeo de los símbolos de modulación de valor complejo en una o varias capas de transmisión, precodificación de transformación para generar símbolos de valor complejo, precodificación de los símbolos de valor complejo, mapeo de símbolos de valor complejo precodificados a elementos de recursos, generación de señal de DFTS-OFDM/SC-FDMA en el dominio de tiempo de valor complejo para cada puerto de antena y/o similares.

En la figura 5B se muestra modulación y conversión ascendente de ejemplo a la frecuencia de portadora de la señal de banda base de DFTS-OFDM/SC-FDMA de valor complejo para cada puerto de antena y/o la señal de banda base de PRACH de valor complejo. Puede emplearse filtrado antes de la transmisión.

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 procedimientos. Estas funciones se ilustran como ejemplos y se prevé que pueden implementarse otros mecanismos en diversas realizaciones. Las funciones incluyen aleatorización de bits codificados en cada una de las palabras de código que van a transmitirse en un canal físico; modulación de bits aleatorizados para generar símbolos de modulación de valor complejo; mapeo de los símbolos de modulación de valor complejo en una o varias capas de transmisión; precodificación de los símbolos de modulación de valor complejo en cada capa para transmisión en los puertos de antena; mapeo de símbolos de modulación de valor complejo para cada puerto de antena a elementos de recursos; generación de señal de OFDM en el dominio de tiempo de valor complejo para cada puerto de antena y/o similares.

En la figura 5D se muestra modulación y conversión ascendente de ejemplo a la frecuencia de portadora de la señal de banda base de OFDM de valor complejo para cada puerto de antena. Puede emplearse filtrado antes de la transmisión.

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 divulgación. 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 una 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 una memoria no transitoria 409 y ejecutables por el al menos un procesador 408. La interfaz de comunicación 402 en la estación base 401 puede estar configurada para participar en comunicación con la interfaz de comunicación 407 en el dispositivo inalámbrico 406 mediante un trayecto 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 puede estar configurada para participar en una comunicación con la interfaz de comunicación 402 en la estación base 401. La estación base 401 y el dispositivo inalámbrico 406 pueden estar configurados para enviar y recibir datos a través del enlace inalámbrico 411 usando múltiples portadoras de frecuencia. Según aspectos de unas realizaciones, puede(n) emplearse transceptor(es). Un transceptor es un dispositivo que incluye tanto un transmisor como un receptor. Pueden emplearse transceptores en dispositivos tales como dispositivos inalámbricos, estaciones base, nodos de retransmisión y/o similares. En la figura 1, la figura 2, la figura 3, la figura 5 y el 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 incorporado y código almacenado en y/o en comunicación con un dispositivo de memoria para implementar conexiones, operaciones de dispositivo electrónico, protocolo(s), capas de protocolo, controladores de comunicación, controladores de dispositivo, operaciones de hardware, combinaciones de los mismos y/o similares.

El término configurado puede referirse a la capacidad de un dispositivo si el dispositivo está en un estado operativo o no operativo. Configurado también puede referirse a ajustes específicos en un dispositivo que realizan las características operativas del dispositivo si el dispositivo está en un estado operativo o no operativo. Dicho de otro modo, el hardware, software, firmware, registros, valores de memoria y/o similares pueden estar "configurados" dentro de un dispositivo, si el dispositivo está 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 pueden usarse para configurar características específicas en el dispositivo, si el dispositivo está en un estado operativo o no operativo.

- 5 Según diversos aspectos de una realización, una red de LTE puede incluir una multitud de estaciones base, proporcionando terminaciones de protocolo de plano de usuario PDCP/RLC/MAC/PHY y plano de control (RRC) hacia el dispositivo inalámbrico. La(s) estación/estaciones base(s) puede(n) estar interconectada(s) con otra(s) estación/estaciones base(s) (por ejemplo, interconectada(s) empleando una interfaz X2). Las estaciones base también pueden estar conectadas empleando, por ejemplo, una interfaz S1 a un EPC. Por ejemplo, las estaciones base pueden estar interconectadas a la MME empleando la interfaz S1-MME y a la S-G) empleando la interfaz S1-U. La interfaz S1 puede soportar una relación de muchos a muchos entre MME / pasarelas que dan servicio 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, oscilando entre 1 y 50 células o más. Una célula puede clasificarse, por ejemplo, como célula primaria o célula secundaria. En el establecimiento/reestablecimiento/traspaso de conexión de RRC, una célula que da servicio puede proporcionar la información de movilidad (por ejemplo, TAI) de NAS (estrato de no acceso), y en el reestablecimiento/traspaso de conexión de RRC, una célula que da servicio puede proporcionar la entrada de seguridad. Esta célula puede denominarse célula primaria (PCell). En el enlace descendente, la portadora correspondiente a la PCell puede ser la portadora componente primaria de enlace descendente (PCC de DL), mientras que en el enlace ascendente, la portadora correspondiente a la PCell puede ser la portadora componente primaria de enlace ascendente (PCC de UL). Dependiendo de las capacidades de dispositivo inalámbrico, células secundarias (SCell) pueden estar configuradas para formar, junto con la PCell, un conjunto de células que dan servicio. En el enlace descendente, la portadora correspondiente a una SCell puede ser una portadora componente secundaria de enlace descendente (SCC de DL), mientras que en el enlace ascendente, puede ser una portadora componente secundaria de enlace ascendente (SCC de UL). Una SCell puede tener una portadora de enlace ascendente o no.

- A una célula, que comprende una portadora de enlace descendente y opcionalmente una portadora de enlace ascendente, se le puede asignar una ID de célula física y un índice de célula. Una portadora (de enlace descendente o de enlace ascendente) puede pertenecer únicamente a una 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 use). En la memoria descriptiva, ID de célula puede denominarse igualmente una ID de portadora, e índice de célula puede denominarse índice de portadora. En la implementación, la ID de célula física o el índice de célula pueden asignarse a una célula. Una ID de célula puede determinarse usando una señal de sincronización transmitida en una portadora de enlace descendente. Un índice de célula puede determinarse usando mensajes de 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 querer decir 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 una primera portadora está activada, la memoria descriptiva también puede querer decir que la célula que comprende la primera portadora está activada.

- Pueden configurarse realizaciones para funcionar según se necesite. El mecanismo dado a conocer puede realizarse 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, por ejemplo, en carga de tráfico, configuración de sistema inicial, tamaños de paquetes, características de tráfico, una combinación de los anteriores y/o similares. Cuando se cumplen el uno o más criterios, pueden aplicarse diversas realizaciones de ejemplo. Por tanto, puede ser posible implementar realizaciones de ejemplo que implementan selectivamente protocolos dados a conocer.

- 50 Una estación base puede comunicarse con una mezcla de dispositivos inalámbricos. Los dispositivos inalámbricos pueden soportar múltiples tecnologías y/o múltiples versiones de la misma tecnología. Los dispositivos inalámbricos pueden tener alguna(s) capacidad(es) específica(s) 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 puede referirse a un subconjunto de los dispositivos inalámbricos totales en una zona de cobertura. Esta divulgación puede referirse, por ejemplo, a una pluralidad de dispositivos inalámbricos de una versión de LTE dada con una capacidad dada y en un sector dado de la estación base. La pluralidad de dispositivos inalámbricos en esta divulgación puede referirse a una pluralidad seleccionada de dispositivos inalámbricos y/o a un subconjunto de los dispositivos inalámbricos totales en una zona de cobertura que funcionan según métodos dados a conocer y/o similares. Puede haber una pluralidad de dispositivos inalámbricos en una zona de cobertura que pueden no cumplir con los métodos dados a conocer, por ejemplo, porque esos dispositivos inalámbricos funcionan basándose en versiones anteriores de tecnología de LTE.

- La figura 6 y la figura 7 son diagramas de ejemplo para una estructura de protocolo con CA y DC según un aspecto de una realización de la presente divulgación. E-UTRAN puede soportar funcionamiento de conectividad doble (DC) mediante lo cual múltiples UE de RX/TX en RRC_CONNECTED pueden estar configurados para usar

recursos de radio proporcionados por dos planificadores ubicados en dos eNB conectados mediante un retorno no ideal a través de la interfaz X2. Los eNB implicados en DC para un determinado UE pueden adoptar dos papeles diferentes: un eNB puede actuar o bien como MeNB o bien como SeNB. En DC, un UE puede estar conectado a un MeNB y a un SeNB. Los mecanismos implementados en DC pueden extenderse para cubrir más de dos eNB.

5 La figura 7 ilustra una estructura de ejemplo para las entidades de MAC de lado de UE cuando se configuran un grupo de células maestras (MCG) y un grupo de células secundarias (SCG), y no puede restringir la implementación. La recepción de servicio de difusión/multidifusión de medios (MBMS) no se muestra en esta figura por simplicidad.

10 En DC, la arquitectura de protocolo de radio que usa una portadora particular puede depender de cómo está configurada la portadora. Pueden existir tres alternativas, una portadora de MCG, una portadora de SCG y una portadora dividida tal como se muestra en la figura 6. RRC puede estar ubicado en MeNB y las SRB pueden estar configuradas como un tipo de portadora de MCG y pueden usar los recursos de radio del MeNB. DC también puede describirse como que tiene al menos una portadora configurada para usar recursos de radio proporcionados por el

15 SeNB. DC puede configurarse/implementarse o no en realizaciones de ejemplo de la divulgación.

En el caso de DC, el UE puede estar configurado con dos entidades de MAC: una entidad de MAC para MeNB, y una entidad de MAC para SeNB. En DC, el conjunto configurado de células que dan servicio para un UE puede comprender dos subconjuntos: el grupo de células maestras (MCG) que contiene las células que dan servicio del

20 MeNB, y el grupo de células secundarias (SCG) que contiene las células que dan servicio del SeNB. Para un SCG, puede aplicarse uno o más de lo siguiente. Al menos una célula en el SCG puede tener una CC de UL configurada y una de ellas, denominada PSCell (o PCell de SCG, o algunas veces denominada PCell), puede estar configurada con recursos de PUCCH. Cuando se configura el SCG, puede haber al menos una portadora de SCG o una portadora dividida. Tras la detección de un problema de capa física o un problema de acceso aleatorio en una

25 PSCell, o se ha alcanzado el número máximo de retransmisiones de RLC asociado 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: no puede activarse un procedimiento de reestablecimiento de conexión de RRC, pueden detenerse transmisiones de UL hacia células del SCG y puede informarse a un MeNB por el UE de un tipo de fallo de SCG. Para una portadora dividida, puede mantenerse la transferencia de datos de DL a través del MeNB. La portadora de RLC-AM puede estar configurada

30 para la portadora dividida. Como una PCell, una PSCell no puede desactivarse. Una PSCell puede cambiarse con un cambio de SCG (por ejemplo, con un cambio de clave de seguridad y un procedimiento de RACH) y/o no puede soportarse ni un cambio de tipo de portadora directo entre una portadora dividida y una portadora de SCG ni una configuración simultánea de un SCG y una portadora dividida.

35 Con respecto a la interacción entre un MeNB y un SeNB, pueden aplicarse uno o más de los siguientes principios. El MeNB puede mantener la configuración de medición de RRM del UE y puede decidir (por ejemplo, basándose en informes de medición recibidos o condiciones de tráfico o tipos de portadora) pedir a un SeNB que proporcione recursos adicionales (células que dan servicio) para un UE. Tras recibir una petición a partir del MeNB, un SeNB puede crear un contenedor que puede dar como resultado la configuración de células que dan servicio adicionales

40 para el UE (o decidir que no tiene ningún recurso disponible para hacer eso). Para la coordinación de capacidades de UE, el MeNB puede proporcionar (parte de) la configuración de AS y las capacidades de UE al SeNB. El MeNB y el SeNB pueden intercambiar información sobre una configuración de UE empleando contenedores de RRC (mensajes entre nodos) portados en mensajes de X2. El SeNB puede iniciar una reconfiguración de sus células que dan servicio existentes (por ejemplo, un PUCCH hacia el SeNB). El SeNB puede decidir qué célula es la PSCell dentro del SCG. El MeNB no puede cambiar el contenido de la configuración de RRC proporcionada por el SeNB.

45 En el caso de una adición de SCG y una adición de SCell de SCG, el MeNB puede proporcionar los últimos resultados de medición para la(s) célula(s) de SCG. Tanto un MeNB como un SeNB pueden conocer el SFN y el desplazamiento de subtrama uno del otro mediante OAM (por ejemplo, con el fin de alineación de DRX e identificación de un hueco de medición). En un ejemplo, cuando se añade una nueva SCell de SCG, puede usarse señalización de RRC dedicada para enviar información de sistema requerida de la célula tal como para CA, excepto

50 por el SFN adquirido a partir de un MIB de la PSCell de un SCG.

En un ejemplo, pueden agruparse células que dan servicio en un grupo de TA (TAG). Las células que dan servicio en un TAG pueden usar la misma referencia de sincronismo. Para un TAG dado, el equipo de usuario (UE) puede

55 usar al menos una portadora de enlace descendente como referencia de sincronismo. Para un TAG dado, un UE puede sincronizar el momento de transmisión de subtramas y tramas de enlace ascendente de portadoras de enlace ascendente que pertenecen al mismo TAG. En un ejemplo, las células que dan servicio que tienen un enlace ascendente al que se aplica el mismo TA pueden corresponder a células que dan servicio albergadas por el mismo receptor. Un UE que soporta múltiples TA puede soportar dos o más grupos de TA. Un grupo de TA puede contener la PCell y puede denominarse TAG primario (pTAG). En una configuración de múltiples TAG, al

60 menos un grupo de TA puede no contener la PCell y puede denominarse TAG secundario (sTAG). En un ejemplo, las portadoras dentro del mismo grupo de TA pueden usar el mismo valor de TA y/o la misma referencia de sincronismo. Cuando se configura DC, las células que pertenecen a un grupo de células (MCG o SCG) pueden agruparse en múltiples TAG incluyendo un pTAG y uno o más sTAG.

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

divulgación. En el ejemplo 1, pTAG comprende una PCell, y un sTAG comprende SCell1. 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. Pueden soportarse hasta cuatro TAG en un grupo de células (MCG o SCG) y también pueden proporcionarse otras configuraciones de TAG de ejemplo.

5 En diversos ejemplos en esta divulgación, se describen mecanismos de ejemplo para un pTAG y un sTAG. Algunos de los mecanismos de ejemplo pueden aplicarse 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 puede enviarse en una célula de planificación de esta SCell. Cuando se configura

10 planificación de portadoras cruzadas para una célula, la célula de planificación puede ser diferente de la célula que se emplea para la transmisión de preámbulo, y la orden de PDCCH puede incluir un índice de SCell. Al menos un procedimiento de RA no basado en contención puede soportarse para la(s) SCell asignada(s) a lo(s) sTAG.

La figura 9 es un flujo de mensajes de ejemplo en un procedimiento de acceso aleatorio en un TAG secundario según un aspecto de una realización de la presente divulgación. Un eNB transmite un comando de activación 600 para activar una SCell. Puede enviarse un preámbulo 602 (Msg1) 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 de preámbulo para las SCell puede controlarse por la red usando formato de PDCCH 1A. El mensaje Msg2 603 (RAR: respuesta de acceso aleatorio) en respuesta a la transmisión de preámbulo en la SCell puede dirigirse a RA-RNTI en un espacio

15 de búsqueda común (CSS) de PCell. Pueden transmitirse paquetes de enlace ascendente 604 en la SCell en la que se transmitió el preámbulo.

Según una realización, puede lograrse alineación de sincronismo inicial mediante un procedimiento de acceso aleatorio. Esto puede implicar un UE que transmite un preámbulo de acceso aleatorio y un eNB que responde con un comando de TA inicial NTA (cantidad de avance de sincronismo) dentro de una ventana de respuesta de acceso aleatorio. El inicio del preámbulo de acceso aleatorio puede alinearse con el inicio de una subtrama de enlace ascendente correspondiente en el UE suponiendo NTA=0. El eNB puede estimar el sincronismo de enlace ascendente a partir del preámbulo de acceso aleatorio transmitido por el UE. El comando de TA puede derivarse por el eNB basándose en la estimación de la diferencia entre el sincronismo de UL deseado y el sincronismo de UL real. El UE puede determinar el sincronismo de transmisión de enlace ascendente inicial con respecto al enlace descendente correspondiente del sTAG en el que se transmite el preámbulo.

25

30

El mapeo de una célula que da servicio a un TAG puede configurarse por un eNB que da servicio con señalización de RRC. El mecanismo para la configuración y reconfiguración de TAG puede basarse en señalización de RRC. Según diversos aspectos de una realización, cuando un eNB realiza una configuración de adición de SCell, la configuración de TAG relacionada puede configurarse para la SCell. En una realización de ejemplo, un eNB puede modificar la configuración de TAG de una SCell retirando (liberando) la SCell y añadiendo (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 tras asignársele la ID de TAG actualizada. El eNB puede

35 activar la nueva SCell actualizada y empezar a planificar paquetes en la SCell activada. En una implementación de ejemplo, puede no ser posible cambiar el TAG asociado con una SCell, sino que más bien puede ser necesario retirar la SCell y puede ser necesario añadir una nueva SCell con otro TAG. Por ejemplo, si hay necesidad de mover una SCell de un sTAG a un pTAG, puede enviarse al menos un mensaje de RRC (por ejemplo, al menos un mensaje de reconfiguración de RRC) al UE para reconfigurar configuraciones de TAG liberando la SCell y después configurando la SCell como parte del pTAG. Cuando se añade/configura una SCell sin un índice de TAG, la SCell puede asignarse explícitamente al pTAG. La PCell no puede cambiar su grupo de TA y puede ser un miembro del pTAG.

40

45

El propósito de un procedimiento de reconfiguración de conexión de RRC puede ser modificar una conexión de RRC (por ejemplo, establecer, modificar y/o liberar RB, realizar traspaso, configurar, modificar y/o liberar medidas, añadir, modificar y/o liberar SCell). Si el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC recibido incluye la sCellToReleaseList, el UE puede realizar una liberación de SCell. Si el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC recibido incluye la sCellToAddModList, el UE puede realizar adiciones o modificación de SCell.

50

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

55

A medida que aumenta el número de UE con capacidad de CA y también el número de portadoras agregadas, puede aumentar el número de PUCCH y también el tamaño de carga útil de PUCCH. Albergar las transmisiones de PUCCH en la PCell puede conducir a una alta carga de PUCCH en la PCell. Puede introducirse un PUCCH en una SCell para descargar el recurso de PUCCH a partir de la PCell. Pueden configurarse más de un PUCCH, por ejemplo, un PUCCH en una PCell y otro PUCCH en una SCell. En las realizaciones de ejemplo, una, dos o más células pueden estar configuradas con recursos de PUCCH para transmitir CSI/ACK/NACK a una estación base. Pueden agruparse células en múltiples grupos de PUCCH, y una o más células dentro de un grupo pueden estar configuradas con un PUCCH. En una configuración de ejemplo, una SCell puede pertenecer a un grupo de PUCCH.

60

65

Las SCell con un PUCCH configurado transmitido a una estación base pueden denominarse SCell de PUCCH, y un grupo de células con un recurso de PUCCH común transmitido a la misma estación base puede denominarse grupo de PUCCH.

- 5 En una realización de ejemplo, una entidad de MAC puede tener un temporizador configurable `timeAlignmentTimer` por cada TAG. El `timeAlignmentTimer` puede usarse para controlar durante cuánto tiempo la entidad de MAC considera que las células que dan servicio que pertenecen al TAG asociado están alineadas en el tiempo de enlace ascendente. La entidad de MAC puede aplicar, cuando se recibe un elemento de control de MAC de comando de avance de sincronismo, el comando de avance de sincronismo para el TAG indicado; iniciar o reiniciar el
- 10 `timeAlignmentTimer` asociado con el TAG indicado. La entidad de MAC puede aplicar, cuando se recibe un comando de avance de sincronismo en un mensaje de respuesta de acceso aleatorio para una célula que da servicio que pertenece a un TAG y/o si no se seleccionó el preámbulo de acceso aleatorio por la entidad de MAC, el comando de avance de sincronismo 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 funcionando, puede aplicarse el
- 15 comando de avance de sincronismo para este TAG e iniciarse el `timeAlignmentTimer` asociado con este TAG. Cuando se considera que la resolución de contención no es satisfactoria, puede detenerse un `timeAlignmentTimer` asociado con este TAG. De lo contrario, la entidad de MAC puede ignorar el comando de avance de sincronismo recibido.
- 20 En realizaciones de ejemplo, un temporizador está funcionando una vez que se inicia, hasta que se detiene o hasta que se agota; de lo contrario puede no estar funcionando. Un temporizador puede iniciarse si no está funcionando o reiniciarse si está funcionando. Por ejemplo, un temporizador puede iniciarse o reiniciarse a partir de su valor inicial.
- 25 Realizaciones de ejemplo de la divulgación pueden permitir el funcionamiento de comunicaciones de múltiples portadoras. Otras realizaciones de ejemplo pueden comprender unos medios legibles por ordenador tangibles no transitorios que comprenden instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para provocar el funcionamiento de comunicaciones de múltiples portadoras. Aún otras realizaciones de ejemplo pueden comprender un artículo de fabricación que comprende un medio accesible por máquina, legible por ordenador,
- 30 tangible, no transitorio, que tiene instrucciones codificadas en el mismo para permitir que hardware programable haga que un dispositivo (por ejemplo, comunicador inalámbrico, UE, estación base, etc.) permita el funcionamiento de comunicaciones de múltiples portadoras. 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,
- 35 conmutadores, antenas y/o similares.
- En un ejemplo, la entidad de MAC puede estar configurada con una o más SCell. En un ejemplo, la red puede activar y/o desactivar las SCell configuradas. La SpCell puede estar siempre activada. La red puede activar y desactivar la(s) SCell enviando el elemento de control de MAC de activación/desactivación. La entidad de MAC
- 40 puede mantener un temporizador `sCellDeactivationTimer` para una SCell configurada. Tras agotarse el temporizador `sCellDeactivationTimer`, la entidad de MAC puede desactivar la SCell asociada. En un ejemplo, puede aplicarse el mismo valor de temporizador inicial a cada instancia del `sCellDeactivationTimer` y puede configurarse mediante RRC. Las SCell configuradas pueden estar inicialmente desactivadas tras la adición y después de un traspaso. Las SCell de SCG configuradas pueden estar inicialmente desactivadas después de un cambio de SCG.
- 45 En un ejemplo, si la entidad de MAC recibe un elemento de control de MAC de activación/desactivación en un TTI que activa una SCell, la entidad de MAC puede activar, en un TTI según el sincronismo definido a continuación, la SCell y aplicar funcionamiento de SCell normal incluyendo transmisiones de SRS en la SCell, notificación de CQI/PMI/RI/PTI/CRI para la SCell, monitorización de PDCCH en la SCell, monitorización de PDCCH para TW la SCell y transmisiones de PUCCH en la SCell, si está configurado. La entidad de MAC puede iniciar o reiniciar el `sCellDeactivationTimer` asociado con la SCell y activar un informe de margen de seguridad de potencia (PHR). En un ejemplo, si la entidad de MAC recibe un
- 50 elemento de control de MAC de activación/desactivación en un TTI que desactiva una SCell o si el `sCellDeactivationTimer` asociado con una SCell activada se agota en el TTI, la entidad de MAC puede desactivar, en un TTI según el sincronismo definido a continuación, la SCell, detener el `sCellDeactivationTimer` asociado con la SCell y purgar todas las memorias intermedias de HARQ asociadas con la SCell.
- 55 En un ejemplo, cuando un UE recibe un comando de activación para una célula secundaria en la subtrama n , pueden aplicarse las acciones correspondientes anteriores no después de los requisitos mínimos y no antes de la subtrama $n+8$, excepto por las acciones relacionadas con notificación de CSI en una célula que da servicio que pueden estar activas en la subtrama $n+8$ y las acciones relacionadas con el `sCellDeactivationTimer` asociado con la célula secundaria que puede aplicarse en la subtrama $n+8$. Las acciones relacionadas con notificación de CSI en una célula que da servicio que no está activa en la subtrama $n+8$ pueden aplicarse en la subtrama más temprana
- 60 después de $n+8$ en la que la célula que da servicio está activa.
- 65

En un ejemplo, cuando un UE recibe un comando de desactivación para una célula secundaria o el sCellDeactivationTimer asociado con la célula secundaria se agota en la subtrama n, las acciones correspondientes anteriores pueden aplicarse no después del requisito mínimo excepto por las acciones relacionadas con notificación de CSI en una célula que da servicio que está activa que pueden aplicarse en la subtrama n+8.

En un ejemplo, si el PDCCH en la SCell activada indica una concesión de enlace ascendente o asignación de enlace descendente o si el PDCCH en la célula que da servicio que planifica una SCell activada indica una concesión de enlace ascendente o una asignación de enlace descendente para la SCell activada, la entidad de MAC puede reiniciar el sCellDeactivationTimer asociado con la SCell.

En un ejemplo, si una SCell está desactivada, el UE no puede transmitir SRS en la SCell, no puede notificar CQI/PMI/RI/PTI/CRI para la SCell, no puede transmitir en UL-SCH en la SCell, no puede transmitir en RACH en la SCell, no puede monitorizar el PDCCH en la SCell, no puede monitorizar el PDCCH para detectar la SCell y no puede transmitir PUCCH en la SCell.

En un ejemplo, la realimentación de HARQ para el PDU de MAC que contiene el elemento de control de MAC de activación/desactivación puede no verse afectada por la interrupción de PCell debido a la activación/desactivación de SCell. En un ejemplo, cuando la SCell se desactiva, puede abortarse el procedimiento de acceso aleatorio en curso en la SCell, si lo hay.

En un ejemplo, el elemento de control de MAC de activación/desactivación de un octeto puede identificarse mediante una subcabecera de PDU de MAC con LCID 11000. La figura 10 muestra elementos de control de MAC de activación/desactivación de ejemplo. El elemento de control de MAC de activación/desactivación puede tener un tamaño fijo y puede consistir en un único octeto que contiene siete campos C y un campo R. En la figura 10 se muestra un elemento de control de MAC de activación/desactivación de ejemplo con un octeto. El elemento de control de MAC de activación/desactivación puede tener un tamaño fijo y puede consistir en cuatro octetos que contienen 31 campos C y un campo R. En la figura 10 se muestra un elemento de control de MAC de activación/desactivación de ejemplo de cuatro octetos. En un ejemplo, para el caso sin célula que da servicio con un índice de célula que da servicio (ServCellIndex) mayor de 7, puede aplicarse un elemento de control de MAC de activación/desactivación de un octeto, de lo contrario puede aplicarse un elemento de control de MAC de activación/desactivación de cuatro octetos. Los campos en un elemento de control de MAC de activación/desactivación pueden interpretarse de la siguiente manera. Ci: si hay una SCell configurada con SCellIndex i, este campo puede indicar el estado de activación/desactivación de la SCell con SCellIndex i, de lo contrario la entidad de MAC puede ignorar el campo Ci. El campo Ci puede establecerse a "1" para indicar que la SCell con SCellIndex i está activada. El campo Ci se establece a "0" para indicar que la SCell con SCellIndex i está desactivada. R: bit reservado, establecido a "0".

Una estación base puede proporcionar una asignación de recursos periódica. En una asignación de recursos periódica, un mensaje de RRC y/o una DCI puede activar o liberar una asignación de recursos periódica. El UE puede asignarse en recursos de radio periódicos de enlace descendente y/o enlace ascendente sin necesidad de transmisión de concesiones adicionales por la estación base. La asignación de recursos periódica puede permanecer activada hasta que se libera. La asignación de recursos periódica puede denominarse, por ejemplo, planificación semipersistente o planificación libre de concesión, o planificación de múltiples subtramas periódica y/o similares. En esta memoria descriptiva, se usa principalmente el término de ejemplo planificación semipersistente, pero también pueden usarse igualmente otros términos para referirse a la asignación de recursos periódica, por ejemplo planificación libre de concesión. En la figura 12 se muestra una activación y liberación de asignación de recursos periódica de ejemplo.

En el enlace descendente, una estación base puede asignar recursos de manera dinámica (PRB y MCS) a los UE en un TTI mediante la C-RNTI en el/los PDCCH. Un UE puede monitorizar el/los PDCCH con el fin de encontrar una asignación posible cuando su recepción de enlace descendente está habilitada (por ejemplo, actividad gobernada por DRX cuando se configura). Cuando se configura CA, se aplica el mismo C-RNTI a las células que dan servicio. La estación base también puede asignar recursos de enlace descendente semipersistentes para las primeras transmisiones de HARQ a los UE. En un ejemplo, un mensaje de RRC puede indicar la periodicidad de la concesión de enlace descendente semipersistente. En un ejemplo, una DCI de PDCCH puede indicar si la concesión de enlace descendente es una semipersistente, por ejemplo si puede reutilizarse de manera implícita en los siguientes TTI según la periodicidad definida por RRC.

En un ejemplo, cuando se requiere, pueden señalizarse explícitamente las retransmisiones mediante el/los PDCCH. En las subtramas en las que el UE tiene recurso de enlace descendente semipersistente, si el UE no puede encontrar su C-RNTI en el/los PDCCH, se supone una transmisión de enlace descendente según la asignación semipersistente que se le ha asignado al UE en el TTI. De lo contrario, en las subtramas en las que el UE tiene recurso de enlace descendente semipersistente, si el UE encuentra su C-RNTI en el/los PDCCH, la asignación de PDCCH puede anular la asignación semipersistente para ese TTI y el UE no puede decodificar los recursos semipersistentes.

Cuando se configura CA, pueden configurarse recursos de enlace descendente semipersistentes para la PCell y/o la(s) SCell. En un ejemplo, asignaciones dinámicas de PDCCH para la PCell y/o la(s) SCell pueden anular la asignación semipersistente.

5

En el enlace ascendente, una estación base puede asignar recursos de manera dinámica (PRB y MCS) a los UE en un TTI mediante el C-RNTI en el/los PDCCH. Un UE puede monitorizar el/los PDCCH con el fin de encontrar una asignación posible para la transmisión de enlace ascendente cuando su recepción de enlace descendente está habilitada (actividad gobernada por DRX cuando se configura). Cuando se configura CA, se aplica el mismo C-RNTI a las células que dan servicio. Además, una estación base puede asignar un recurso de enlace ascendente semipersistente para las primeras transmisiones de HARQ y posiblemente retransmisiones a los UE. En un ejemplo, un RRC puede definir la periodicidad de la concesión de enlace ascendente semipersistente. El PDCCH puede indicar si la concesión de enlace ascendente es una semipersistente, por ejemplo, si puede reutilizarse de manera implícita en los siguientes TTI según la periodicidad definida por RRC.

10

En un ejemplo, en las subtramas en las que el UE tiene un recurso de enlace ascendente semipersistente, si el UE no puede encontrar su C-RNTI en el/los PDCCH, puede realizarse una transmisión de enlace ascendente según la asignación semipersistente que se le ha asignado al UE en el TTI. La red puede realizar la decodificación de los PRB predefinidos según el MCS predefinido. De lo contrario, en las subtramas en las que el UE tiene recurso de enlace ascendente semipersistente, si el UE encuentra su C-RNTI en el/los PDCCH, la asignación de PDCCH puede anular la asignación persistente para ese TTI y la transmisión del UE sigue la asignación de PDCCH, no la asignación semipersistente. Las retransmisiones pueden o bien asignarse de manera implícita, en cuyo caso el UE usa la asignación de enlace ascendente semipersistente, o bien asignarse de manera explícita mediante el/los PDCCH(s), en cuyo caso el UE no sigue la asignación semipersistente.

15

Los servicios de comunicación vehicular, representados por los servicios de V2X, pueden comprender los siguientes tipos diferentes: V2V, V2I, V2N y/o V2P. Los servicios de V2X pueden proporcionarse mediante una interfaz PC5 (enlace lateral) y/o interfaz Uu (interfaz de UE a estación base). El soporte de servicios de V2X mediante la interfaz PC5 puede proporcionarse mediante comunicación de enlace lateral de V2X, que es un modo de comunicación mediante el cual los UE pueden comunicarse entre sí directamente a través de la interfaz PC5. Este modo de comunicación puede soportarse cuando al UE se le da servicio mediante E-UTRAN y cuando el UE está fuera de cobertura de E-UTRA. Los UE autorizados a usarse para servicios de V2X pueden realizar comunicación de enlace lateral de V2X.

20

La pila de protocolo de plano de usuario y las funciones para comunicación de enlace lateral pueden usarse para comunicación de enlace lateral de V2X. Con el fin de ayudar al eNB a proporcionar recursos de enlace lateral, el UE en RRC_CONNECTED puede notificar información de ubicación geográfica al eNB. El eNB puede configurar el UE para notificar la información de ubicación geográfica de UE completa basándose en notificación periódica mediante la señalización de informe de medición existente.

25

En un ejemplo, para comunicación de V2X, pueden configurarse k configuraciones de SPS (por ejemplo, k = 8 o 16, etc.) con diferentes parámetros mediante el eNB y las configuraciones de SPS pueden estar activas al mismo tiempo. La activación/desactivación de una configuración de SPS puede señalizarse mediante una DCI de PDCCH y/o un mensaje de RRC mediante el eNB. Puede usarse la priorización de canal lógico para Uu.

30

Para comunicación de V2X, un UE puede proporcionar información de asistencia de UE a un eNB. La notificación de información de asistencia de UE puede configurarse transmitiendo el eNB uno o más mensajes de RRC. La información de asistencia de UE puede incluir parámetros relacionados con la configuración de SPS. La activación de transmisión de información de asistencia de UE puede depender de la implementación de UE. Por ejemplo, puede permitirse que el UE notifique la información de asistencia de UE cuando se produce un cambio en la periodicidad estimada y/o desviación de sincronismo de llegada de paquete. Para comunicación de V2X mediante Uu, puede usarse una máscara de SR según el mecanismo de legado.

35

En un ejemplo, para la transmisión por unidifusión de mensajes de V2X, el mensaje de V2X puede suministrarse mediante portadoras no de GBR así como portadoras de GBR. Con el fin de cumplir el requisito de QoS para el suministro de mensajes de V2X para servicios de V2X, puede usarse un valor de QCI no de GBR y un valor de QCI de GBR para mensajes de V2X. Para emitir por radiodifusión mensajes de V2X, puede usarse transmisión de SC-PTM o MBSFN. Con el fin de reducir la latencia de SC-PTM/MBSFN, puede soportarse un periodo de repetición de (SC-)MCCH más corto para SC-PTM/MBSFN, un periodo de modificación para SC-PTM/MBSFN y un periodo de planificación de MCH para MBSFN. La recepción de radiodifusión de enlace descendente de mensajes de V2X en diferentes portadoras/PLMN puede soportarse teniendo múltiples cadenas de receptores en el UE.

40

En una realización de ejemplo, pueden usarse diversos formatos de DCI para planificación SPS. Por ejemplo, el formato de DCI 0 puede usarse para SPS de enlace ascendente. En un ejemplo, los campos para el formato de DCI 0 pueden comprender uno o más de los siguientes campos: indicador de portadora, por ejemplo de 0 o 3 bits. Indicador para diferenciación de formato 0/formato 1A, por ejemplo 1 bit, en el que el valor 0 puede indicar el

45

formato 0 y el valor 1 puede indicar el formato 1A. Indicador de salto de frecuencia, por ejemplo 1 bit. Este campo puede usarse como MSB del campo de asignación de recursos correspondiente para el tipo de asignación de recursos 1. Asignación de bloques de recursos y asignación de recursos de salto, por ejemplo

$\left\lceil \log_2 (N_{RB}^{UL} (N_{RB}^{UL} + 1) / 2) \right\rceil$ bits, donde N_{RB}^{UL} puede ser la configuración de ancho de banda de enlace ascendente en

- 5 número de bloques de recursos. Versión de redundancia y esquema de modulación y codificación, por ejemplo 5 bits. Indicador de nuevos datos, por ejemplo 1 bit. Comando de TPC para PUSCH planificado, por ejemplo 2 bits. Desplazamiento cíclico para índice de DM RS y OCC, por ejemplo 3 bits. Índice de UL, por ejemplo 2 bits (este campo puede estar presente para el funcionamiento de TDD con configuración de enlace ascendente-enlace descendente 0). Índice de asignación de enlace descendente (DAI), por ejemplo 2 bits (este campo puede estar
- 10 presente para casos con célula primaria de TDD y o bien funcionamiento de TDD con configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente 1-6 o bien funcionamiento de FDD). Petición de CSI, por ejemplo 1, 2 o 3 bits. El campo de 2 bits puede aplicarse a los UE configurados con no más de cinco células de DL y a los UE que están configurados con más de una célula de DL y cuando el formato de DCI correspondiente se mapea en el espacio de búsqueda específico de UE dado por el C-RNTI, los UE que están configurados por capas superiores con más
- 15 de un procedimiento de CSI y cuando el formato de DCI correspondiente se mapea en el espacio de búsqueda específico de UE dado por el C-RNTI, los UE que están configurados con dos conjuntos de medidas de CSI por capas superiores con el parámetro csi-Meas-SubframeSet, y cuando el formato de DCI correspondiente se mapea en el espacio de búsqueda específico de UE dado por el C-RNTI; el campo de 3 bits puede aplicarse a los UE que están configurados con más de cinco células de DL y cuando el formato de DCI correspondiente se mapea en el
- 20 espacio de búsqueda específico de UE dado por el C-RNTI; de lo contrario, puede aplicarse el campo de 1 bit. Petición de SRS, por ejemplo 0 o 1 bit. Este campo puede estar presente en formatos de DCI que planifican PUSCH que se mapean en el espacio de búsqueda específico de UE dado por el C-RNTI. Tipo de asignación de recursos,

por ejemplo 1 bit. Este campo puede estar presente si $N_{RB}^{UL} \leq N_{RB}^{DL}$, donde N_{RB}^{UL} puede ser la configuración de

- 25 ancho de banda de enlace ascendente en número de bloques de recursos y N_{RB}^{DL} puede ser la configuración de ancho de banda de enlace descendente en número de bloques de recursos. En un ejemplo, pueden añadirse uno o más campos a una DCI para SPS para potenciar el procedimiento de planificación SPS. En un ejemplo, pueden sustituirse uno o más de los campos por nuevos campos, o nuevos valores, o pueden interpretarse de manera diferente para SPS para potenciar el procedimiento de planificación SPS.

- 30 Una estación base puede transmitir uno o más mensajes de RRC a un dispositivo inalámbrico para configurar la SPS. El uno o más mensajes de RRC pueden comprender parámetros de configuración de SPS. A continuación se representan parámetros de configuración de SPS de ejemplo. En un ejemplo, pueden añadirse uno o más parámetros a un mensaje de RRC para SPS para potenciar el procedimiento de planificación SPS. En un ejemplo, pueden sustituirse uno o más de algunos de los parámetros para una SPS en un mensaje de RRC por nuevos
- 35 parámetros, o nuevos valores, o pueden interpretarse de manera diferente para SPS para potenciar el procedimiento de planificación SPS. En un ejemplo, puede usarse el IE SPS-Config por RRC para especificar la configuración de planificación semipersistente. En un ejemplo, el IE SPS-Config puede ser SECUENCIA {semiPersistSchedC-RNTI: C-RNTI; sps-ConfigDL: SPS-ConfigDL; sps-ConfigUL: SPS-ConfigUL}. El IE SPS-ConfigDL puede comprender semiPersistSchedIntervalDL, numberOfConfSPS-Processes, n1PUCCH-AN-
- 40 PersistentList, twoAntennaPortActivated, n1PUCCH-AN-PersistentListP1 y/u otros parámetros. En un ejemplo, el IE SPS-ConfigUL puede comprender semiPersistSchedIntervalUL, implicitReleaseAfter, p0-NominalPUSCH-Persistent, p0-UE-PUSCH-Persistent, twoIntervalsConfig, p0-PersistentSubframeSet2, p0-NominalPUSCH-PersistentSubframeSet2, p0-UE-PUSCH- y/u PersistentSubframeSet2 y/u otros parámetros.

- 45 En un ejemplo, uno o más parámetros de configuración de RRC pueden comprender uno o más de los siguientes parámetros para configurar SPS para un dispositivo inalámbrico. En un ejemplo, la configuración de SPS puede incluir el MCS empleado para la transmisión de paquetes de una concesión de MCS. En un ejemplo, el IE implicitReleaseAfter puede ser el número de transmisiones vacías antes de la liberación implícita, por ejemplo el valor e2 puede corresponder a 2 transmisiones, e3 puede corresponder a 3 transmisiones y así sucesivamente.
- 50 En un ejemplo, el IE n1PUCCH-AN-PersistentList, IE n1PUCCH-AN-PersistentListP1 puede ser la lista de

parámetros: $n_{PUCCH}^{(l,p)}$ para el puerto de antena P0 y para puerto de antena P1, respectivamente. El campo de IE n1PUCCH-AN-PersistentListP1 puede ser aplicable si twoAntennaPortActivatedPUCCH-Format1alb en PUCCH-ConfigDedicated-v1020 se establece a verdadero. De lo contrario, no puede configurarse el campo.

- 55 En un ejemplo, el IE numberOfConfSPS-Processes puede ser el número de procedimientos de HARQ configurados para la planificación semipersistente. En un ejemplo, el IE p0-NominalPUSCH-Persistent puede ser el parámetro: $P_{O_NOMINAL_PUSCH}$ (0) usado en el control de potencia de PUSCH con las unidades en dBm y etapa 1. Este campo puede ser aplicable para la planificación persistente. Si se usa configuración de elección y p0-Persistent está ausente, puede aplicarse el valor de p0-NominalPUSCH para p0-NominalPUSCH-Persistent. Si se configuran
- 60 conjuntos de subtramas de control de potencia de enlace ascendente mediante tpc-SubframeSet, este campo puede aplicarse para el conjunto de subtramas de control de potencia de enlace ascendente 1.

En un ejemplo, el p0-NominalPUSCH-PersistentSubframeSet2 puede ser el parámetro: $P_{O_NOMINAL_PUSCH}(0)$ usado en el control de potencia de PUSCH con unidades en dBm y etapa 1. Este campo puede ser aplicable para la planificación persistente. Si p0-PersistentSubframeSet2-r12 no está configurado, puede aplicarse el valor de p0-NominalPUSCH-SubframeSet2-r12 para p0-NominalPUSCH-PersistentSubframeSet2. E-UTRAN puede configurar este campo si los conjuntos de subtramas de control de potencia de enlace ascendente se configuran mediante tpc-SubframeSet, en cuyo caso este campo puede aplicarse para el conjunto de subtramas de control de potencia de enlace ascendente 2. En un ejemplo, el IE p0-UE-PUSCH-Persistent puede ser el parámetro: $P_{O_UE_PUSCH}(0)$ usado en el control de potencia de PUSCH con unidades en dB. Este campo puede ser aplicable para la planificación persistente. Si se usa configuración de elección y p0-Persistent está ausente, puede aplicarse el valor de p0-UE-PUSCH para p0-UE-PUSCH-Persistent. Si se configuran conjuntos de subtramas de control de potencia de enlace ascendente mediante tpc-SubframeSet, este campo puede aplicarse para el conjunto de subtramas de control de potencia de enlace ascendente 1. En un ejemplo, el IE p0-UE-PUSCH-PersistentSubframeSet2 puede ser el parámetro: $P_{O_UE_PUSCH}(0)$ usado en el control de potencia de PUSCH con unidades en dB. Este campo puede ser aplicable para la planificación persistente. Si p0-PersistentSubframeSet2-r12 no está configurado, puede aplicarse el valor de p0-UE-PUSCH-SubframeSet2 para p0-UE-PUSCH-PersistentSubframeSet2. E-UTRAN puede configurar este campo si se configuran conjuntos de subtramas de control de potencia de enlace ascendente mediante tpc-SubframeSet, en cuyo caso este campo puede aplicarse para el conjunto de subtramas de control de potencia de enlace ascendente 2.

En un ejemplo, el IE semiPersistSchedC-RNTI puede ser el C-RNTI de planificación semipersistente. En un ejemplo, el IE semiPersistSchedIntervalDL puede ser el intervalo de planificación semipersistente en enlace descendente. 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, el UE puede redondear este parámetro hacia abajo 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. En un ejemplo, el IE semiPersistSchedIntervalUL puede ser el intervalo de planificación semipersistente en enlace ascendente. Su valor en número de subtramas. El valor sf10 puede corresponder a 10 subtramas, sf20 puede corresponder a 20 subtramas y así sucesivamente. Para TDD, el UE puede redondear este parámetro hacia abajo 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. En un ejemplo, el IE twoIntervalsConfig puede ser la activación de two-intervals-Semi-Persistent Scheduling en enlace ascendente. Si este campo está presente, two-intervals-SPS está habilitado para enlace ascendente. De lo contrario, two-intervals-SPS está deshabilitado.

En un ejemplo, pueden configurarse múltiples SPS de enlace descendente o enlace ascendente para una célula. En un ejemplo, pueden configurarse múltiples RNTI de SPS cuando se configura una pluralidad de SPS. Una estación base puede transmitir a un UE al menos un mensaje de RRC que comprende parámetros de configuración de SPS que comprenden un primer RNTI de SPS y un segundo RNTI de SPS. Por ejemplo, un primer RNTI de SPS puede estar configurado para una primera configuración de SPS (por ejemplo, para VOIP), y un segundo RNTI de SPS puede estar configurado para una segunda configuración de SPS (por ejemplo, para comunicaciones de V2X). El UE puede monitorizar el PDCCH para detectar al menos las DCI correspondientes al primer RNTI de SPS y el segundo RNTI de SPS.

Cuando se habilita la planificación semipersistente mediante RRC, puede proporcionarse al menos una o más de la siguiente información: el/los C-RNTI de planificación semipersistente; intervalo de planificación semipersistente de enlace ascendente semiPersistSchedIntervalUL, número de transmisiones vacías antes de la liberación implícita implicitReleaseAfter, si la planificación semipersistente está habilitada para el enlace ascendente; si twoIntervalsConfig está habilitado o deshabilitado para enlace ascendente, para TDD; intervalo de planificación semipersistente de enlace descendente semiPersistSchedIntervalDL y número de procedimientos de HARQ configurados para planificación semipersistente numberOfConfSPS-Processes, si la planificación semipersistente está habilitada para el enlace descendente; y/u otros parámetros.

Cuando la planificación semipersistente para enlace ascendente o enlace descendente se deshabilita mediante RRC, puede descartarse la concesión configurada o asignación configurada correspondiente.

En un ejemplo, después de configurarse una asignación de enlace descendente semipersistente, la entidad de MAC puede considerar secuencialmente que la N-ésima asignación se produce en la subtrama para la que: $(10 * SFN + subtrama) = [(10 * SFN - tiempo de inicio + subtrama - tiempo de inicio) + N * semiPersistSchedIntervalDL]$ módulo 10240, donde SFN-tiempo de inicio y subtrama-tiempo de inicio pueden ser el SFN y la subtrama, respectivamente, en el momento en el que se (re)inicializó la asignación de enlace descendente configurada.

En un ejemplo, después de configurarse una concesión de enlace ascendente de planificación semipersistente, la entidad de MAC puede: si twoIntervalsConfig está habilitado por capa superior: establecer Subframe_Offset según la siguiente tabla, de lo contrario: establecer Subframe_Offset a 0. Se considera secuencialmente que la N-ésima concesión se produce en la subtrama para la que: $(10 * SFN + subtrama) = [(10 * SFN - tiempo de inicio + subtrama - tiempo de inicio) + N * semiPersistSchedIntervalUL + Subframe_Offset * (N \text{ módulo } 2)]$ módulo 10240, donde SFN-

tiempo de inicio y subtrama-tiempo de inicio pueden ser el SFN y la subtrama, respectivamente, en el momento en el que se (re)inicializó la concesión de enlace ascendente configurada. La figura 11 muestra valores de desplazamiento de subtrama de ejemplo.

5 La entidad de MAC puede eliminar la concesión de enlace ascendente configurada inmediatamente después de que el número implicitReleaseAfter de PDU de MAC consecutivas que contienen cero SDU de MAC se haya proporcionado por la entidad de multiplexación y ensamblaje, en el recurso de planificación semipersistente. Las retransmisiones para planificación semipersistente pueden continuar después de eliminar la concesión de enlace ascendente configurada.

10

En una realización de ejemplo, pueden potenciarse configuraciones de SPS para soportar la transmisión de diversos tráficos de V2X y/o tráficos de voz por un UE. Existe una necesidad de soportar múltiples configuraciones de SPS para un UE. Por ejemplo, un UE que soporta V2X puede necesitar soportar múltiples configuraciones de SPS de enlace ascendente para transmitir diversos tráficos periódicos (o semiperiódicos) y/o tráficos de voz en el enlace ascendente. Pueden proporcionarse otros ejemplos. Por ejemplo, los mensajes de CAM en V2X pueden ser semiperiódicos. En algunas situaciones, la generación de mensajes de CAM puede ser dinámica en cuanto al tamaño, periodicidad y sincronismo. Tales cambios pueden dar como resultado la desalineación entre el sincronismo de SPS y el sincronismo de CAM. Puede haber alguna regularidad en el tamaño y la periodicidad entre diferentes activadores. Los mecanismos de SPS potenciados pueden ser beneficiosos para transmitir tráfico de V2X, tráfico de voz y/o similares. En un ejemplo, pueden configurarse diversas periodicidades de SPS, por ejemplo 100 ms y 1 s.

15

20

25

En un ejemplo, pueden configurarse múltiples configuraciones de SPS para la interfaz UU y/o PC5. Un eNB puede configurar múltiples configuraciones de SPS para un UE dado. En un ejemplo, puede configurarse un MCS específico de configuración de SPS (por ejemplo, MCS como parte del RRC de configuración de SPS) y/o periodicidad específica de configuración de SPS. En un ejemplo, algunos de los parámetros de configuración de SPS pueden ser los mismos a lo largo de múltiples SPS y algunos otros parámetros de configuración de SPS pueden ser diferentes a lo largo de configuraciones de SPS. El eNB puede activar/liberar de manera dinámica las diferentes configuraciones de SPS empleando DCI de (E)PDCCH. En un ejemplo, las múltiples configuraciones de SPS pueden indicarse mediante señalización de RRC de eNB. La activación y liberación dinámicas pueden realizarse transmitiendo el eNB la DCI de (E)PDCCH al UE empleando C-RNTI de SPS.

30

35

40

En una realización de ejemplo, un UE puede transmitir información de asistencia de SPS de UE a una estación base indicando que el UE no pretende y/o pretende transmitir datos antes de una transmisión asociada con una configuración de SPS. El eNB puede acusar recibo de la indicación de UE. Para comunicación de V2X, un UE puede proporcionar información de asistencia de UE a un eNB. La notificación de información de asistencia de UE puede configurarse transmitiendo el eNB uno o más mensajes de RRC. La información de asistencia de UE puede incluir parámetros relacionados con la configuración de SPS. La activación de transmisión de información de asistencia de UE puede depender de la implementación de UE. Por ejemplo, puede permitirse que el UE notifique la información de asistencia de UE cuando se produce un cambio en la periodicidad estimada y/o desviación de sincronismo de llegada de paquete. Para comunicación de V2X mediante Uu, puede usarse una máscara de SR según el mecanismo de legado.

45

50

55

Algunos mensajes de V2X de ejemplo son CAM, DENM y BSM. Por ejemplo, un mensaje de CAM puede tener las siguientes características. Contenido: estado (por ejemplo, tiempo, posición, estado de movimiento, sistema activado), atributo (datos sobre la dimensión, tipo de vehículo y papel en el tráfico de carretera). Periodicidad: la diferencia de tiempo típica entre generación de paquetes consecutivos se limita al intervalo de [0,1, 1] segundos. Longitud: Variable. Por ejemplo, un mensaje de DENM puede tener las siguientes características. Contenido: Contener información relacionada con una variedad de acontecimientos. Periodicidad: El acontecimiento activa la actualización de DENM. En entre dos actualizaciones de DENM consecutivas, se repite con un intervalo de transmisión predefinido. Longitud: Fija hasta la actualización de DENM. Por ejemplo, un mensaje de BSM puede tener las siguientes características. Contenido: La parte I contiene algo de la información de estado de vehículo básica tal como la ID de mensaje, ID de vehículo, latitud/longitud de vehículo, velocidad y estado de aceleración. La parte II contiene dos tramas de datos de opción: VehicleSafetyExtension y VehicleStatus. Periodicidad: Periódico, la periodicidad puede ser diferente teniendo en cuenta si se incluye o no la parte II de BSM y el diferente tipo de aplicación. Longitud: Fija, con un tamaño de mensaje diferente considerando si la parte II existe o no.

60

65

En un ejemplo, puede emplearse SPS para la transmisión de BSM, DENM y CAM. Por ejemplo, la velocidad/posición/dirección del UE cambian dentro de un intervalo. BSM puede ser tráfico periódico con un periodo de 100 ms. El tamaño de mensaje de BSM puede estar en el intervalo de 132 ~ 300 bytes sin certificado y 241-409 bytes con certificado. Los DENM, una vez activados, pueden transmitirse de manera periódica con un periodo de mensaje dado que puede permanecer inalterado. El tamaño de mensaje del DENM puede ser de 200 ~ 1200 bytes. Si la velocidad/posición/dirección del UE no cambian o cambian dentro de un pequeño intervalo, la periodicidad de generación de CAM puede ser fija.

La SPS puede soportarse para la transmisión de VoIP de UL y DL. En la especificación de SPS actual, la estación

base puede configurar la periodicidad de SPS mediante señalización de RRC dedicada. Generalmente la periodicidad de paquete de VoIP es fija.

El UE puede transmitir tráfico asociado con múltiples servicios de V2X, lo cual puede requerir diferente periodicidad y tamaños de paquete. El tamaño y periodo de TB de SPS pueden adaptarse a diferentes servicios de V2X. Pueden activarse múltiples procedimientos de SPS paralelos en el UE. Los procedimientos de SPS pueden diferir en cuanto a la cantidad de bloques de recursos (RB) asignados y/o periodo de SPS y pueden corresponder a diferentes tipos de paquetes de V2X. Una vez que la capa de AS del UE recibe los paquetes de V2X a partir de una capa superior, el UE puede activar las transmisiones de paquetes de V2X en la concesión de SPS correspondiente. Pueden configurarse múltiples configuraciones de SPS de UL para el UE.

El eNB puede configurar diferentes C-RNTI de SPS para diferentes procedimientos de SPS del UE. Puede implementarse el mecanismo de activación y liberación de SPS. Empleando al menos uno o más RNTI de SPS, el eNB puede activar qué procedimiento de SPS se activa o libera. En una implementación de ejemplo, con el fin de soportar múltiples configuraciones de SPS, pueden configurarse diferentes C-RNTI de SPS para diferentes tipos de tráfico de SPS. Por ejemplo, puede configurarse un primer C-RNTI de SPS para la configuración de SPS para transmitir tráfico de voz, puede configurarse un segundo C-RNTI de SPS para la configuración de SPS para transmitir un tráfico de V2X. Un eNB puede transmitir uno o más mensajes de RRC que comprenden múltiples parámetros de configuración de SPS. Los múltiples parámetros de configuración de SPS pueden comprender múltiples parámetros de RNTI de SPS para múltiples tipos de tráfico de SPS (por ejemplo, múltiples configuraciones de SPS de UL).

En la norma de LTE actual, puede configurarse un máximo de una SPS de enlace descendente y/o una SPS de enlace ascendente para la PCell. No se soporta la configuración de múltiples SPS para la PCell o cualquier otra célula. Se configura un RNTI de SPS para que el UE soporte una configuración de SPS de DL y/o una configuración de SPS de UL. El IE SPS-Config actual comprende: semiPersistSchedRNTI: RNTI; sps-ConfigDL: SPS-ConfigDL; sps-ConfigUL: SPS-ConfigUL. Realizaciones de ejemplo potencian la configuración de SPS y los procedimientos para permitir múltiples configuraciones de SPS para enlace descendente, enlace ascendente y/o enlace lateral de una célula.

En un ejemplo, la generación de mensajes de CAM puede ser dinámica en cuanto al tamaño, periodicidad y sincronismo. Tales cambios pueden dar como resultado una desalineación entre el sincronismo de SPS y el sincronismo de CAM. Puede haber alguna regularidad en el tamaño y la periodicidad entre diferentes activadores. Puede necesitarse asistencia de UE para activar y/o emplear SPS.

La figura 17 muestra un flujo de señalización de ejemplo para configurar y transmitir asistencia de SPS de UE. En una realización de ejemplo, una estación base puede transmitir uno o más mensajes de RRC para configurar la notificación de información de asistencia de UE. Un UE puede transmitir información de asistencia de SPS de UE a una estación base indicando que el UE pretende transmitir datos asociados con una configuración de SPS. En respuesta, la estación base puede transmitir al UE un acuse de recibo para la indicación de UE. Un UE puede proporcionar información de asistencia de UE a una estación base para comunicaciones de V2X. La información de asistencia de UE puede incluir parámetros relacionados con tráfico y configuraciones de SPS. La activación de la transmisión de información de asistencia de UE puede depender de la implementación de UE. Por ejemplo, puede permitirse que el UE notifique la información de asistencia de UE cuando se produce un cambio en una periodicidad estimada y/o una desviación de sincronismo de llegada de paquete.

En un ejemplo, una estación base puede proporcionar una o más configuraciones de SPS para el UE mediante señalización de RRC. Las configuraciones de SPS pueden ser para la transmisión de tráfico de SPS mediante un enlace descendente, un enlace ascendente y/o mediante un enlace lateral. Cuando un UE necesita transmitir un tipo de mensaje empleando SPS, el UE puede notificar información de asistencia de SPS de UE sobre uno o más tipos de tráfico de SPS a la estación base. La información de asistencia de SPS de UE puede indicar al menos uno de los siguientes parámetros de asistencia de SPS para un tipo de tráfico de SPS. Los parámetros de asistencia de SPS pueden indicar al menos uno de los siguientes: tipo de mensaje, canal lógico, tamaño de tráfico/mensaje, índice de configuración de SPS, tipo de tráfico y/o periodicidad de tráfico. La estación base puede transmitir una concesión de transmisión de SPS (por ejemplo, DCI que activa una SPS) basándose en el informe de asistencia de UE. La estación base puede proporcionar una concesión de DCI de SPS para una configuración de SPS y recursos de radio de SPS basándose en la información de asistencia transmitida por el UE. Después de recibir la concesión, el UE puede inicializar la configuración de SPS correspondiente y puede transmitir los datos mediante los recursos de radio asignados al UE. La información de asistencia de UE puede permitir que la estación base determine canales lógicos y prioridad y tamaño de tráfico. La estación base puede configurar/activar la SPS correspondiente para el UE. Por ejemplo, los mecanismos de legado no proporcionan información de asistencia de SPS de UE que comprende al menos un canal lógico y otros parámetros de asistencia. Este procedimiento mejorado potencia la eficiencia de transmisión de SPS en el enlace ascendente.

En un ejemplo, pueden activarse múltiples SPS en paralelo. Por ejemplo, puede activarse un nuevo servicio mientras que un servicio anterior está en curso. En un ejemplo, el UE puede transmitir un mensaje de asistencia a

la estación base indicando nueva información sobre nuevos mensajes (tráfico de SPS) para su transmisión. La estación base puede proporcionar una segunda concesión de transmisión de SPS para la transmisión del nuevo servicio/mensaje(s). El UE puede seleccionar la segunda configuración de SPS y recursos correspondientes para la transmisión de nuevo tráfico de SPS. En un ejemplo, una concesión de SPS anterior y una nueva concesión de SPS pueden continuar en paralelo.

En un ejemplo, un UE puede transmitir tráfico asociado con múltiples servicios de V2X, lo cual puede requerir diferente periodicidad y tamaños de paquetes. El tamaño y periodo de TB de SPS pueden adaptarse para diferentes servicios de V2X. Múltiples procedimientos de SPS paralelos pueden activarse en paralelo en el UE. Diferentes procedimientos de SPS pueden diferir en cuanto al número de bloques de recursos (RB) asignados y/o periodicidad de SPS y pueden corresponder a diferentes tipos de paquetes de V2X. Una vez que la capa de radio del UE recibe los paquetes de V2X a partir de una aplicación de V2X, el UE puede activar transmisiones de paquetes de V2X en la concesión de SPS correspondiente. Pueden configurarse múltiples configuraciones de SPS de UL para un UE.

Cuando se requiere la configuración de múltiples SPS, pueden extenderse mecanismos de legado para soportar múltiples SPS. La estación base puede configurar diferentes RNTI de SPS para diferentes procedimientos de SPS del UE. Puede implementarse el mecanismo de activación y liberación de SPS. La estación base puede activar qué procedimiento de SPS se activa o libera empleando al menos uno o más RNTI de SPS. En una implementación de ejemplo, con el fin de soportar múltiples configuraciones de SPS, pueden configurarse diferentes RNTI de SPS para diferentes configuraciones de SPS. Por ejemplo, puede configurarse un primer RNTI de SPS para la configuración de SPS para transmitir un primer tráfico de V2X, puede configurarse un segundo RNTI de SPS para la configuración de SPS para transmitir un segundo tráfico de V2X. Una estación base puede transmitir uno o más mensajes de RRC que comprenden múltiples parámetros de configuración de SPS. Los múltiples parámetros de configuración de SPS pueden comprender múltiples parámetros de RNTI de SPS para múltiples configuraciones de SPS (por ejemplo, múltiples configuraciones de SPS de UL). Algunas de las realizaciones de ejemplo pueden implementar múltiples RNTI de SPS, y algunas pueden implementar un único RNTI de SPS.

Un UE configurado con múltiples RNTI de SPS puede necesitar monitorizar el espacio de búsqueda de PDCCH para detectar múltiples RNTI de SPS. Cuando el número de configuraciones de SPS requeridas aumenta, este mecanismo puede aumentar los requisitos de procesamiento y/o el consumo de potencia del UE. La extensión de mecanismos de legado, para la implementación de múltiples configuraciones de SPS, aumenta los requisitos de procesamiento y el consumo de potencia de batería del UE. En un ejemplo, un UE puede configurarse con muchas configuraciones de SPS (por ejemplo, 4 u 8, etc.) para diferentes tipos de tráfico de V2X. Existe una necesidad de mejorar los mecanismos de configuración y de activación/liberación de SPS en una estación base y un dispositivo inalámbrico cuando se configuran múltiples SPS. Realizaciones de ejemplo pueden aumentar la sobrecarga de señalización, sin embargo los posibles beneficios compensan la sobrecarga aumentada cuando se habilita la comunicación de V2X. Realizaciones de ejemplo mejoran las implementaciones de estación base y de UE, potencian el rendimiento de red, reducen los requisitos de monitorización de UE y reducen el consumo de potencia de batería, cuando se configuran múltiples SPS para un UE dado para la transmisión de tráfico de SPS mediante un enlace ascendente (UL) o un enlace lateral (SL).

En un ejemplo, pueden configurarse múltiples SPS de enlace descendente, enlace ascendente y/o enlace lateral para una célula. En un ejemplo, pueden configurarse uno o más RNTI de SPS cuando se configura una pluralidad de SPS. En un ejemplo, un mensaje de RRC puede comprender un índice que identifica una configuración de SPS de una célula. En un ejemplo, la DCI que emplea RNTI de SPS y que activa una SPS puede incluir el índice de la SPS que se provoca (inicializa, activa) o se libera (desactiva). Por ejemplo, la DCI que activa o libera una SPS de enlace ascendente correspondiente a un tráfico de SPS de V2X puede comprender un campo de índice de configuración de SPS de UL (por ejemplo, 3 bits) que identifica la configuración de SPS correspondiente al índice de configuración de SPS. El índice de configuración de SPS puede indicar el índice de una de una o más configuraciones de SPS de SL/UL. Usando este mecanismo potenciado, pueden configurarse múltiples SPS usando el mismo RNTI de SPS (por ejemplo, para tráfico de V2X). Esto puede reducir el consumo de potencia de batería del UE y proporcionar flexibilidad en la configuración de múltiples SPS.

En una realización de ejemplo, cuando se configuran una o más configuraciones de concesión de SPS para un UE, por ejemplo, cuando se configuran uno o más SPS-ConfigUL y/o SPS-ConfigSL en una célula o cuando se configuran una o más configuraciones de concesión de SPS dentro de un SPS-ConfigUL y/o SPS-ConfigSL, los parámetros de configuración de RRC pueden comprender un índice de configuración de SPS. Uno o más parámetros de configuración de SPS de enlace ascendente pueden asignarse a (asociarse con) el mismo RNTI de SPS. Diferentes configuraciones de SPS (por ejemplo, que tienen diferente periodicidad de SPS) pueden asignarse al mismo RNTI de SPS, y pueden identificarse mediante diferentes índices de configuración de SPS. En una realización de ejemplo, una o más configuraciones de SPS (por ejemplo, múltiples parámetros de periodicidad, MCS y/u otros parámetros) pueden activarse empleando el mismo RNTI de SPS, y usando diferentes índices de configuración de SPS. La figura 14 muestra una configuración de RRC de ejemplo y DCI de ejemplo que activan y liberan una SPS para un enlace ascendente o un enlace lateral. Puede aplicarse un mecanismo similar al enlace descendente.

El mecanismo de ejemplo puede aplicarse a configuraciones de SPS de enlace descendente, enlace ascendente y/o enlace lateral. Por ejemplo, cuando se configuran una o más configuraciones de concesión de SPS para la transmisión de diversos tráficos de V2X mediante enlace lateral por un UE, por ejemplo, cuando se configuran una o más configuraciones de SPS para un enlace lateral de una célula, los parámetros de configuración de RRC pueden comprender un RNTI de SPS para el enlace lateral, y uno o más índices de configuración de SPS (cada uno asociado con una configuración de RRC de SPS de enlace lateral). Uno o más parámetros de configuración de SPS de enlace ascendente pueden asignarse a (asociarse con) el mismo RNTI de SPS de enlace lateral para la activación y liberación de SPS de enlace lateral. Diferentes configuraciones de SPS (por ejemplo, que tienen diferente periodicidad) pueden asignarse al mismo RNTI de SPS de enlace lateral, y pueden identificarse mediante diferentes índices de configuración de SPS. En una realización de ejemplo, una o más configuraciones de SPS de enlace lateral (por ejemplo, múltiples parámetros de periodicidad, MCS y/u otros parámetros) pueden activarse empleando el mismo RNTI de SPS de enlace lateral para la transmisión de tráfico de V2X de SPS mediante un enlace lateral.

En un ejemplo, SPS-ConfigUL1 puede asignarse a RNTI de SPS y SPS-ConfigIndex1, y SPS-ConfigUL2 puede asignarse a RNTI de SPS y SPS-ConfigIndex2. Una estación base puede transmitir uno o más mensajes de RRC que comprenden parámetros de configuración de una o más células (por ejemplo, la PCell y/o la(s) SCell). Los parámetros de configuración pueden comprender parámetros de configuración para una o más SPS. Los parámetros de configuración pueden comprender el RNTI de SPS, SPS-ConfigIndex1 y SPS-ConfigIndex2.

En un ejemplo, el IE SPS-ConfigUL puede comprender un RNTI de SPS y un SPS-ConfigIndex1 y un SPS-ConfigIndex2. Uno o más primeros parámetros de configuración de SPS pueden asociarse con SPS-ConfigIndex1 y uno o más segundos parámetros de configuración de SPS pueden asociarse con SPS-ConfigIndex2. Un ejemplo de parámetros de configuración de SPS puede ser periodicidad, parámetro(s) de HARQ, MCS, tamaño de concesión y/o cualquier otro parámetro de configuración de SPS presentado en la configuración de RRC de SPS. Una estación base puede transmitir uno o más mensajes de RRC que comprenden parámetros de configuración de una o más células (por ejemplo, la PCell y/o la(s) SCell). Los parámetros de configuración pueden incluir parámetros de configuración para una o más SPS. Los parámetros de configuración pueden comprender el RNTI de SPS, SPS-ConfigIndex1 y SPS-ConfigIndex2.

El UE configurado con configuraciones de SPS puede monitorizar el PDCCH y buscar una DCI asociada con el RNTI de SPS (por ejemplo, aleatorizada con RNTI de SPS). La estación base puede transmitir una DCI asociada con RNTI de SPS al UE para activar o liberar una concesión de SPS. El UE puede decodificar una DCI asociada con el RNTI de SPS. La DCI puede comprender uno o más campos que comprenden información sobre la concesión. La DCI puede comprender además un índice de configuración de SPS. El índice de configuración de SPS puede determinar cuál de las configuraciones de SPS se activa o libera.

Se emplean algunos de los campos de ejemplo en las concesiones de DCI para una SPS en un sistema de legado. Muchos de los campos están marcados como N/A. En una realización de ejemplo, uno de los campos existentes (por ejemplo, uno de los campos N/A) o un nuevo campo puede introducirse en una DCI para indicar el índice de configuración de SPS. Un campo de índice de configuración de SPS en la DCI puede identificar cuál de las configuraciones de SPS se activa o libera. El UE puede transmitir o recibir datos según la concesión y parámetros de configuración de SPS.

En una realización de ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede recibir al menos un mensaje que comprende: un identificador temporal de red de radio (RNTI) de célula de planificación semipersistente (SPS); un(os) primer(os) parámetro(s) de configuración de SPS; un(os) segundo(s) parámetro(s) de configuración de SPS; un primer valor de índice de configuración de SPS asociado con los primeros parámetros de configuración de SPS; y un segundo valor de índice de configuración de SPS asociado con los segundos parámetros de configuración de SPS. El dispositivo inalámbrico puede recibir una información de control de enlace descendente (DCI) asociada con el RNTI de SPS. La DCI comprende uno o más campos de una concesión de SPS y un valor de índice de configuración de SPS. El dispositivo inalámbrico puede transmitir/recibir tráfico de SPS en recursos de radio identificados en la concesión de SPS teniendo en cuenta los parámetros de configuración de SPS asociados con el valor de índice de configuración de SPS. El parámetro de configuración de SPS asociado con el índice de configuración de SPS puede incluir, por ejemplo, periodicidad de SPS, MCS, parámetros de recursos de radio y/u otros parámetros de SPS incluidos en la configuraciones de SPS.

En una realización de ejemplo, una concesión de SPS puede ser para un tipo de mensaje específico. En mecanismos actuales, los parámetros de configuración de SPS y/o una concesión de DCI de SPS no comprenden información sobre tipos de tráfico asociados con la concesión. En una realización de ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede recibir al menos un mensaje que comprende: un identificador temporal de red de radio (RNTI) de célula de planificación semipersistente (SPS); y una secuencia de uno o más IE de configuración de SPS. Un IE de configuración de SPS puede comprender parámetros de configuración de SPS, índice de configuración de SPS y/o uno o más campos que indican un perfil de tráfico/recursos (por ejemplo, valor de índice de tráfico) asociado con los parámetros de configuración de SPS. El índice para el tipo de tráfico puede ser un identificador

de canal lógico, identificador de portadora, identificador de tipo de tráfico de V2X, un tipo de servicio, un tipo de recurso de radio y/o similares. El uno o más campos también pueden determinar una prioridad relativa del tipo de tráfico en comparación con otro tráfico de V2X. El dispositivo inalámbrico puede recibir una información de control de enlace descendente (DCI) asociada con el RNTI de SPS. La DCI puede comprender al menos uno de índice de configuración de SPS y/o campos de perfil de tráfico/recursos. Realizaciones de ejemplo pueden aumentar la sobrecarga de señalización, sin embargo los posibles beneficios compensan la sobrecarga aumentada cuando se habilitan comunicaciones de diversos tipos de tráfico. Realizaciones de ejemplo permiten que un UE y una estación base proporcionen recursos de SPS (periódicos) para uno o más tipos de tráfico específicos. Este procedimiento potencia la multiplexación de tráfico de enlace ascendente de UE y potencia la eficiencia espectral global de la interfaz aérea. En un ejemplo, puede proporcionarse una concesión para la transmisión de tráfico con alta prioridad, mientras que el tráfico de prioridad inferior puede usar concesiones dinámicas. La figura 15 muestra una configuración de ejemplo de SPS y DCI de activación/liberación de ejemplo para la transmisión de diversos tipos de tráfico. Cuando los parámetros de configuración de RRC de SPS y/o uno o más campos de DCI indican el perfil de tráfico/recursos, el UE puede transmitir datos de enlace ascendente que incluyen el tipo de tráfico correspondiente en la concesión de SPS correspondiente.

En un ejemplo, las configuraciones de SPS pueden incluir una secuencia de diversos parámetros de configuración. En una realización de ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede recibir al menos un mensaje que comprende: un identificador temporal de red de radio (RNTI) de célula de planificación semipersistente (SPS); una secuencia de uno o más parámetros de configuración de SPS, por ejemplo periodicidades. En un ejemplo, cada uno del uno o más parámetros de configuraciones de SPS (por ejemplo, IE de configuración de SPS que comprende un valor de IE de periodicidad) puede asociarse con un índice de configuración de SPS. El dispositivo inalámbrico puede recibir una información de control de enlace descendente (DCI) asociada con el RNTI de SPS. La DCI puede comprender uno o más campos de una concesión de SPS (por ejemplo, un primer valor de índice de configuración de SPS). El dispositivo inalámbrico puede activar (transmitir/recibir) tráfico de SPS en recursos de radio identificados en la concesión de SPS teniendo en cuenta los parámetros de configuración de SPS (por ejemplo, asociados con el primer valor de índice de configuración de SPS). En un ejemplo, la DCI puede comprender uno o más campos que comprenden parámetros de perfil de tráfico/recursos.

La DCI puede comprender uno o más campos que indican un perfil de tráfico/recursos (por ejemplo, valor de índice de tráfico/recurso) asociado con los parámetros de configuración de SPS. El índice para el tipo de tráfico puede ser un identificador de canal lógico, identificador de portadora, identificador de tipo de tráfico de V2X, un tipo de servicio, un tipo de recurso de radio y/o similares. En un ejemplo, el uno o más campos también pueden determinar una prioridad relativa del tipo de tráfico en comparación con otro tráfico de V2X. Realizaciones de ejemplo pueden aumentar la sobrecarga de señalización, sin embargo los posibles beneficios compensan la sobrecarga aumentada cuando se habilitan comunicaciones de diversos tipos de tráfico. Realizaciones de ejemplo permiten que un UE y una estación base proporcionen recursos de SPS (periódicos) para uno o más tipos de tráfico específicos. Este procedimiento potencia la multiplexación de tráfico de enlace ascendente de UE y potencia la eficiencia espectral global de la interfaz aérea. En un ejemplo, puede proporcionarse una concesión para la transmisión de tráfico con alta prioridad, mientras que tráfico de prioridad inferior puede usar concesiones dinámicas. La figura 16 muestra un ejemplo DCI de activación/liberación para la transmisión de diversos tipos de tráfico. Cuando uno o más campos de DCI indican el perfil de tráfico/recursos, el UE puede transmitir datos de enlace ascendente que incluyen el tipo de tráfico correspondiente en la concesión de SPS correspondiente.

Pueden emplearse realizaciones de ejemplo cuando se configuran uno o más RNTI de SPS. Puede transmitirse un tráfico de SPS (tipo de mensaje) dado con diversas periodicidades dependiendo de la velocidad de vehículo u otros parámetros. Realizaciones de ejemplo permiten actualizar la configuración de concesión de SPS sin necesidad de reconfigurar concesiones de SPS. Pueden emplearse realizaciones de ejemplo para la activación o liberación de una configuración de SPS.

En un ejemplo, pueden activarse múltiples SPS en paralelo. Por ejemplo, puede activarse una nueva SPS mientras que una SPS anterior está en curso. En un ejemplo, el UE puede transmitir a una estación base un mensaje que comprende información de asistencia que indica que el UE requiere nuevos recursos de SPS para la transmisión de nuevos mensajes. La información de asistencia puede comprender información sobre al menos un tipo de tráfico de SPS, por ejemplo canal lógico, periodicidad, tamaño de mensaje y/o similares. La estación base puede proporcionar una concesión de SPS para el nuevo servicio/mensaje(s). El UE puede emplear una configuración de SPS y unos recursos de SPS correspondientes para la transmisión de enlace ascendente de un tráfico correspondiente. En un ejemplo, pueden emplearse en paralelo una concesión de SPS anterior y una nueva concesión de SPS. La figura 13 muestra un ejemplo cuando se activan en paralelo múltiples concesiones de SPS. Una estación base puede transmitir la concesión de SPS 1 en una primera subtrama para la transmisión de un primer tráfico de SPS. La estación base puede transmitir la concesión de SPS 2 en una segunda subtrama para la transmisión de un segundo tráfico de SPS. La primera concesión de SPS y la segunda concesión de SPS pueden tener diferentes parámetros, por ejemplo, pueden comprender diferentes asignaciones de RB, pueden tener diferente periodicidad, pueden tener diferente(s) parámetro(s) de configuración de RRC y DCI y/o similares. En una realización de ejemplo, una instancia de la primera concesión de SPS y una instancia de la segunda concesión de SPS pueden solaparse en la misma subtrama.

En una realización de ejemplo, un mecanismo de planificación de estación base puede evitar o reducir la posibilidad de tal situación. Tal limitación puede añadir complejidad y restricción adicionales al mecanismo de planificación de estación base y puede reducir la eficiencia espectral global en el enlace ascendente. Existe una necesidad de implementar mecanismos para un UE y/o una estación base para potenciar mecanismos de transmisión de enlace ascendente cuando múltiples concesiones de SPS de enlace ascendente coinciden en la misma subtrama y/o TTI.

En una realización de ejemplo, se configuran múltiples SPS de enlace ascendente en una célula, por ejemplo, con diferente periodicidad, u otros parámetros. En un ejemplo, algunos de los parámetros de RRC pueden ser los mismos para diversas configuraciones de SPS en una célula. Por ejemplo, cuando se configuran múltiples SPS en una célula, las SPS pueden emplear el mismo p0-Persistent y/o p0-PersistentSubframeSet2-r12 para permitir la misma configuración de cálculo de potencia de enlace ascendente para múltiples SPS en la célula. En un ejemplo, algunos otros parámetros, tales como twoIntervalsConfig, implicitReleaseAfter y/o MCS (si está configurado como parámetro de RRC) pueden ser iguales a lo largo de más de una configuración de SPS. Múltiples configuraciones de SPS pueden tener los mismos parámetros comunes y tener su propio parámetro específico de SPS.

En un ejemplo, puede usarse el formato de DCI 0 para la planificación de PUSCH en una célula de UL. Pueden usarse otros formatos de DCI para concesiones de SPS de enlace descendente o enlace ascendente. Cuando se activan múltiples SPS en paralelo, algunas instancias de las SPS pueden coincidir en la misma subtrama. Es posible que el UE pueda transmitir en ambas concesiones en la misma subtrama cuando algunos de los parámetros de transmisión son los mismos a lo largo de las concesiones de SPS. Por ejemplo, el UE puede transmitir en múltiples concesiones en la misma subtrama, cuando las concesiones tienen el mismo MCS y/o el mismo patrón de saltos. En un ejemplo, pueden aplicarse limitaciones adicionales. Por ejemplo, dos concesiones pueden necesitar tener el mismo desplazamiento cíclico para índice de DM RS y OCC, y/o pueden necesitar tener asignaciones de RB contiguos. En una realización de ejemplo, una mecanismo de planificación de estación base puede considerar estas restricciones cuando se activan SPS paralelas en una célula (por ejemplo, cuando una instancia de concesiones de SPS coincide en la misma subtrama). En un ejemplo, puede implementarse transmisión paralela basándose en múltiples concesiones en una subtrama.

En un ejemplo, un UE puede agregar múltiples concesiones en una subtrama. Por ejemplo, la potencia de transmisión de PUSCH de UL puede calcularse teniendo en cuenta los parámetros de configuración de RRC comunes, RB agregados para ambas concesiones y parámetros de control de potencia para la célula en la subtrama que contiene ambas concesiones. El UE puede sumar el número de RB en la primera concesión y la segunda concesión para calcular el número de RB para la transmisión de enlace ascendente. El UE puede considerar el mismo MCS para ambas concesiones en el cálculo de la potencia. Si las dos concesiones tienen el mismo MCS, el MCS puede ser cualquiera de los MCS de las concesiones. Si las dos concesiones tienen MCS diferentes, el UE puede considerar el más MCS riguroso (modulación y codificación inferiores), el MCS de la concesión de prioridad superior o uno de los dos MCS según una regla de implementación de UE. El UE puede transmitir ambas concesiones empleando el mismo MCS que se emplea para cálculos de control de potencia. En un ejemplo, puede transmitirse un TB de MAC en los recursos asignados en la agregación de múltiples concesiones. La estación base puede transmitir un ACK para el TB recibido. En un ejemplo, pueden construirse TB de MAC de cada concesión y transmitirse en la concesión asociada. Cuando se transmiten múltiples TB, la estación base puede transmitir diferentes ACK/NACK para diferentes concesiones.

En un ejemplo, cuando múltiples concesiones de SPS coinciden en la misma subtrama, el UE puede calcular la potencia de cada concesión por separado basándose en una fórmula de cálculo de potencia de PUSCH. A continuación se muestra un método de cálculo de potencia de PUSCH de ejemplo. En el apéndice se describen otra fórmula y situaciones de ejemplo.

$$P_{\text{PUSCH},c}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dBm]}$$

En el caso en el que la suma de las potencias de múltiples concesiones de SPS en la subtrama supera PcMAX, el UE puede ajustar a escala las potencias de transmisión de modo que la suma de las potencias esté por debajo de PcMAX. En un ejemplo, el UE puede asignar una prioridad superior a la potencia de una de las concesiones en comparación con la(s) otra(s). En un ejemplo, el UE puede usar una regla predeterminada para determinar la prioridad, por ejemplo, basándose en la prioridad de concesión, tamaño de la concesión, MCS y/o sincronismo de la concesión.

En un ejemplo, el UE puede calcular la potencia de PUSCH del PUSCH para cada concesión sin tener en cuenta PcMAX. El UE puede sumar la potencia de los PUSCH y, cuando la potencia total supera PcMAX, el UE puede emplear una regla de ajuste a escala para ajustar a escala las potencias de transmisión, de modo que la potencia de transmisión en una célula no supera PcMAX.

$$P_{PUSCH,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{PUSCH,c}(i)_{concesión1} + P_{PUSCH,c}(i)_{concesión2} \right\}$$

En un ejemplo, cuando múltiples concesiones de SPS coinciden en la misma subtrama, el UE puede emplear algunos de los parámetros de concesión (por ejemplo, MCS y/o parámetros de potencia) de una concesión seleccionada (por ejemplo, una concesión con una prioridad superior). En un ejemplo, el UE puede seleccionar una de las concesiones basándose en criterios, por ejemplo las concesiones que se recibieron en primer lugar, concesión de prioridad superior, concesión mayor, concesión asociada con un canal lógico con prioridad superior y/o según una regla de implementación predefinida. El UE puede usar algunos de los parámetros de la concesión seleccionada para la transmisión de enlace ascendente para múltiples concesiones. El UE puede calcular la potencia basándose en los parámetros de la concesión seleccionada, por ejemplo empleando los mismos métodos de ejemplo anteriores.

En un ejemplo, cuando múltiples concesiones de SPS coinciden en la misma subtrama, el UE puede transmitir TB de enlace ascendente empleando una concesión seleccionada (por ejemplo, una concesión con una prioridad superior). El UE puede abandonar la(s) otra(s) concesión/concesiones. En un ejemplo, el UE puede seleccionar una de las concesiones basándose en criterios, por ejemplo las concesiones que se recibieron en primer lugar, la concesión de prioridad superior, la concesión mayor, concesión asociada con un canal lógico con prioridad superior y/o según una regla de implementación predefinida. El UE puede transmitir señales de enlace ascendente empleando la concesión seleccionada. El UE puede abandonar/ignorar la(s) otra(s) concesión/concesiones y no puede transmitir señales de enlace ascendente (TB) en la(s) otra(s) concesión/concesiones. La estación base puede estar configurada con esta regla y puede no esperar recibir TB en una concesión que se abandona/ignora.

En un ejemplo, cuando múltiples concesiones de SPS coinciden en la misma subtrama n, el UE puede transmitir TB de enlace ascendente empleando una concesión seleccionada (por ejemplo, una concesión con una prioridad superior) en la subtrama n. El UE puede desplazar la(s) otra(s) concesión/concesiones y emplear esas concesiones para la subtrama n+k, por ejemplo k=1 (también pueden implementarse otros valores para k, por ejemplo k=-1, 2, etc.). En un ejemplo, el UE puede seleccionar una de las concesiones basándose en criterios, por ejemplo las concesiones que se recibieron en primer lugar, la concesión de prioridad superior, la concesión mayor y/o según una regla de implementación predefinida. El UE puede transmitir señales de enlace ascendente en la subtrama n empleando la concesión seleccionada. El UE puede emplear la(s) otra(s) concesión/concesiones para la subtrama n+k y puede transmitir señales de enlace ascendente (TB) para la(s) otra(s) concesión/concesiones en la subtrama n+k. Por ejemplo, k=1 para una segunda concesión y k=2 para una tercera concesión. Este mecanismo puede estar preconfigurado en el UE y la estación base, la estación base puede esperar recibir TB para la otra concesión en la subtrama n+k y puede no planificar esos recursos para otros UE.

Realizaciones de ejemplo pueden estar preconfiguradas en el UE y la estación base, la estación base puede esperar recibir TB según el mecanismo de ejemplo. Algunos de los ejemplos pueden combinarse y diferentes UE pueden implementar diferentes implementaciones de ejemplo basándose en la configuración y/o capacidad de UE.

Según diversas realizaciones, un dispositivo (tal como, por ejemplo, un dispositivo inalámbrico, dispositivo inalámbrico desconectado de la red, una estación base y/o similares) puede comprender uno o más procesadores y memoria. La memoria puede almacenar instrucciones que, cuando se ejecutan por el uno o más procesadores, hacen que el dispositivo realice una serie de acciones. En las figuras adjuntas y en la memoria descriptiva se ilustran realizaciones de acciones de ejemplo. Pueden combinarse características de diversas realizaciones para crear realizaciones aún adicionales.

La figura 25 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación. En 2510, una primera estación base puede recibir, a partir de un dispositivo inalámbrico, al menos un primer mensaje 1800. El primer mensaje 1800 puede comprender capacidades de SPS/V2X de UE que comprenden un parámetro que indica si el dispositivo inalámbrico soporta múltiples configuraciones de planificación semipersistente (SPS) de enlace ascendente para comunicaciones de V2X. Según una realización, el al menos un parámetro puede indicar además si el dispositivo inalámbrico soporta notificar información de asistencia de SPS. Según una realización, el al menos un parámetro puede indicar además si el dispositivo inalámbrico soporta comunicaciones de V2X con la estación base.

Puede transmitirse al menos un segundo mensaje de (RRC), por ejemplo 1810 y/o 1830, de manera selectiva en 2520 cuando el parámetro indica soporte de las múltiples configuraciones de SPS. El al menos un segundo mensaje puede comprender: un identificador temporal de red de radio (RNTI) de SPS de enlace ascendente, al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente, y un índice de configuración de SPS para el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. Una información de control de enlace descendente (DCI) correspondiente al RNTI de SPS de enlace ascendente puede transmitirse en 2530. La DCI puede comprender el índice de configuración de SPS. En 2540, puede recibirse al menos un bloque de transporte empleando el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. De la figura 13 a la figura 17 muestran múltiples ejemplos de configuraciones de RRC y DCI. Según una realización, la DCI puede indicar la activación de la al menos una configuración de SPS de enlace ascendente. La DCI puede comprender además al

menos un parámetro de recurso. La primera estación base puede recibir el al menos un bloque de transporte en una subtrama empleando el al menos un parámetro de recurso. La subtrama puede determinarse empleando un intervalo de SPS de enlace ascendente del al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. Según una realización, el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente puede comprender al menos un parámetro que indica uno o más tipos de tráfico correspondientes al IE de SPS de enlace ascendente. Según una realización, el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente puede comprender al menos un parámetro que indica uno o más tipos de tráfico correspondientes al IE de SPS de enlace ascendente. Según una realización, la DCI puede comprender al menos un parámetro que indica uno o más tipos de tráfico correspondientes al IE de SPS de enlace ascendente.

Según una realización, la primera estación base puede transmitir además, a una segunda estación base y en respuesta a que la primera estación base tome una decisión de traspaso para el dispositivo inalámbrico, un segundo mensaje 1840 que comprende las capacidades de SPS/V2X de UE que comprenden el parámetro que indica si el dispositivo inalámbrico soporta múltiples configuraciones de SPS de enlace ascendente para comunicaciones de V2X.

La figura 26 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación. En 2610, un dispositivo inalámbrico puede transmitir, a una primera estación base, al menos un primer mensaje 1800. El al menos un primer mensaje puede comprender capacidades de SPS/V2X de UE que comprenden un parámetro que indica que el dispositivo inalámbrico soporta múltiples configuraciones de planificación semipersistente (SPS) de enlace ascendente para comunicaciones de V2X. Al menos un segundo mensaje de (RRC), por ejemplo 1810 y/o 1830, puede recibirse en 2620. El al menos un segundo mensaje puede comprender: un identificador temporal de red de radio (RNTI) de SPS de enlace ascendente, al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente, y un índice de configuración de SPS para el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. En 2630, puede recibirse una información de control de enlace descendente (DCI). La DCI puede corresponder al RNTI de SPS de enlace ascendente. La DCI puede comprender el índice de configuración de SPS. En 2640, puede transmitirse al menos un bloque de transporte empleando el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente.

La figura 27 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación. En 2710, puede realizarse una determinación de si una primera estación base toma una decisión de traspaso para un dispositivo inalámbrico. En respuesta a una determinación positiva, la primera estación base puede transmitir a una segunda estación base, en 2720, un primer mensaje 1840 que comprende capacidades de SPS/V2X de UE que comprenden un parámetro que indica si el dispositivo inalámbrico soporta múltiples configuraciones de planificación semipersistente (SPS) de enlace ascendente para comunicaciones de V2X. Según una realización, el primer mensaje 1840 puede indicar los parámetros de configuración de la al menos una SPS cuando el dispositivo inalámbrico soporta las múltiples configuraciones de SPS. En 2730, puede recibirse un segundo mensaje 1850 a partir de la segunda estación base. El segundo mensaje puede comprender un elemento de información que indica parámetros de configuración de al menos una SPS. Los parámetros de configuración pueden comprender: un identificador temporal de red de radio (RNTI) de SPS de enlace ascendente, al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente, y un índice de configuración de SPS para el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. En 2740, puede transmitirse un tercer mensaje 1860 al dispositivo inalámbrico. El tercer mensaje 1860 puede comprender el elemento de información que indica los parámetros de configuración de la al menos una configuración de SPS.

Según una realización, el primer mensaje 1840 comprende además primeros parámetros de configuración para una primera pluralidad de SPS. Según una realización, la primera estación base puede recibir, a partir del dispositivo inalámbrico y antes de transmitir el primer mensaje 1840, al menos un cuarto mensaje 1800 que comprende capacidades de SPS/V2X de UE que comprenden el parámetro que indica si el dispositivo inalámbrico soporta las múltiples configuraciones de SPS de enlace ascendente.

La figura 28 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación. En 2810, una estación base puede recibir, a partir de un dispositivo inalámbrico, un mensaje 1800 que comprende capacidades de SPS/V2X de UE que comprenden una primera secuencia de una pluralidad de parámetros. Las capacidades de SPS/V2X de UE también pueden comprender el parámetro que indica si el dispositivo inalámbrico soporta las múltiples configuraciones de SPS de enlace ascendente.

La figura 19 muestra un ejemplo de capacidades de V2X de UE que comprenden la primera secuencia y la segunda secuencia. Un primer parámetro en la primera secuencia puede indicar si se soporta una configuración de transmisión de V2X en una primera combinación de bandas. La primera combinación de bandas puede estar en una segunda secuencia de una pluralidad de combinaciones de bandas asociadas con el dispositivo inalámbrico. Un índice del primer parámetro en la primera secuencia puede identificar la primera combinación de bandas en la segunda secuencia. Según una realización, la primera combinación de bandas puede comprender una tercera secuencia de uno o más identificadores de banda, y un identificador de banda de la secuencia puede indicar una banda específica. En 2820, puede transmitirse un segundo mensaje de (RRC), por ejemplo 1810 y/o 1830, basándose en el mensaje 1800. El segundo mensaje, por ejemplo 1810 y/o 1830, puede comprender parámetros

de configuración de al menos una célula para comunicaciones de V2X. La al menos una célula puede funcionar en una de la pluralidad de combinaciones de bandas que soporta la configuración de transmisión de V2X.

La figura 19 muestra un ejemplo de capacidades de V2X de UE que comprenden la primera secuencia y la segunda secuencia. En una realización de ejemplo, la estación base puede recibir un mensaje que comprende capacidades de SPS/V2X de UE que puede recibirse, por ejemplo, mediante una primera portadora de señalización en la célula primaria. La pluralidad de parámetros de capacidad de SPS/V2X de UE pueden comprender una primera secuencia de uno o más parámetros. Un primer parámetro en la primera secuencia puede indicar si se soporta una configuración de transmisión de V2X para una primera combinación de bandas. La primera combinación de bandas puede estar en una segunda secuencia de una o más combinaciones de bandas. El índice del primer parámetro en la primera secuencia puede determinar el índice de la primera combinación de bandas en la segunda secuencia. Según algunas de las diversas realizaciones, el tamaño de la primera secuencia puede ser el mismo que el tamaño de la segunda secuencia. El índice puede determinar el orden de: el primer parámetro en la primera secuencia; y la primera combinación de bandas en la segunda secuencia. La primera combinación de bandas puede identificarse mediante un parámetro de primera combinación de bandas. El parámetro de primera combinación de bandas puede comprender una lista de identificador(es) de banda. Cada uno del/de los identificador(es) de banda puede ser uno de un conjunto finito de números. Cada uno de los números puede identificar una banda específica. Según algunas de las diversas realizaciones, el dispositivo inalámbrico puede soportar una o más V2X entre bandas si la lista de identificador(es) de banda incluye más de una banda; y el primer parámetro indica que se soporta V2X. En una realización de ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede soportar múltiples V2X dentro de una banda si la lista de identificador(es) de banda incluye una banda; y el primer parámetro indica que se soporta SPS/V2X.

Según una realización, el segundo mensaje, por ejemplo 1810 y/o 1830, puede comprender: un identificador temporal de red de radio (RNTI) de SPS de enlace ascendente, al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente, y un índice de configuración de SPS para el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. Según una realización, la estación base puede transmitir además una información de control de enlace descendente (DCI) correspondiente al RNTI de SPS de enlace ascendente 1830. La DCI puede comprender el índice de configuración de SPS. Según una realización, la estación base puede recibir además al menos un bloque de transporte empleando el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. Según una realización, la DCI puede indicar la activación de la al menos una configuración de SPS de enlace ascendente. La DCI puede comprender además al menos un parámetro de recurso. La estación base puede recibir además el al menos un bloque de transporte en una subtrama empleando el al menos un parámetro de recurso. La subtrama puede determinarse empleando un intervalo de SPS de enlace ascendente del al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. Según una realización, el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente puede comprender al menos un parámetro que indica uno o más tipos de tráfico correspondientes al IE de SPS de enlace ascendente. Según una realización, el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente puede comprender al menos un parámetro que indica uno o más tipos de tráfico correspondientes al IE de SPS de enlace ascendente. Según una realización, la DCI puede comprender al menos un parámetro que indica uno o más tipos de tráfico correspondientes al IE de SPS de enlace ascendente.

Según una realización, la primera estación base puede transmitir, a una segunda estación base y en respuesta a que la primera estación base tome una decisión de traspaso para el dispositivo inalámbrico, un primer mensaje 1850 que comprende capacidades de SPS/V2X de UE que comprenden la primera secuencia de la pluralidad de parámetros. Según una realización, el primer mensaje puede comprender además primeros parámetros de configuración para una primera pluralidad de SPS. La primera estación base puede recibir a partir de la segunda estación base, un segundo mensaje 1850 que comprende un elemento de información que indica parámetros de configuración de al menos una SPS. Los parámetros de configuración pueden comprender un identificador temporal de red de radio (RNTI) de SPS de enlace ascendente, un índice de configuración de SPS que indica un índice de al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente, y al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. Puede transmitirse un tercer mensaje 1860 al dispositivo inalámbrico. El tercer mensaje puede comprender el elemento de información que indica los parámetros de configuración de la al menos una configuración de SPS.

La figura 29 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación. En 2910, una estación base puede recibir, a partir de un dispositivo inalámbrico, un mensaje que comprende una pluralidad de parámetros de capacidad que comprende capacidades de SPS/V2X de UE. La figura 20 muestra unos parámetros de capacidad de V2X de UE de ejemplo. La pluralidad de parámetros de capacidad de V2X de UE pueden indicar una lista soportada de combinaciones de bandas en las que el dispositivo inalámbrico soporta una primera configuración de comunicaciones de V2X. Una combinación de bandas de la lista soportada de combinaciones de bandas puede comprender una secuencia de uno o más identificadores de banda. Un identificador de banda de la secuencia puede indicar una banda específica. Según una realización, la pluralidad de parámetros de capacidad puede indicar además parámetros de configuración para cada una de la lista soportada de combinaciones de bandas. En un ejemplo, parámetros de configuración para una combinación de bandas soportada pueden indicar una clase de potencia de transmisión para la combinación de bandas, y/o una

configuración de enlace ascendente y/o enlace lateral para la combinación de bandas. En un ejemplo, parámetros de configuración para una combinación de bandas soportada pueden indicar parámetro(s) de configuración para una banda en la combinación de bandas. Por ejemplo, parámetros de configuración para una combinación de bandas soportada pueden indicar una clase de potencia de transmisión, o configuración de enlace ascendente/enlace lateral, configuración de modulación, configuración de parámetros de enlace/temporizadores para cada banda en la combinación de bandas.

La figura 20 muestra un ejemplo parámetros de capacidad de V2X de UE. La pluralidad de parámetros de capacidad de SPS/V2X de UE pueden indicar una lista soportada de combinaciones de bandas en las que el dispositivo inalámbrico soporta una primera configuración de comunicaciones de V2X. En una implementación de ejemplo, la pluralidad de parámetros de capacidad de SPS/V2X de UE pueden comprender una primera secuencia de uno o más parámetros. Un primer parámetro en la primera secuencia puede indicar si se soporta una configuración de transmisión de V2X para primera combinación de bandas. La primera combinación de bandas puede estar en una segunda secuencia de una o más combinaciones de bandas. El índice del primer parámetro en la primera secuencia puede determinar el índice de la primera combinación de bandas en la segunda secuencia. En un ejemplo, puede soportarse una lista (secuencia) de una o más combinaciones de bandas soportadas. Cada IE en la lista puede comprender identificadores de banda de una combinación de bandas. La pluralidad de parámetros de capacidad pueden indicar además parámetros de configuración de radio para cada una de la lista soportada de combinaciones de bandas. En un ejemplo, parámetros de configuración para una combinación de bandas soportada pueden indicar una clase de potencia de transmisión para la combinación de bandas, y/o una configuración de enlace ascendente y/o enlace lateral para la combinación de bandas. En un ejemplo, parámetros de configuración para una combinación de bandas soportada pueden indicar parámetro(s) de configuración para una banda en la combinación de bandas. Por ejemplo, parámetros de configuración para una combinación de bandas soportada pueden indicar una clase de potencia de transmisión, o configuración de enlace ascendente/enlace lateral, configuración de modulación, configuración de parámetros de enlace/temporizadores para cada banda en la combinación de bandas.

En 2920, puede transmitirse un segundo mensaje de (RRC), por ejemplo 1810 y/o 1830, basándose en parámetros comprendidos en el mensaje 1800. El segundo mensaje puede comprender parámetros de configuración de al menos una célula que funciona en una de las combinaciones de bandas que soporta las comunicaciones de V2X. Según una realización, el segundo mensaje puede comprender: un identificador temporal de red de radio (RNTI) de SPS de enlace ascendente, al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente, y un índice de configuración de SPS para el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. Según una realización, la estación base puede transmitir además una información de control de enlace descendente (DCI) correspondiente al RNTI de SPS de enlace ascendente. La DCI puede comprender el índice de configuración de SPS. Puede recibirse además al menos un bloque de transporte empleando el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente.

La figura 30 es un diagrama de flujo de ejemplo según un aspecto de una realización de la presente divulgación. En 3010, una estación base puede recibir, a partir de un dispositivo inalámbrico, un primer mensaje 1800 que comprende capacidades de SPS/V2X de UE que comprenden una configuración de combinación de bandas. La figura 21 muestra un ejemplo de la configuración de combinación de bandas. La configuración de combinación de bandas puede comprender una primera secuencia de una pluralidad de parámetros de banda. Un primer parámetro de banda en la primera secuencia puede comprender: un primer identificador de banda que indica una primera banda, un primer parámetro de configuración de radio, y al menos un parámetro que indica si se soporta al menos una configuración de V2X en la primera banda. En un ejemplo, la configuración de V2X puede ser comunicación de V2X de enlace lateral, comunicación de V2X de enlace ascendente, una clase de potencia, una capacidad de transmisión de V2X y/o similares. En 3020, puede transmitirse un segundo mensaje de (RRC), por ejemplo 1810 y/o 1830, empleando los parámetros en el primer mensaje 1800. El segundo mensaje puede comprender parámetros de configuración de al menos una célula que funciona en al menos una banda indicada en la primera secuencia.

La figura 21 muestra un ejemplo de la configuración de combinación de bandas. La pluralidad de parámetros de capacidad de radio pueden comprender una primera secuencia de uno o más IE de configuración de radio. Un IE de configuración de radio en la secuencia comprende parámetros de configuración de radio para V2X/SPS y un primer parámetro que indica si puede soportarse SPS/V2X para una primera banda. Una banda puede identificarse mediante un identificador de banda. Una combinación de bandas puede comprender una lista de identificador(es) de banda. Cada uno del/de los identificador(es) de banda puede ser uno de un conjunto finito de números. Cada uno de los números puede identificar una banda específica.

Según una realización, una primera estación base puede transmitir, a una segunda estación base y en respuesta a que la primera estación base tome una decisión de traspaso para el dispositivo inalámbrico, un primer mensaje 1840 que comprende capacidades de SPS/V2X de UE que comprenden la primera secuencia de la pluralidad de parámetros. Según una realización, el primer mensaje puede comprender además primeros parámetros de configuración para una primera pluralidad de SPS. Según una realización, puede recibirse un segundo mensaje 1850 a partir de la segunda estación base. El segundo mensaje 1850 puede comprender un elemento de

información que indica parámetros de configuración de al menos una SPS. Los parámetros de configuración pueden comprender: un identificador temporal de red de radio (RNTI) de SPS de enlace ascendente, un índice de configuración de SPS que indica un índice de al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente, y el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente.

5

Según una realización, el segundo mensaje 1850 puede comprender: un identificador temporal de red de radio (RNTI) de SPS de enlace ascendente, al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente, y un índice de configuración de SPS para el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. Según una realización, puede transmitirse información de control de enlace descendente (DCI) correspondiente al RNTI de SPS de enlace ascendente. La DCI puede comprender el índice de configuración de SPS. Según una realización, puede recibirse al menos un bloque de transporte empleando el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente. Según una realización, la DCI puede indicar la activación de la al menos una configuración de SPS de enlace ascendente. Según una realización, la DCI puede comprender además al menos un parámetro de recurso. Según una realización, la recepción del al menos un bloque de transporte en una subtrama puede emplear además el al menos un parámetro de recurso. Según una realización, la subtrama puede determinarse empleando un intervalo de SPS de enlace ascendente del al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente.

10

15

20

Según una realización, puede transmitirse un tercer mensaje 1860 al dispositivo inalámbrico. El tercer mensaje puede comprender el elemento de información que indica los parámetros de configuración de la al menos una configuración de SPS.

25

La estación base puede configurar múltiples configuraciones de SPS para un UE dado. En un ejemplo, puede configurarse MCS específico de configuración de SPS y/o periodicidad específico de configuración de SPS. Algunos parámetros de SPS pueden diferir a lo largo de las configuraciones de SPS. La estación base puede activar/liberar de manera dinámica las diferentes configuraciones de SPS mediante el uso de (E)PDCCH. El UE puede transmitir a la estación base información de asistencia de SPS que indica que el UE pretende transmitir datos antes de una transmisión asociada con una configuración de SPS.

30

La configuración de SPS/V2X en la memoria descriptiva se refiere a configuración de V2X y/o de SPS potenciada que soporta múltiples configuraciones de SPS de enlace ascendente y/o enlace lateral y notificación de información de asistencia de SPS. La configuración de SPS/V2X puede soportar características de configuración de SPS potenciada, incluyendo al menos una de: configuración de múltiples SPS para un UE, notificación de información de asistencia de SPS, soporte de comunicaciones de V2X mediante enlace ascendente (por ejemplo, interfaz aérea UU), configuración y capacidad de SPS en SCell para un UE, y/u otras características de SPS potenciada. Estas configuraciones pueden no emplearse necesariamente para V2X y pueden ser aplicables a otras aplicaciones. En un ejemplo, la característica de SPS/V2X puede referirse a característica de SPS o de SPS potenciada. En un ejemplo, la característica de SPS/V2X puede indicar configuración de servicios de V2X en una banda específica o una combinación de bandas. Un UE puede soportar comunicaciones de V2X en una banda específica o una combinación de bandas dependiendo de capacidades de transmisor/receptor de UE. En un ejemplo, para unas comunicaciones de célula configurada para LTE-A dada (por ejemplo, usando una primera combinación de bandas), un dispositivo inalámbrico puede o no soportar comunicaciones de V2X. Un UE puede soportar diferentes parámetros de configuración de transmisión de V2X en diferentes bandas de frecuencia dependiendo de la capacidad de transmisor/receptor de UE.

45

Un UE puede estar configurado con una primera configuración de SPS/V2X con una estación base que da servicio. Una estación base objetivo puede mantener la misma configuración de SPS/V2X o puede actualizar la configuración de SPS/V2X de UE. La estación base objetivo puede tener una configuración de célula diferente y puede requerir una configuración de SPS/V2X diferente. En una realización de ejemplo, la estación base objetivo puede emplear células con las mismas frecuencias que la célula que da servicio y puede requerir mantener la misma configuración de SPS/V2X. La estación base objetivo puede configurar la configuración de SPS/V2X después de completarse el traspaso o puede configurar la configuración de SPS/V2X durante el procedimiento de traspaso. La versión 13 de LTE no soporta la configuración de SPS/V2X, y abordar los cambios de configuración de SPS/V2X durante el traspaso no se aborda en la tecnología de versión 13 de LTE. Existe una necesidad de desarrollar flujos de señalización, procedimientos de UE y procedimientos de estación base para abordar la configuración de SPS/V2X, y la gestión de parámetros de configuración de SPS/V2X durante el traspaso para reducir la sobrecarga y el retardo de traspaso, y aumentar la eficiencia de traspaso. Existe una necesidad de desarrollar parámetros de señalización de traspaso y mensajes de traspaso para abordar la configuración de SPS/V2X durante un procedimiento de traspaso.

60

Según algunos de los diversos aspectos de realizaciones, en modo RRC_connected, la red puede controlar la movilidad de UE, por ejemplo, la red puede decidir cuándo se conecta el UE a qué célula(s) de E-UTRA o célula inter-RAT. Para movilidad controlada por red en RRC_connected, la PCell puede cambiarse usando un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que incluye mobilityControlInfo (traspaso). La(s) SCell puede(n) cambiarse usando el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC o bien con o bien sin mobilityControlInfo. La red puede activar el procedimiento de traspaso, por ejemplo, basándose en condiciones de radio, carga, QoS, categoría de

65

UE y/o similares. Para facilitar esto, la red puede configurar el UE para realizar notificación de medición (posiblemente incluyendo la configuración de huecos de medición). La red también puede iniciar el traspaso de manera ciega, por ejemplo sin haber recibido informes de medición a partir del UE. Antes de enviar el mensaje de traspaso al UE, la estación base de origen puede preparar una o más células objetivo. La estación base de origen puede seleccionar la PCell objetivo. La estación base de origen también puede proporcionar a la estación base objetivo una lista de las mejores células en cada frecuencia para las que se dispone de información de medición, por ejemplo, con el fin de reducir RSRP. La estación base de origen también puede incluir información de medición disponible para las células proporcionadas en la lista. La estación base objetivo puede decidir qué SCell se configuran para su uso después del traspaso, que pueden incluir células distintas de las indicadas por la estación base de origen.

La figura 18 muestra un flujo de señalización de ejemplo para el procedimiento de traspaso y configuración de UE. El UE puede transmitir y/o recibir otros mensajes (no mostrados en la figura) además de los mensajes de la figura 18. Por ejemplo, un UE puede transmitir uno o más mensajes que comprenden informes de medición a la estación base que da servicio para ayudar a la estación base que da servicio a tomar una decisión de traspaso. En un ejemplo, puede haber comunicaciones adicionales de mensajes de RRC entre el UE y la(s) estación/estaciones base. En un ejemplo, algunos de los mensajes pueden combinarse, por ejemplo, el mensaje de RRC 1810 puede configurar configuraciones de SPS indicadas en el mensaje 1830.

En un ejemplo, un UE puede transmitir a una estación base un mensaje 1800 que comprende capacidades de SPS/V2X del UE. Una estación base transmite uno o más mensajes de RRC (por ejemplo, 1810, y/o 1830) que proporcionan una o más configuraciones de SPS para el UE. Las configuraciones de SPS pueden ser para la transmisión de tráfico de SPS mediante un enlace descendente, un enlace ascendente y/o mediante un enlace lateral. Cuando un UE necesita transmitir un tipo de mensaje empleando SPS, el UE puede transmitir un mensaje/informe 1820 que comprende una información de asistencia de SPS de UE sobre uno o más tipos de tráfico de SPS a la estación base. La información de asistencia de SPS de UE puede indicar al menos uno de los siguientes parámetros de asistencia de SPS para un tipo de tráfico de SPS. Los parámetros de asistencia de SPS pueden indicar al menos uno de los siguientes: tipo de mensaje, canal lógico, tamaño de tráfico/mensaje, índice de configuración de SPS, tipo de tráfico y/o periodicidad de tráfico. La estación base puede transmitir una concesión de transmisión de SPS (por ejemplo, DCI que activa una SPS) basándose en el informe de asistencia de UE. La estación base puede transmitir configuraciones de RRC de SPS y/o una concesión de DCI de SPS 1830 para una configuración de SPS y recursos de radio de SPS basándose en la información de asistencia transmitida por el UE. Después de recibir la concesión, el UE puede inicializar la configuración de SPS correspondiente y puede transmitir los datos mediante los recursos de radio asignados al UE. La información de asistencia de UE puede permitir a la estación base determinar canales lógicos y prioridad y tamaño de tráfico. La estación base puede configurar/activar la SPS correspondiente para el UE. Por ejemplo, los mecanismos de legado no proporcionan información de asistencia de SPS de UE que comprende al menos un canal lógico y otros parámetros de asistencia. Este procedimiento mejorado potencia la eficiencia de transmisión de SPS en el enlace ascendente.

En un ejemplo, la estación base de origen puede iniciar el procedimiento de traspaso enviando un mensaje de petición de traspaso 1840 a una o más posibles estaciones base objetivo. La estación base objetivo puede generar un mensaje 1850 usado para configurar el UE para el traspaso. Por ejemplo, el mensaje 1850 puede incluir la configuración de estrato de acceso que va a usarse en la(s) célula(s) objetivo. La estación base de origen puede transmitir un mensaje 1860 al UE. El mensaje 1860 puede reenviar de manera transparente (por ejemplo, no altera valores/contenido) la información de traspaso recibida a partir de la estación base objetivo al UE. Cuando sea apropiado, la estación base de origen puede iniciar el reenvío de datos para (un subconjunto de) las portadoras de radio dedicadas. Después de recibir el mensaje de traspaso, el UE puede intentar acceder a la PCell objetivo en la ocasión de RACH disponible según una selección de recursos de acceso aleatorio en el procedimiento 1870. Cuando se asigna un preámbulo dedicado para el acceso aleatorio en la PCell objetivo, la estación base objetivo puede hacer que el preámbulo esté disponible a partir de la primera ocasión de RACH que pueda usar el UE. Tras completarse satisfactoriamente el traspaso, el UE puede enviar un mensaje (como parte del procedimiento 1870) usado para confirmar el traspaso a la estación base objetivo.

En un ejemplo, si la estación base objetivo no soporta la liberación de protocolo de RRC que usó la estación base de origen para configurar el UE, es posible que la estación base objetivo no pueda entender la configuración de UE proporcionada por la estación base de origen. En este caso, la estación base objetivo puede usar la opción de configuración completa para reconfigurar el UE para el traspaso y reestablecimiento. La opción de configuración completa incluye una inicialización de la configuración de radio, que hace que el procedimiento sea independiente de la configuración usada en la(s) célula(s) de origen con la excepción de que se continúan los algoritmos de seguridad para el reestablecimiento de RRC.

En un ejemplo, después de completarse satisfactoriamente el traspaso, pueden retransmitirse SDU de PDCP mediante la(s) célula(s) objetivo. Esto puede aplicarse para portadoras de radio dedicadas que usan modo de RLC-AM y/o para trasposos que no implican la opción de configuración completa. Después de completarse satisfactoriamente el traspaso que no implica la opción de configuración completa, puede reiniciarse el SN (número de secuencia) y/o el HFN (número de hipertrama) para algunas portadoras de radio. Para las portadoras de radio

dedicadas que usan modo de RLC-AM pueden continuar tanto el SN como el HFN. Para reconfiguraciones que implican la opción de configuración completa, las entidades de PDCP pueden establecerse de nuevo (SN y HFN no pueden continuar) para portadoras de radio dedicadas independientemente del modo de RLC. El comportamiento de UE que va a realizarse tras el traspaso puede ser el mismo independientemente de los procedimientos de traspaso usados dentro de la red (por ejemplo, si el traspaso incluye procedimientos de señalización X2 o S1).

La estación base de origen puede mantener, durante algún tiempo, un contexto para permitir que el UE vuelva en caso de fallo de traspaso. Después de haber detectado un fallo de traspaso, el UE puede intentar reanudar la conexión de RRC o bien en la PCell de origen o bien en otra célula usando el procedimiento de reestablecimiento de RRC. Esta reanudación de la conexión puede ser satisfactoria si la célula a la que se accede está preparada. Por ejemplo, cuando la célula de acceso es una célula de la estación base de origen o de otra estación base hacia la cual se ha realizado preparación de traspaso. La célula en la que el procedimiento de reestablecimiento resulta satisfactorio pasa a ser la PCell mientras que las SCell, si están configuradas, pueden liberarse.

Pueden usarse procedimientos de medición y movilidad normales para soportar el traspaso a células que emiten por radiodifusión una identidad de CSG (grupo de abonados cerrado). Además, E-UTRAN puede configurar el UE para notificar que está entrando en, o saliendo de, la proximidad de la(s) célula(s) incluida(s) en su lista blanca de CSG. E-UTRAN puede pedir al UE que proporcione información adicional emitida por radiodifusión por la célula candidata a traspaso, por ejemplo identidad global de célula, identidad de CSG, estado de pertenencia a CSG. E-UTRAN puede usar el informe de proximidad para configurar mediciones así como para decidir si pedir o no información adicional emitida por radiodifusión por la célula candidata a traspaso. La información adicional puede usarse para verificar si el UE está autorizado o no a acceder a la PCell objetivo y también puede ser necesaria para identificar la célula candidata a traspaso. Esto puede implicar resolver confusión de PCI, por ejemplo, cuando la identidad de capa física que está incluida en el informe de medición no puede identificar de manera única a la célula.

Según algunos de los diversos aspectos de realizaciones, la configuración de SPS/V2X puede configurarse por la estación base que da servicio con señalización de RRC, por ejemplo empleando el/los mensaje(s) 1810 y/o 1830. El mecanismo para la configuración y reconfiguración de SPS/V2X puede basarse en señalización de RRC. Cuando se necesita, la configuración de SPS/V2X puede reconfigurarse con señalización de RRC. En un ejemplo, el mapeo entre una SCell y una configuración de SPS/V2X no puede reconfigurarse con RRC mientras que la SCell está configurada. Por ejemplo, si hay necesidad de modificar las configuraciones de SPS/V2X, puede enviarse al menos un mensaje de RRC, por ejemplo al menos un mensaje de reconfiguración de RRC, al UE para reconfigurar las configuraciones de SPS/V2X.

Según algunos de los diversos aspectos de realizaciones, una estación base puede considerar la capacidad del UE en la configuración de una o más SPS/V2X para un UE. Un UE puede configurarse por una estación base con una configuración que es compatible con la capacidad de UE. La capacidad de SPS/V2X puede ser una característica opcional en LTE, versión 14 (y/o posteriores). El UE puede transmitir su capacidad de SPS/V2X a la estación base mediante un mensaje de RRC 1800 y la estación base puede considerar la capacidad de UE en la configuración de la configuración de SPS/V2X, por ejemplo empleando el/los mensaje(s) 1810 y/o 1830.

El propósito del procedimiento de reconfiguración de conexión de RRC puede ser modificar una conexión de RRC, por ejemplo establecer, modificar y/o liberar RB, realizar traspaso, configurar, modificar y/o liberar mediciones, añadir, modificar y/o liberar SCell. Como parte del procedimiento, puede transferirse información dedicada de NAS a partir de E-UTRAN al UE. Si el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC recibido incluye la sCellToReleaseList, el UE realiza la liberación de SCell. Si el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC recibido incluye la sCellToAddModList, el UE realiza adiciones o modificación de SCell.

El contexto de UE dentro de la estación base de origen puede contener información referente a restricciones de itinerancia/traspaso que puede proporcionarse o bien en el establecimiento de conexión o bien en el último procedimiento de actualización de TA (área de seguimiento). La estación base de origen puede configurar los procedimientos de medición de UE empleando al menos un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC. El UE puede activarse para enviar al menos un informe de medición mediante las reglas establecidas, por ejemplo, por el sistema información, configuración de RRC y/o similares. La estación base de origen puede tomar una decisión de traspaso basándose en muchos parámetros, por ejemplo, los informes de medición, información de RRM, tráfico y carga, una combinación de los anteriores y/o similares. La estación base de origen puede iniciar el procedimiento de traspaso enviando un mensaje de petición de traspaso 1840 a una o más estaciones base objetivo posibles. Cuando la estación base de origen envía el mensaje de petición de traspaso 1840, puede iniciar un temporizador de preparación de traspaso. Tras la recepción del mensaje de acuse de recibo de petición de traspaso 1850 la estación base de origen puede detener el temporizador de preparación de traspaso.

La estación base de origen puede transmitir un mensaje de petición de traspaso 1840 a una o más posibles estaciones base objetivo pasando información para preparar el traspaso en el lado objetivo. El mensaje de petición de traspaso 1840 puede comprender información de capacidad de SPS/V2X del UE. La estación base objetivo

puede emplear la capacidad de SPS/V2X del UE con el fin de configurar de manera apropiada la configuración de SPS/V2X del UE antes de que el UE se conecte al UE objetivo. La estación base objetivo puede configurar el UE teniendo en cuenta las limitaciones y capacidades de configuración de SPS/V2X del UE. Por ejemplo, si el UE no soporta una capacidad de SPS/V2X específica, la estación base objetivo no puede configurar el UE con una(s) SPS/V2X que requiere(n) la capacidad de SPS/V2X específica. En un ejemplo, si el UE no soporta configuraciones de SPS/V2X en determinada(s) banda(s) o con una determinada combinación de bandas, la estación base puede considerar esta limitación para configurar SPS/V2X para el UE. En un ejemplo, un UE no puede soportar configuración de SPS/V2X, y la estación base puede considerar esto en la configuración del UE antes de que el UE acceda a la estación base objetivo. En un ejemplo, el mensaje de petición de traspaso 1840 puede comprender además una configuración de SPS/V2X actual del UE conectado a la estación base que da servicio.

Durante la fase de preparación de traspaso, la estación base que da servicio puede transmitir una o más peticiones de traspaso 1840 que comprenden capacidades de SPS/V2X del UE y/o configuración de SPS/V2X actual del UE (SPS/V2X del UE en conexión con la estación base que da servicio) a una o más posibles estaciones base objetivo. Esta información puede emplearse, al menos en parte, por la(s) posible(s) estación/estaciones base objetivo para configurar el UE, por ejemplo, para configurar parámetros de configuración de SPS/V2X.

Puede realizarse control de admisión de traspaso por la estación base objetivo dependiendo de muchos factores, por ejemplo, QoS requerida para las portadoras de UE, capacidades de UE, configuración de UE, carga de estación base objetivo, una combinación de los anteriores y/o similares. La estación base objetivo puede configurar los recursos requeridos según la información recibida a partir de la estación base que da servicio y puede reservar un C-RNTI y/o un preámbulo de RACH. La configuración de estrato de acceso que va a usarse en la célula objetivo puede especificarse de manera independiente (por ejemplo, como un establecimiento) o como un delta en comparación con la configuración de estrato de acceso usada en la célula de origen (por ejemplo, como reconfiguración).

La estación base objetivo puede preparar el traspaso con L1/L2 y puede enviar el mensaje de acuse de recibo de petición de traspaso 1850 a la estación base de origen. El mensaje de acuse de recibo de petición de traspaso 1850 puede incluir un contenedor transparente que va a enviarse al UE como un mensaje de RRC para realizar el traspaso. El contenedor puede incluir un nuevo C-RNTI, identificadores algoritmos de seguridad de estación base objetivo para los algoritmos de seguridad seleccionados, un preámbulo de RACH dedicado, parámetros de acceso, SIB y/u otros parámetros de configuración. El contenedor transparente puede comprender además las configuraciones de SPS/V2X para la conexión del UE a la estación base objetivo. Las configuraciones de SPS/V2X pueden modificar la SPS/V2X del UE o pueden mantener la misma configuración de SPS/V2X que tiene el UE con la estación base que da servicio. La estación base objetivo puede generar el mensaje de RRC para realizar el traspaso, por ejemplo, el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que incluye la información de control de movilidad. El mensaje de RRC puede enviarse por la estación base de origen hacia el UE en el comando de traspaso de RRC 1860. La estación base de origen puede realizar la protección de integridad necesaria y el cifrado del mensaje 1860. El UE puede recibir el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC 1860 a partir de la estación base de origen y puede empezar a realizar el traspaso en 1870. El UE puede no necesitar retrasar la ejecución del traspaso para suministrar las respuestas de HARQ/ARQ a la estación base de origen.

Después de recibir el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que incluye la información de control de movilidad 1860, el UE puede realizar la sincronización con la estación base objetivo y accede a la célula objetivo mediante RACH en la célula primaria en el procedimiento 1870. Un procedimiento de acceso aleatorio de UE puede emplear un procedimiento libre de contención si se indicó un preámbulo de RACH dedicado en la información de control de movilidad. El procedimiento de acceso aleatorio de UE puede emplear un procedimiento basado en contención si no se indicó ningún preámbulo dedicado. El UE puede derivar claves específicas de estación base objetivo y puede configurar los algoritmos de seguridad seleccionados que van a usarse en la célula objetivo. La estación base objetivo puede responder con asignación de enlace ascendente y avance de sincronismo. Después de que el UE haya accedido satisfactoriamente a la célula objetivo, el UE puede enviar un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completa (C-RNTI) para confirmar el traspaso y para indicar que el procedimiento de traspaso se ha completado para el UE. El UE puede transmitir un elemento de control (CE) de informe de estado de memoria intermedia (BSR) de enlace ascendente de MAC junto con el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completa de enlace ascendente o puede transmitir un CE de BSR de enlace ascendente de MAC siempre que sea posible a la estación base objetivo en el procedimiento 1870. La estación base objetivo verifica el C-RNTI enviado en el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completa. Ahora, la estación base objetivo puede empezar a enviar datos al UE y recibir datos a partir del UE.

Según algunos de los diversos aspectos de realizaciones, una estación base que da servicio puede recibir un primer mensaje 1800 a partir de un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, en una célula primaria en una pluralidad de células). El primer mensaje 1800 puede ser un mensaje de capacidad de UE de RRC. La pluralidad de células puede comprender la célula primaria y al menos una célula secundaria. La estación base puede recibir una pluralidad de parámetros de capacidad de radio a partir del dispositivo inalámbrico. El primer mensaje 1800 puede comprender al menos un parámetro que indica si el dispositivo inalámbrico soporta configuración de SPS/V2X.

En una realización de ejemplo, el mensaje de capacidad 1800 puede comprender uno o más parámetros que indican de manera explícita y/o implícita que el UE soporta configuración de SPS/V2X. Por ejemplo, un parámetro puede indicar que el UE puede gestionar algunos tipos de configuración de V2X, y esto puede implicar que el UE tiene capacidad de SPS/V2X. En un ejemplo, un parámetro puede indicar que el UE puede soportar un conjunto de parámetros de configuración potenciada incluyendo SPS potenciada (por ejemplo, SPS/V2X). En un ejemplo, un parámetro puede indicar explícitamente que el UE puede gestionar configuración de SPS potenciada. La estación base, después de recibir el mensaje de capacidad de UE, puede determinar si el UE puede soportar configuración de SPS potenciada (SPS/V2X). El UE puede configurar de manera selectiva la SPS/V2X para un UE transmitiendo uno o más mensajes de RRC al UE.

En una realización de ejemplo, la capacidad puede recibirse en una primera portadora de señalización en la célula primaria. La pluralidad de parámetros de capacidad de radio pueden comprender una primera secuencia de uno o más parámetros de configuración de radio. Un primer parámetro de configuración de radio en la primera secuencia puede comprender un primer parámetro que indica si puede soportarse SPS/V2X para una primera banda y/o primera combinación de bandas. La primera banda y/o primera combinación de bandas puede estar en una segunda secuencia de una o más combinaciones de bandas. El índice del primer parámetro de configuración de radio en la primera secuencia puede determinar el índice de la primera combinación de bandas en la segunda secuencia.

Según algunas de las diversas realizaciones, el tamaño de la primera secuencia puede ser el mismo que el tamaño de la segunda secuencia. El índice puede determinar el orden de: el primer parámetro de configuración de radio en la primera secuencia; y la primera combinación de bandas en la segunda secuencia. La primera combinación de bandas puede identificarse mediante un parámetro de primera combinación de bandas. El parámetro de primera combinación de bandas puede comprender una lista de identificador(es) de banda. Cada uno del/de los identificador(es) de banda puede ser uno de un conjunto finito de números. Cada uno de los números puede identificar una banda específica.

Según algunas de las diversas realizaciones, el dispositivo inalámbrico puede soportar una o más SPS/V2X entre bandas si la lista de identificador(es) de banda incluye más de una banda; y el primer parámetro indica que se soporta SPS/V2X. En aún otras realizaciones, el dispositivo inalámbrico puede soportar múltiples SPS/V2X dentro de una banda si la lista de identificador(es) de banda incluye una banda; y el primer parámetro indica que se soporta SPS/V2X.

Según algunas de las diversas realizaciones, el dispositivo inalámbrico no puede soportar SPS/V2X si ninguno de los parámetros de configuración de radio comprende un parámetro que indica que se soporta SPS/V2X.

En una realización de ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede transmitir un mensaje de RRC que comprende información de capacidad de UE. La información de capacidad de UE puede comprender uno o más elementos de información que comprenden parámetros de capacidad de radio de LTE de dispositivo inalámbrico. Los parámetros de capacidad de radio de LTE pueden comprender una pluralidad de parámetros que indican diversas capacidades de la radio de LTE de dispositivo inalámbrico.

La estación base que da servicio puede transmitir de manera selectiva al menos un segundo mensaje al dispositivo inalámbrico si el al menos un parámetro indica soporte para la configuración de SPS/V2X. El al menos un segundo mensaje puede configurar SPS/V2X en el dispositivo inalámbrico. Si el al menos un parámetro no indica soporte para la configuración SPS/V2X, la estación base no puede configurar SPS/V2X en el dispositivo inalámbrico. Si el al menos un parámetro indica soporte para la configuración de la SPS/V2X, la estación base puede o puede no configurar SPS/V2X en el dispositivo inalámbrico dependiendo de la configuración de dispositivo inalámbrico requerida y muchos otros parámetros, tales como tipos de aplicación que se ejecuta en el UE y los requisitos de tráfico. La transmisión o no transmisión (transmisión selectiva) de al menos un segundo mensaje para configurar SPS/V2X se determina por la estación base basándose en muchos criterios descritos en esta memoria descriptiva.

El al menos un segundo mensaje de control puede estar configurado para provocar en el dispositivo inalámbrico la configuración de al menos una célula en la pluralidad de células y la configuración de SPS/V2X. La primera SPS/V2X puede comprender un primer subconjunto de la pluralidad de células. La segunda SPS/V2X puede comprender un segundo subconjunto de la al menos una célula secundaria.

El al menos un segundo mensaje de control puede estar configurado para provocar además en el dispositivo inalámbrico la configuración de una o más configuraciones de SPS. Un elemento de información de añadir-modificar célula puede comprender una primera pluralidad de parámetros dedicados. La primera pluralidad de parámetros dedicados pueden comprender un primer índice de célula para una primera célula secundaria en la al menos una célula secundaria. El al menos un segundo mensaje de control puede incluir además información de configuración para canales físicos para el dispositivo inalámbrico. El al menos un segundo mensaje de control puede estar configurado para hacer además que el dispositivo inalámbrico configure o modifique al menos una portadora de radio.

La estación base que da servicio puede recibir al menos un informe de medición a partir del dispositivo inalámbrico en respuesta al, al menos un, segundo mensaje. El al menos un informe de medición puede comprender información de calidad de señal de al menos una de la al menos una célula de al menos una de la al menos una estación base objetivo. La información de calidad de señal puede derivarse, al menos en parte, empleando mediciones de al menos una subportadora de OFDM. La estación base que da servicio puede tomar una decisión de traspaso basándose, al menos en parte, en el al menos un informe de medición, y/u otros parámetros, tales como carga, QoS, movilidad, etc. La estación base que da servicio también puede tomar una decisión dependiendo de un algoritmo privado interno de estación base.

La estación base que da servicio puede transmitir al menos un tercer mensaje a al menos una de la al menos una estación base objetivo. El al menos un tercer mensaje puede comprender el al menos un parámetro que indica si el dispositivo inalámbrico soporta configuración de SPS/V2X. El al menos un tercer mensaje puede comprender una pluralidad de parámetros de la configuración que indican al menos asociación entre al menos una célula y una SPS/V2X correspondiente (información de configuración de una o más SPS/V2X). El al menos un tercer mensaje puede ser un mensaje de petición de traspaso transmitido a al menos una estación base objetivo para preparar las estaciones base objetivo para el traspaso del dispositivo inalámbrico. Los parámetros de capacidad de UE pueden incluirse en el al menos un tercer mensaje. También pueden incluirse parámetros de radio dedicados de UE que comprenden configuración de SPS/V2X de UE en el mensaje de petición de traspaso. Los parámetros de radio dedicados de UE pueden comprender el elemento de información MACMainconfig. Los parámetros de radio dedicados de UE pueden comprender configuración de SPS/V2X incluyendo índices de SPS/V2X e índices de célula asociados.

Según algunos de los diversos aspectos de realizaciones, una estación base que da servicio, en respuesta a tomar una decisión de traspaso por la estación base que da servicio para un dispositivo inalámbrico, puede transmitir al menos un tercer mensaje a al menos una estación base objetivo. El al menos un tercer mensaje puede comprender el al menos un parámetro que indica si el dispositivo inalámbrico soporta configuración de SPS/V2X. El formato del parámetro (elemento de información) que indica si el dispositivo inalámbrico soporta configuración de una SPS/V2X es el mismo formato que el mensaje de capacidad de UE transmitido por el dispositivo inalámbrico a la estación base en el primer mensaje tal como se describe en la memoria descriptiva. El al menos un tercer mensaje puede comprender además una pluralidad de parámetros de la configuración de SPS/V2X (información de configuración de SPS/V2X). Los parámetros incluidos en la información de configuración de SPS/V2X pueden ser los mismos que los incluidos en el al menos un segundo mensaje tal como se describe en esta memoria descriptiva. El al menos un tercer mensaje puede ser un mensaje de petición de traspaso transmitido a al menos una estación base objetivo para preparar las estaciones base objetivo para el traspaso del dispositivo inalámbrico. Los parámetros de capacidad de UE pueden incluirse en el al menos un tercer mensaje. También pueden incluirse parámetros de radio dedicados de UE que comprenden configuración de SPS/V2X de UE en el mensaje de petición de traspaso. Los parámetros de radio dedicados de UE pueden comprender el elemento de información MACMainconfig. Los parámetros de radio dedicados de UE pueden comprender configuración de SPS/V2X incluyendo índices de SPS/V2X e índices de célula asociados.

La estación base que da servicio puede recibir a partir de una de la al menos una estación base objetivo al menos un cuarto mensaje. El al menos un cuarto mensaje puede comprender configuración de una pluralidad de células para el dispositivo inalámbrico. La pluralidad de células puede comprender una célula primaria y al menos una célula secundaria. La configuración puede asociar configuración de SPS/V2X con una célula en la pluralidad de células.

La estación base que da servicio puede transmitir un quinto mensaje al dispositivo inalámbrico. El quinto mensaje puede comprender una pluralidad de parámetros de la configuración que indican al menos asociación entre al menos una célula y una SPS/V2X correspondiente (información de configuración de SPS/V2X). El quinto mensaje puede hacer que el dispositivo inalámbrico comience un procedimiento de sincronización con la estación base objetivo (con una célula en la estación base objetivo).

La estación base, antes de la transmisión del quinto mensaje, puede cifrar el quinto mensaje y proteger el quinto mensaje mediante una cabecera de integridad. El quinto mensaje puede incluir además información de configuración para canales físicos para el dispositivo inalámbrico. El quinto mensaje puede estar configurado para hacer que el dispositivo inalámbrico configure o modifique al menos una portadora de radio. El quinto mensaje puede estar configurado para hacer además que el dispositivo inalámbrico configure al menos uno de un parámetro de capa física, un parámetro de capa de MAC y un parámetro de capa de RLC. La pluralidad de células de la estación base objetivo pueden estar en más de una banda de frecuencia, por ejemplo, una o más células pueden estar en la banda de frecuencia A y una o más de otras células pueden estar en la banda de frecuencia B (agregación de portadoras entre bandas). El dispositivo inalámbrico puede soportar configuración de SPS/V2X.

Realizaciones de ejemplo permiten comunicaciones de V2X en una red de comunicaciones de múltiples portadoras. En un ejemplo, un UE puede participar en una comunicación de V2X y puede usar una o más subtramas de enlace descendente para recibir señalización y/o datos de eMBMS o SC-PTM y una o más subtramas de enlace descendente para recibir tráfico y señalización de SPS de unidifusión. El UE puede usar una o más

subtramas de enlace ascendente/enlace lateral para enviar tráfico de V2X, por ejemplo subtrama con asignaciones de SPS. Cuando se realiza comunicación con múltiples células, puede realizarse algún nivel de coordinación entre células para permitir que un UE tenga acceso a la unión de recursos de tiempo de enlace descendente y enlace ascendente necesarios para V2X al tiempo que mantiene otra comunicación y servicios a través de la misma célula o de células diferentes.

La transmisión de MBMS en E-UTRAN puede usar transmisión de punto a multipunto de una única célula (SC-PTM) o transmisión de MBSFN de múltiples células. En un ejemplo, el servidor de V2X puede usar transmisión de multipunto (SC-PTM) y/o MBSFN de múltiples células para suministrar información relacionada con V2X a usuarios.

En el sistema de eMBMS, los datos de grupo pueden portarse a través de una sesión de eMBMS identificada mediante una identidad de grupo móvil temporal (TMGI) y puede reenviarse inicialmente a una entidad de coordinación de MBMS (MCE). La MCE puede emitir por multidifusión los datos a uno o más eNodos B que pueden agruparse como un área de servicio y pueden estar configurados para dar servicio a la sesión de eMBMS. En una subtrama de PMCH, los eNodos B pueden transmitir simultáneamente las mismas señales físicamente codificadas según la planificación por la MCE. En un ejemplo, los UE interesados en la sesión de eMBMS pueden intentar combinar las señales a partir de los eNodos B para decodificar los datos de grupo. En un ejemplo, un UE dispuesto a acceder a la sesión de eMBMS puede recibir los datos de grupo en el PMCH. Los datos pueden decodificarse basándose en la información emitida por radiodifusión. Los datos de grupo en el PMCH pueden aleatorizarse con una ID de área de red de frecuencia única de radiodifusión multimedia (MBSFN) que puede encontrarse en SIB13. Un mensaje de configuración de área de MBSFN que porta la información de planificación para las sesiones de eMBMS a las que se da servicio en la célula también puede estar disponible a partir del canal de control de multidifusión (MCCH), que puede decodificarse con la información en SIB13.

En un ejemplo, el IE SystemInformationBlockType13 puede contener la información requerida para adquirir la información de control de MBMS asociada con una o más áreas de MBSFN. El elemento de información SystemInformationBlockType13 puede comprender mbsfn-AreaInfoList y/o notificationConfig. Un notificationConfig puede indicar los parámetros de configuración relacionados con notificación de MBMS. En un ejemplo, el UE puede ignorar este campo cuando dl-Bandwidth incluido en MasterInformationBlock se establece a n6.

La transmisión de múltiples células de MBMS puede incluir uno o más de las siguientes:

Transmisión síncrona de MBMS dentro de su área de MBSFN; puede soportarse la combinación de transmisión de MBMS a partir de múltiples células. La planificación de un MCH puede realizarse por la MCE; puede usarse una única transmisión para MCH (por ejemplo, ni repeticiones de HARQ ciegas ni repetición rápida de RLC); puede usarse un único bloque de transporte por TTI para la transmisión de MCH y el TB puede usar los recursos de MBSFN en esa subtrama; pueden multiplexarse MTCH y MCCH en el mismo MCH y pueden mapearse en MCH para la transmisión de p-t-m; MTCH y MCCH pueden usar el modo de RLC-UM. La subcabecera de MAC puede indicar la LCID para MTCH y MCCH; el área de sincronización de MBSFN, el área de MBSFN y las células de MBSFN pueden configurarse de manera semiestática, por ejemplo mediante O&M; y/o las áreas de MBSFN pueden ser estáticas, a menos que se cambien mediante O&M (por ejemplo, ningún cambio dinámico de áreas).

El SC-PTM es un tipo de método de acceso de radio que puede estar dedicado a multidifusión a través del PDSCH en una única célula. En transmisión de SC-PTM, los UE en un grupo pueden recibir los datos de grupo a través de una región de recursos de radio común en el PDSCH. Los datos de grupo pueden multiplexarse con los datos de unidifusión normales dentro de una subtrama de PDSCH y pueden no provocar el problema de la granularidad de recursos de radio. La transmisión de SC-PTM puede usar un RNTI de grupo que puede asignarse a una TMGI. Según la lista de células dada a partir de la red principal, la MCE puede diseminar los datos de grupo a los eNodos B correspondientes. Un eNodo B puede transmitir los datos de grupo a través del PDSCH basándose en su propia planificación y puede enviar la DCI correspondiente a través del PDCCH con el RNTI de grupo. Los UE pueden decodificar la DCI y los datos de grupo satisfactoriamente basándose en el RNTI de grupo previamente adquirido. Los UE en un grupo pueden adquirir su RNTI de grupo a partir de un mensaje de configuración de SC-PTM, que puede emitirse por radiodifusión periódicamente a través del MCCH de una única célula (SC-MCCH) y puede proporcionar el mapeo entre las TMGI y los RNTI de grupo. Dado que el SC-PTM puede permitir que un UE reciba los datos de grupo como en el caso de PMCH, puede requerir una única asignación de recursos de radio para diseminar los datos de grupo sin transmisiones de datos duplicadas.

El IE SystemInformationBlockType20 puede contener la información requerida para adquirir la transmisión asociada con información de control de MBMS usando SC-PTM. En un ejemplo, el IE SystemInformationBlockType20 puede contener sc-mcch-RepetitionPeriod, sc-mcch-Offset, sc-mcch-FirstSubframe, sc-mcch-duration y/o sc-mcch-ModificationPeriod. El sc-mcch-ModificationPeriod puede definir límites que aparecen periódicamente, por ejemplo, tramas de radio para las que SFN mod sc-mcch-ModificationPeriod = 0. El contenido de diferentes transmisiones de información de SC-MCCH puede ser diferente si hay al menos un límite de este tipo entre las mismas. En un ejemplo, el valor rf2 puede corresponder a 2 tramas de radio, el valor rf4 puede corresponder a 4 tramas de radio y así sucesivamente. La sc-mcch-duration puede indicar, empezando a partir de la subtrama indicada por sc-mcch-FirstSubframe, la duración en subtramas durante

la cual puede planificarse el SC-MCCH en subtramas de PDCCH. La ausencia de este IE puede significar que el SC-MCCH solo está planificado en la subtrama indicada por sc-mcch-FirstSubframe. El sc-mcch-Offset puede indicar, junto con el sc-mcch-RepetitionPeriod, las tramas de radio en las que está planificado el SC-MCCH, por ejemplo, el SC-MCCH puede planificarse en tramas de radio para las que: $\text{SFN mod sc-mcch-RepetitionPeriod} = \text{sc-mcch-Offset}$. El sc-mcch-FirstSubframe puede indicar la primera subtrama en la que está planificado el SC-MCCH. El sc-mcch-RepetitionPeriod puede definir el intervalo entre transmisiones de información de SC-MCCH, en tramas de radio. El valor rf2 puede corresponder a 2 tramas de radio, rf4 puede corresponder a 4 tramas de radio y así sucesivamente.

En un ejemplo, la transmisión de una única célula de MBMS puede incluir uno o más de los siguientes atributos: MBMS puede transmitirse en la cobertura de una única célula; un SC-MCCH y uno o más SC-MTCH pueden mapearse en DL-SCH; la planificación puede realizarse por el eNB; las transmisiones de SC-MCCH y SC-MTCH pueden indicarse mediante un RNTI específico de canal lógico en PDCCH (puede haber un mapeo de uno a uno entre la TMGI y el G-RNTI usado para la recepción del DL-SCH al que se mapea un SC-MTCH); puede usarse una única transmisión para DL-SCH (por ejemplo, ni repeticiones de HARQ ciegas ni repetición rápida de RLC) en el que se mapea SC-MCCH o SC-MTCH; SC-MCCH y SC-MTCH pueden usar el modo de RLC-UM.

Para un SC-MTCH, puede proporcionarse una o más de la siguiente información de planificación en SC-MCCH: ciclo de planificación de SC-MTCH; duración de activación de SC-MTCH: duración en subtramas de enlace descendente durante la cual espera el UE, después de activarse a partir de DRX, para recibir los PDCCH. Si el UE decodifica satisfactoriamente un PDCCH que indica el DL-SCH al que se mapea este SC-MTCH, el UE puede permanecer activado y puede iniciar el temporizador de inactividad; temporizador de inactividad de SC-MTCH: duración en subtramas de enlace descendente durante la cual el UE espera para decodificar satisfactoriamente un PDCCH, desde la última decodificación satisfactoria de un PDCCH que indica el DL-SCH al que se mapea este SC-MTCH, si no lo logra puede volver a entrar en DRX. El UE puede reiniciar el temporizador de inactividad tras una única decodificación satisfactoria de un PDCCH.

Un G-RNTI de la entidad de MAC puede configurarse mediante RRC con una funcionalidad de DRX que puede controlar la actividad de monitorización de PDCCH del UE para este G-RNTI. Cuando está en RRC_IDLE o RRC_CONNECTED, si DRX está configurada, puede permitirse que la entidad de MAC monitoree el PDCCH para detectar este G-RNTI de manera discontinua usando la operación de DRX; de lo contrario la entidad de MAC puede monitorizar el PDCCH para detectar este G-RNTI de manera continua. Para un G-RNTI de la entidad de MAC, RRC puede controlar su operación de DRX configurando los temporizadores onDurationTimerSCPTM, drx-InactivityTimerSCPTM, el SC-MTCH-SchedulingCycle y el valor del SC-MTCH-SchedulingOffset. La operación de DRX puede realizarse de manera independiente para un G-RNTI y de manera independiente de la operación de DRX.

Cuando DRX está configurada para un G-RNTI, el tiempo activo puede incluir el tiempo durante el cual está ejecutándose onDurationTimerSCPTM o drx-InactivityTimerSCPTM. Cuando DRX está configurada para un G-RNTI, la entidad de MAC puede, para una subtrama para este G-RNTI, iniciar onDurationTimerSCPTM si $[(\text{SFN} + 10) + \text{número de subtrama}] \text{ módulo } (\text{SC-MTCH-SchedulingCycle}) = \text{SC-MTCH-SchedulingOffset}$. Cuando DRX está configurada para un G-RNTI, la entidad de MAC puede, para una subtrama para este G-RNTI, monitorizar el PDCCH durante el tiempo activo para detectar una subtrama de PDCCH e iniciar o reiniciar drx-InactivityTimerSCPTM si el PDCCH indica una transmisión de DL.

Con el despliegue de múltiples frecuencias en la red de LTE, pueden proporcionarse servicios de eMBMS en más de una frecuencia. En la versión 11 de 3GPP, se introdujeron suplementos para soportar la continuidad de eMBMS guiando a los UE para encontrar los servicios que les interesan en otras frecuencias. Para evitar la necesidad de que los dispositivos móviles de LTE lean la información relacionada con eMBMS en frecuencias contiguas en un mensaje de SIB13 y MCCH, la red puede informar a los UE sobre qué servicios de eMBMS se proporcionan en qué frecuencia mediante una combinación de descripción de servicio de usuario (USD) y bloque de información de sistema tipo 15 (SIB15). En la USD, un servicio puede asociarse con su propia identidad de servicio que puede estar incluida en la identidad de grupo móvil temporal (TMGI), las frecuencias y las identidades de área de servicio (SAI) de MBMS pueden pertenecer al área de servicio de MBMS. El SIB15 puede tener una lista de frecuencias contiguas junto con la frecuencia actual. Una frecuencia en la lista puede contener una lista de SAI soportadas por esa frecuencia. Combinando la información en USD y SIB15, el UE puede determinar qué frecuencia proporciona los servicios de eMBMS que está recibiendo o en los que está interesado. La información obtenida a partir de USD y SIB15 puede ser importante para el UE que está interesado en recibir servicios de eMBMS.

El IE SystemInformationBlockType15 puede contener las identidades de área de servicio (SAI) de MBMS de las frecuencias portadoras actuales y/o contiguas. SystemInformationBlockType15 puede comprender uno de más de los siguientes campos: mbms-SAI-IntraFreq, mbms-SAI-InterFreqList, mbms-SAI-InterFreqList. La mbms-SAI-InterFreqList puede contener una lista de frecuencias contiguas incluyendo bandas adicionales, si las hay, que pueden proporcionar servicios de MBMS y las SAI de MBMS correspondientes. La mbms-SAI-IntraFreq puede contener la lista de SAI de MBMS para la frecuencia actual. Una SAI de MBMS duplicada puede indicar que esta y las SAI siguientes no se ofrecen por esta célula y puede ofrecerse por células contiguas en la frecuencia actual.

Para la continuidad de servicio de MBMS, el UE puede usar SAI de MBMS indicadas en mbms-SAI-IntraFreq para derivar las frecuencias de MBMS de interés. La mbms-SAI-List puede contener una lista de SAI de MBMS para una frecuencia específica.

5 En un ejemplo, el IE SystemInformationBlockType15 puede contener una o más de la siguiente información: multiBandInfoList y/o InterFreq. La multiBandInfoList puede ser una lista de bandas de frecuencia adicionales aplicables para las células que participan en la transmisión de MBSFN. La InterFreq puede estar opcionalmente presente y puede necesitar OR si está presente la mbms-SAI-InterFreqList-r11. De lo contrario, puede no estar presente.

10 En un ejemplo, en el estado inactivo, cuando un usuario está saliendo de una célula, puede priorizar acampar en las células en las frecuencias que proporcionan su servicio de eMBMS deseado. De tal manera, puede mantenerse la continuidad de servicio de eMBMS si al menos una frecuencia contigua proporciona el servicio requerido por el UE. En el modo conectado, además de enviar los informes de medición como en la transmisión por unidifusión, el
15 UE que puede estar recibiendo o interesado en servicio de eMBMS puede enviar un mensaje de RRC a la célula que da servicio como respuesta al SIB 15.

Indicador de interés de MBMS y puede comprender una lista de frecuencias en las que el UE puede estar recibiendo o interesado en recibir servicios de eMBMS. Este mensaje puede contener un bit para indicar a la célula
20 que da servicio si el UE prefiere la recepción de eMBMS a la recepción de unidifusión normal. El mensaje de MBMSInterestIndication puede usarse para informar a E-UTRAN de que el UE está recibiendo/interesado en recibir o ya no está recibiendo/interesado en recibir MBMS mediante un MRB o SC-MRB. La mbms-FreqList puede ser una lista de frecuencias de MBMS en las que el UE está recibiendo o interesado en recibir MBMS mediante un MRB o SC-MRB. La mbms-Priority puede indicar si el UE prioriza la recepción de MBMS con respecto a la
25 recepción de unidifusión. El campo puede estar presente (por ejemplo, valor verdadero), si el UE prioriza la recepción de frecuencias de MBMS indicadas con respecto a la recepción de unas portadoras de unidifusión. De lo contrario, el campo puede estar ausente.

En un ejemplo, el eNB actual puede usar esta información en la elección de la célula para traspasar el UE. La
30 célula candidata en la frecuencia que proporciona los servicios de eMBMS apropiados puede estar en la primera prioridad y, cuando el UE cambia a esta frecuencia, puede continuar recibiendo el servicio en el que está interesado en la célula objetivo. Con esta potenciación adicional, puede mejorarse el soporte de continuidad de servicio para eMBMS. El UE puede acampar o traspasarse a la célula en la frecuencia que transmite el servicio que desea. Además de usar eMBMS o SC-PTM en el enlace descendente, el sistema puede configurar los UE con una o más
35 oportunidades de planificación semipersistente (SPS) para enviar sus datos en el enlace ascendente o enlace descendente. La configuración de parámetros de SPS, incluyendo las subtramas y los recursos que van a usarse por el UE, puede realizarse de modo que se evitan conflictos con otra transmisión y recepciones en la misma portadora o una portadora diferente.

La figura 22 muestra un funcionamiento de múltiples portadoras y múltiples células de ejemplo de UE con servicios de V2X. Un UE con servicios de V2X puede estar en comunicación con múltiples células en un momento dado. Por ejemplo, el UE1 puede estar comunicándose con la célula A como su célula primaria que intercambia
40 señalización de NAS/AS y tráfico de datos de usuario al tiempo que también se comunica con la célula B para tráfico de V2X. En un ejemplo, la comunicación del UE con la célula A y B puede ser en frecuencias diferentes, por ejemplo la frec. 1 y la frec. 2. En un ejemplo, el eNB A puede comprender una o más células que comprenden la célula A. En un ejemplo, el eNB B puede comprender una o más células que comprenden la célula B. En un ejemplo, el eNB A y el eNB B pueden ser el mismo eNB. Es decir, la célula A y la célula B pueden pertenecer al mismo eNB.

Un eNB puede comprender una o más células. En este contexto, algunas veces los términos célula y eNB pueden usarse de manera intercambiable. Por ejemplo, cuando la célula A del eNB A transmite un mensaje a la célula B del eNB B, el eNB A puede transmitir el mensaje al eNB B. En un ejemplo, cuando un servidor envía un mensaje a una célula, el servidor envía el mensaje al eNB que comprende la célula. Por ejemplo, cuando la célula A transmite un mensaje a un UE, el eNB A puede transmitir el mensaje al UE. En un ejemplo, cuando la célula A
50 transmite un mensaje a un UE, el mensaje puede transmitirse a través de otra célula del mismo eNB A al UE.

Basándose en las capacidades de UE, puede que un UE solo pueda funcionar en una de dos frecuencias F1 y F2 en un momento dado, lo cual requiere que las células que dan servicio coordinen directa o indirectamente sus configuraciones de sincronismo y recursos para evitar/reducir asignaciones conflictivas a tal UE. Algunos UE
60 también pueden funcionar simultáneamente en múltiples frecuencias, por ejemplo F1 y F2. Por ejemplo el UE tiene capacidad de agregación de portadoras en la que una de las frecuencias, por ejemplo F1, puede usarse por la célula que da servicio primaria del UE y otras frecuencias, por ejemplo F2 o F3, pueden usarse por células que dan servicio secundarias del UE. En este caso, la célula que da servicio A también puede necesitar conocer los recursos de tiempo/frecuencia configurados para el UE por la célula B, por ejemplo para servicios de V2X, para
65 evitar realizar asignaciones conflictivas más allá de las capacidades de RF del UE.

Los parámetros relacionados con el sincronismo relacionados con la recepción de eMBMS o SC-PTM en enlace descendente de la célula B y los parámetros de sincronismo de SPS para transmisiones/recepción de datos por el UE, si se gestionan por la célula B, pueden necesitar comunicarse a la célula A. Lo mismo también es cierto para la configuración de recursos de sincronismo para comunicación de enlace lateral por el UE si se configuran por la célula B. A continuación, las subtramas de V2X usadas por la célula B se refieren a la unión de subtramas de MBSFN usadas para la transmisión de eMBMS, subtramas configuradas para transmisiones de SC-PTM en la célula B. Desde el punto de vista del UE, las subtramas de V2X en enlace descendente incluyen subtramas específicas de célula usadas para la transmisión de V2X de interés para el UE así como subtramas configuradas para configuraciones de SPS basadas en transmisión de unidifusión de enlace descendente. En V2X, las subtramas para enlace ascendente incluyen subtramas configuradas para transmisiones de SPS por el UE y las reservadas para comunicaciones de enlace lateral.

En una realización de ejemplo, puede permitirse V2X a través de dos células si dos células forman parte del mismo eNB. En un ejemplo, la célula B puede formar parte del mismo eNB que la célula A. La célula B y la célula A se gestionan mediante entidades de MAC y/o RRC ubicadas conjuntamente. En este ejemplo, un eNB puede gestionar la configuración de tiempo y recursos y la asignación de recursos al UE de tal manera que el UE puede enviar y recibir información a la célula A y B en diferentes subtramas y/o frecuencias.

En un ejemplo, puede que un UE no pueda recibir señalización/tráfico en la célula A y tráfico de V2X en la célula B simultáneamente (por ejemplo, en la misma subtrama). El eNB (por ejemplo, mediante la célula A) puede transmitir información de configuración de subtramas al UE informando al UE sobre cuáles de las subtramas se emplean por la célula A y cuáles de las subtramas se emplean por la célula B para comunicaciones. Por ejemplo, el eNB puede transmitir un mensaje de RRC al UE. El mensaje puede comprender uno o más parámetros que indican qué subtramas se asignan a la célula A para señalización/tráfico y qué subtramas se asignan a la célula B para comunicaciones de V2X. Por ejemplo, el eNB (por ejemplo, mediante la célula A) puede transmitir un mensaje de MAC al UE. El mensaje puede comprender uno o más parámetros que indican qué subtramas se asignan a la célula A para señalización/tráfico y qué subtramas se asignan a la célula B para comunicaciones de V2X. Por ejemplo, el eNB (por ejemplo, mediante la célula A) puede transmitir un mensaje de control de PHY (por ejemplo, DCI) al UE. El mensaje puede comprender uno o más parámetros que indican qué subtramas se asignan a la célula A para señalización/tráfico y qué subtramas se asignan a la célula B para comunicaciones de V2X. En un ejemplo, el eNB puede actualizar de manera dinámica la configuración de subtramas, por ejemplo cuando cambia el patrón de tráfico de V2X. En un ejemplo, la asignación puede no ser estática, y puede controlarse de manera dinámica por el eNB, por ejemplo, transmitiendo mensajes de control y/o planificación actualizados.

En un ejemplo, la configuración de subtramas de célula A y célula B puede configurarse empleando el uso de un mapa de bits, índice de configuraciones de subtramas preconfiguradas y/o algunos otros parámetros.

La gestión de comunicación de V2X en F2 y tráfico de red regular en la frecuencia F1 simultáneas puede basarse en la implementación de eNB sin requisitos específicos en el UE.

En una realización de ejemplo, puede permitirse V2X a través de dos células independientes si el UE tiene dos o más unidades de RF independientes que pueden funcionar en diferentes frecuencias en paralelo. El UE puede tener dos o más radios de RF que pueden funcionar en paralelo. Puede requerirse que el UE use una radio para tráfico de V2X y la gestión de comunicación de V2X en F2 y tráfico de red regular en la frecuencia F1 simultáneas puede basarse en la implementación de UE.

En un ejemplo, un UE puede transmitir uno o más mensajes a un eNB (por ejemplo, mediante una célula que da servicio) de que una o más de las radios de RF (por ejemplo, frecuencias, bandas, etc.) están participando con otras células y/o eNB y no pueden emplearse por el eNB para la comunicación. Por ejemplo, el UE puede transmitir un mensaje al eNB A (por ejemplo, mediante la célula A) que indica que el UE está transmitiendo y/o recibiendo información (por ejemplo, V2X) en la frecuencia F2 (a partir de la célula B, eNB B). En un ejemplo, el UE puede transmitir un mensaje a un eNB que da servicio de que el UE está participando en comunicación en una primera radio. El eNB puede considerar esta información y puede no configurar y/o planificar ningún dato en la primera radio.

En un ejemplo, puede que un UE no pueda recibir señales en la frecuencia F1 y F2 simultáneamente. En el ejemplo, el UE2 que está en modo inactivo y está interesado en comunicación de V2X puede dar prioridad a células con radios de V2X que es su selección de célula.

En un ejemplo, cuando un UE se abona a servicios de V2X, el UE puede recibir bandas y/o frecuencias empleadas para comunicación de V2X, por ejemplo en una determinada área para el servidor de aplicación. El UE puede recibir esta información a partir de la capa de aplicación. El UE puede priorizar las frecuencias empleadas para comunicaciones de V2X durante el procedimiento de selección/reselección de célula en modo inactivo. El UE puede seleccionar frecuencias empleadas para V2X de modo que puede recibir tráfico de V2X.

En un ejemplo, la información sobre servicios de V2X puede comunicarse empleando mensajes de SIB. Por

ejemplo, un campo en el mensaje de SIB puede indicar si determinada(s) frecuencia(s) se emplea(n) para servicios de V2X. El UE puede priorizar las frecuencias empleadas para comunicaciones de V2X durante el procedimiento de selección/reselección de célula en modo inactivo. El UE puede seleccionar frecuencias empleadas para V2X de modo que puede recibir tráfico de V2X.

5

En un ejemplo, durante el procedimiento de traspaso, el eNB puede considerar la información sobre si el eNB objetivo soporta el servicio de V2X en la decisión de procedimiento de traspaso. Por ejemplo, un eNB puede priorizar el traspaso a un eNB objetivo que soporta servicios de V2X, con respecto a otro eNB objetivo que no soporta servicio de V2X. Los eNB pueden transmitir/recibir mensajes hacia/desde eNB que indican si el eNB soporta servicios de V2X. Un eNB puede transmitir petición de traspaso a uno o más eNB objetivo y recibir acuse de recibo de traspaso a partir del uno o más eNB objetivo. En un ejemplo, la petición de traspaso puede pedir servicios de V2X, y el acuse de recibo de traspaso puede incluir información sobre si el eNB soporta servicios de V2X.

10

En un ejemplo, un UE puede transmitir un mensaje a un eNB que indican que el UE puede y/o está interesado en recibir servicios de V2X. El mensaje puede comprender el tipo de servicios de V2X, las frecuencias y otra información sobre el UE y los servicios. El eNB puede usar esta información para activar un traspaso, por ejemplo, a otro eNB configurado con servicios de V2X. En un ejemplo, el eNB puede acelerar el procedimiento de traspaso a un eNB objetivo que soporta el servicio.

15

20

En un ejemplo, la célula A y la célula B pueden formar parte de eNB diferentes pero están ambas en la red del mismo operador, por ejemplo en la misma PLMN. En este caso, la célula B y la célula A pueden tener dos funcionamientos de MAC diferentes pero pueden coordinar algunas configuraciones de RRC mediante interfaz X2 y los eNB (células) pueden estar conectados a la misma red principal. En un ejemplo, el UE1 puede recibir/transmitir tráfico de V2X desde/hacia el eNB B (por ejemplo, mediante la célula B) en la frecuencia F2 al tiempo que usa el eNB A (por ejemplo, mediante la célula A) como célula primaria en la frecuencia F1 para señalización de NAS/AS y otro tráfico de datos. En un ejemplo, el tráfico de V2X puede suministrarse al UE a partir de la célula B mediante eMBMS o SC-PTM en una frecuencia F2.

25

En una realización de ejemplo, la red principal (por ejemplo, MCE) o el eNB B (por ejemplo, mediante la célula B) configura la configuración de sincronismo y recursos para la transmisión de V2X a los UE de manera independiente del eNB A (por ejemplo, para la célula A) y comunica tales configuraciones mediante la interfaz X2 (opción A en la figura 23). La célula A puede evitar/reducir las asignaciones conflictivas para los UE que usan servicios de V2X objetivo, por ejemplo el UE1. En otro ejemplo tal información puede proporcionarse por la red principal en la que la MCE comparte decisiones de planificación en subtramas de eMBMS y SC-PTM también con aquellas células que no ofrecen estos servicios (opción B en la figura 23) tales como el eNB A (por ejemplo, la célula A) en este ejemplo, de modo que pueden evitarse/reducirse los conflictos de asignación de recursos por el eNB A (por ejemplo, para la célula A). En un ejemplo, algunos de los parámetros de configuración de eMBMS y SC-PTM pueden intercambiarse en la opción A y B. Por ejemplo, pueden comunicarse configuraciones de subtrama, configuraciones de RB, información de célula, información de servicio y/o configuraciones de frecuencia.

30

35

40

La información de configuración de recursos de V2X para el eNB A (por ejemplo, para la célula A), que puede enviarse mediante el servidor de V2X o a partir del eNB B (por ejemplo, la célula B), puede comprender información sobre subtramas reservadas para servicios de V2X a través de diferentes frecuencias. En un ejemplo, el mensaje de configuración de V2X puede incluir la frecuencia en la que se ofrece V2X, en el ejemplo F2, y un mapa de bits que muestra un patrón de subtramas de V2X reservadas para V2X.

45

La figura 23 muestra una coordinación de V2X de múltiples células de ejemplo en la misma PLMN, la opción A con señalización de X2 y la opción B con señalización de red principal. En un ejemplo, el UE1 que está conectado al eNB A (por ejemplo, la célula A) como célula primaria comunica con el eNB A (por ejemplo, la célula A) su interés en servicios de V2X a partir del eNB B (por ejemplo, la célula B) mediante un V2X_interest_flag. Este indicador de interés puede incluir información sobre en qué servicios de V2X está interesado el UE1 y su prioridad con respecto a otros servicios ofrecidos por el eNB A (por ejemplo, la célula A). Para este UE1 el eNB A (por ejemplo, la célula A) puede dividir recursos de tiempo, por ejemplo subtramas, en enlace descendente y/o enlace ascendente según se necesite, según una configuración para comunicaciones con el eNB A (por ejemplo, la célula A) y según otra configuración para que el UE se comunique con el eNB B (por ejemplo, la célula B). El eNB A (por ejemplo, la célula A) puede transmitir un mensaje de configuración de recursos (frecuencia y/o subtrama) (por ejemplo, mensaje de configuración de subtramas) al UE que indica la trama/subtrama y/o frecuencias del servicio de V2X. El UE puede usar esta información para recibir datos/tráfico a partir del eNB A (por ejemplo, la célula A) y tráfico de V2X a partir del eNB B (por ejemplo, la célula B). En la figura 22 se muestran mensajes de ejemplo. Los mensajes pueden transmitirse en un orden diferente tal como se muestra en la figura 23.

50

55

60

En un ejemplo, los recursos de tiempo en enlace descendente pueden dividirse entre comunicaciones de eNB A (por ejemplo, la célula A) y de eNB B (por ejemplo, la célula B) con el UE, y los recursos de tiempo de enlace ascendente pueden gestionarse y asignarse por el eNB A (por ejemplo, la célula A). En este caso, el tráfico de enlace ascendente relacionado con V2X puede enrutarse a través del eNB A (por ejemplo, la célula A) al servidor

65

de V2X. El tráfico de V2X de enlace ascendente puede transmitirse mediante planificación semipersistente. El UE puede recibir configuración y concesiones para SPS de enlace ascendente a partir del eNB A (por ejemplo, la célula A). En un ejemplo, parte del tráfico de V2X de enlace ascendente puede recibirse mediante el eNB A (por ejemplo, la célula A) y parte del tráfico de V2X de enlace ascendente puede transmitirse mediante el eNB B (por ejemplo, la célula B).

En un ejemplo, cuando un UE puede comunicarse con el eNB B (por ejemplo, la célula B) en enlace ascendente para V2X, el UE también incluye en el V2X_interest_flag información sobre la subtrama usada por el UE en el enlace ascendente para servicios de V2X, por ejemplo basándose en configuraciones de SPS de enlace ascendente por el eNB B (por ejemplo, la célula B).

En un ejemplo, para los UE que pueden comunicarse en una frecuencia cada vez, el eNB A (por ejemplo, la célula A) puede evitar/reducir la comunicación con el UE1 en la frecuencia F1 en subtramas designadas para V2X en la frecuencia F2. En otro ejemplo, para los UE que pueden comunicarse en múltiples frecuencias al mismo tiempo, por ejemplo para agregación de portadoras, el eNB A (por ejemplo, la célula A) puede tener en cuenta la participación de los UE en la frecuencia F2 en subtramas de V2X y evitar cualquier asignación de tiempo/frecuencia de célula secundaria que pueda entrar en conflicto con la comunicación de V2X del UE1 basándose en las capacidades de los UE. En un ejemplo, las frecuencias F1 y F2 pueden ser la misma frecuencia.

En un ejemplo, la célula B puede formar parte de un eNB diferente de la célula A y también estar en una red de operador diferente, por ejemplo en la PLMN diferente. En este caso, la célula B y la célula A están conectadas a diferentes redes principales y funcionan de manera independiente y no pueden comunicarse mediante interfaz directa. Las dos células, la célula A y B en este ejemplo, también pueden tener una configuración de sincronismo diferente y pueden no estar sincronizadas. En este ejemplo, la información de recursos de tiempo ocupados por servicios de V2X en la célula B puede estar preconfigurada y ser semiestática e intercambiarse con el operador del eNB A (por ejemplo, la célula A) en el plano de gestión (opción 1 en la figura 24).

Dado que las dos células pueden no estar sincronizadas, también puede incluirse información de sincronización de referencia de sincronismo adicional. En un ejemplo, esta información puede incluir número de trama de sistema (SFN) y número de subtrama (SF) actuales de las células de coordinación. Por ejemplo, cuando se usa el eNB B (por ejemplo, la célula B) para los servicios de V2X y el eNB A (por ejemplo, la célula A) es la célula primaria para un UE, la red de la célula B puede informar a la red del eNB A (por ejemplo, la célula A) a través del plano de gestión sobre el SFN y número de subtrama actuales del eNB B (por ejemplo, la célula B) así como patrones de subtramas que están reservadas para la comunicación de V2X en la frecuencia F2.

La figura 24 muestra una coordinación de V2X de múltiples células de ejemplo en PLMN diferente, la opción A con señalización de gestión entre PLMN y la opción B con indicación de interés de UE. En otro ejemplo, (opción B en la figura 24) el UE1 que está recibiendo configuración de recursos de sincronismo relacionada con V2X a partir del eNB B (por ejemplo, la célula B) a través de la interfaz aérea proporcionará al eNB A (por ejemplo, la célula A) tal información, por ejemplo mediante un mensaje de RRC. Puede usarse un nuevo mensaje de V2XInterestIndication o una extensión de un mensaje de MBMSInterestIndication existente para transmitir esta información al eNB A (por ejemplo, la célula A).

En un ejemplo, el UE determina la unión de recursos de tiempo, por ejemplo subtramas, que se necesitan para la comunicación con el eNB B (por ejemplo, la célula B) para eMBMS/SC-PTM o recepción de SPS o transmisiones de SPS de enlace ascendente, por ejemplo para servicios de V2X del UE. En un ejemplo el UE puede comunicar tal información de subtrama así como frecuencias de funcionamiento, en este caso la frecuencia F2, a la célula A. En un ejemplo, esta información puede comunicarse con un mapa de N bits para cada frecuencia, en el que cada posición de bit $1 \leq i \leq N$ indica si la subtrama i en el conjunto está reservada para V2X, de modo que el eNB A (por ejemplo, la célula A) evita/reduce el uso de tales subtramas en su asignación de recursos al UE. Cuando el eNB A (por ejemplo, la célula A) y el eNB B (por ejemplo, la célula B) no están sincronizados, por ejemplo forman parte de redes diferentes, el UE también puede incluir el número de trama de sistema (SFN) y el número de subtrama (SF) del eNB B (por ejemplo, la célula B) en V2XInterestIndication de modo que el eNB A (por ejemplo, la célula A) puede determinar el sincronismo exacto de subtramas de V2X usadas por el UE y el eNB B (por ejemplo, la célula B).

En un ejemplo la V2XInterestIndication puede comprender unos indicadores de prioridad de V2X para el eNB A (por ejemplo, la célula A) que muestran si el UE considera algo de tráfico de V2X y comunicación con el eNB B (por ejemplo, la célula B) como prioridad con respecto a la comunicación de unidifusión con el eNB A (por ejemplo, la célula A) o no. El eNB A (por ejemplo, la célula A) puede evitar asignar recursos al UE1 que entran en conflicto con la comunicación de V2X del UE1 y el eNB B (por ejemplo, la célula B) a menos que tales asignaciones sean para servicios que tienen una prioridad superior con respecto a los servicios de V2X basándose en la preferencia de UE indicada en la V2XInterestIndication.

En realizaciones de ejemplo, puede intercambiarse configuración de subtramas de enlace descendente usada para V2X, por ejemplo las configuradas para transmisión de eMBMS y SC-PTM, en la red mediante interfaz X2 y/o

señalización de red principal. Por ejemplo, la configuración de subtramas de enlace descendente puede ser común a lo largo de diferentes UE.

Puede transmitirse información sobre subtramas de V2X específicas para UE para el servicio de V2X de enlace descendente y enlace ascendente mediante un UE a la estación base. La información específica de UE, por ejemplo, puede incluir configuraciones de SPS y/o preferencias de prioridad del UE. Un UE puede transmitir esta información a un eNB mediante un mensaje de V2XInterestIndication. La indicación de interés de V2X puede comprender configuración de subtramas para subtramas relacionadas con V2X de UE. Por ejemplo, puede ser un mapa de bits de subtrama para una frecuencia. Las preferencias de prioridad pueden indicar la prioridad de UE para un servicio en comparación con otros servicios.

En un ejemplo, puede comunicarse información de V2X de señalización específica de UE mediante interfaz X2 entre estaciones base. Una estación base puede transmitir información sobre subtramas de V2X y planificación de SPS de uno o más UE a otra estación base. La otra estación base puede usar esta información para planificar tráfico de enlace descendente/enlace ascendente.

En esta memoria descriptiva, “un” y “una” y frases similares deben interpretarse como “al menos uno” y “uno o más”. En esta memoria descriptiva, el término “puede” debe interpretarse como “puede, por ejemplo”. Dicho de otro modo, el término “puede” es indicativo de que la expresión que sigue al término “puede” es un ejemplo de una de una multitud de posibilidades adecuadas que pueden, o pueden no, emplearse en una o más de las diversas realizaciones. Si A y B son conjuntos y todos los elementos de A también son un elemento de B, A se denomina un subconjunto de B. En esta memoria descriptiva, solo se consideran conjuntos y subconjuntos no vacíos. Por ejemplo, los subconjuntos posibles de B = {célula 1, célula 2} son: {célula 1}, {célula 2} y {célula 1, célula 2}.

En esta memoria descriptiva, los parámetros (elementos de información: IE) pueden comprender uno o más objetos, y cada uno de estos 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, esto implica que un parámetro en la pluralidad de parámetros está en al menos uno del uno o más mensajes, pero no tiene que estar en cada uno del uno o más mensajes. En un ejemplo, un IE puede ser una secuencia de primeros parámetros (primeros IE). La secuencia puede comprender uno o más primeros parámetros. Por ejemplo, una secuencia puede tener una longitud max_length (por ejemplo, 1, 2, 3, etc.). Un primer parámetro en la secuencia puede identificarse mediante el índice de parámetro en la secuencia. La secuencia puede estar ordenada.

Muchos de los elementos descritos en las realizaciones dadas a conocer pueden implementarse como módulos. Un módulo se define en este caso como un elemento que puede aislarse que realiza una función definida y tiene una interfaz definida u otros elementos. Los módulos descritos en esta divulgación pueden implementarse 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 desde el punto de vista del comportamiento. Por ejemplo, los módulos pueden implementarse como una rutina de software escrita en un lenguaje informático configurado para ejecutarse 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. Adicionalmente, puede ser posible implementar módulos usando hardware físico que incorpora hardware discreto o programable analógico, digital y/o cuántico. Los ejemplos de hardware programable comprenden: ordenadores, microcontroladores, microprocesadores, circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC); matrices de puertas programables en el campo (FPGA); y dispositivos lógicos programables complejos (CPLD). Los ordenadores, microcontroladores y microprocesadores se programan usando lenguajes tales como ensamblador, C, C++ o similares. Las FPGA, ASIC y CPLD se programan con frecuencia usando lenguajes de descripción de hardware (HDL) tales como lenguaje de descripción de hardware de VHSIC (VHDL) o Verilog que configuran conexiones entre módulos de hardware internos con menos funcionalidad en un dispositivo programable. Finalmente, se necesita enfatizar que las tecnologías anteriormente mencionadas se usan con frecuencia en combinación para lograr el resultado de un módulo funcional.

Aunque anteriormente se han descrito diversas realizaciones, debe entenderse que se han presentado a modo de ejemplo, y no de limitación. Resultará evidente para los expertos en la(s) técnica(s) relevante(s) que pueden realizarse diversos cambios en las mismas en cuanto a la forma y el detalle. De hecho, tras leer la descripción anterior, resultará evidente para un experto en la(s) técnica(s) relevante(s) cómo implementar realizaciones alternativas. Por tanto, las presentes realizaciones no deben limitarse por ninguna de las realizaciones a modo de ejemplo anteriormente descritas. En particular, debe indicarse que, con fines de ejemplo, la explicación anterior se ha centrado en el/los ejemplo(s) que usa(n) sistemas de comunicación de LAA. Sin embargo, un experto en la técnica reconocerá que también pueden implementarse realizaciones de la divulgación en un sistema que comprende una o más células de TDD (por ejemplo, la estructura de tramas 2 y/o la estructura de tramas 1). Los métodos y sistemas dados a conocer pueden implementarse en sistemas inalámbricos o cableados. Las características de diversas realizaciones presentadas en esta divulgación pueden combinarse. Una o muchas características (método o sistema) de una realización pueden implementarse en otras realizaciones. Solo se

muestra un número limitado de combinaciones de ejemplo para indicar a un experto en la técnica la posibilidad de características que pueden combinarse en diversas realizaciones para crear sistemas y métodos de transmisión y recepción potenciados.

- 5 Además, debe entenderse que cualquier figura que destaca la funcionalidad y ventajas se presenta únicamente con fines de ejemplo. La arquitectura dada a conocer es suficientemente flexible y configurable, de tal manera que puede usarse de maneras distintas de la mostrada. Por ejemplo, las acciones indicadas en cualquier diagrama de flujo pueden reordenarse o usarse solo parcialmente en algunas realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método que comprende:

5 recibir, por una estación base (401) a partir de un dispositivo inalámbrico (406), al menos un primer mensaje que comprende parámetros de capacidad que indican si el dispositivo inalámbrico (406) soporta múltiples configuraciones de planificación semipersistente, SPS, de enlace ascendente para comunicaciones de vehículo a estación base;

10 recibir, por la estación base (401) a partir del dispositivo inalámbrico (406), información de asistencia que indica un canal lógico y un tamaño de mensaje para tráfico de SPS de enlace ascendente;

15 transmitir, por la estación base (401) basándose en los parámetros de capacidad que indican soporte de las múltiples configuraciones de SPS de enlace ascendente, al menos un segundo mensaje que comprende:

un identificador temporal de red de radio, RNTI, de SPS de enlace ascendente;

20 al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente; y

un índice de configuración de SPS para el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente; y

25 transmitir una información de control de enlace descendente, DCI, correspondiente al RNTI de SPS de enlace ascendente, en el que la DCI comprende uno o más parámetros determinados basándose en la información de asistencia, comprendiendo el uno o más parámetros el índice de configuración de SPS; y

30 recibir, al menos un bloque de transporte, empleando el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente.

2. Método según la reivindicación 1, en el que los parámetros de capacidad indican además si el dispositivo inalámbrico (406) soporta notificar la información de asistencia.

35 3. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que los parámetros de capacidad indican además si el dispositivo inalámbrico (406) soporta las comunicaciones de vehículo a estación base.

40 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además transmitir, por la estación base (401) a una segunda estación base y en respuesta a que la estación base (401) tome una decisión de traspaso para el dispositivo inalámbrico (406), un tercer mensaje que comprende los parámetros de capacidad que indican si el dispositivo inalámbrico (406) soporta múltiples configuraciones de SPS de enlace ascendente para las comunicaciones de vehículo a estación base.

5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que:

45 la DCI indica activación de al menos una configuración de SPS de enlace ascendente;

la DCI comprende además al menos un parámetro de recurso; y

50 la recepción, del al menos un bloque de transporte, emplea además el al menos un parámetro de recurso; y

55 en el que una subtrama a lo largo de la cual se recibe el al menos un bloque de transporte se determina empleando un intervalo de SPS de enlace ascendente del al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente.

6. Estación base (401) que comprende:

uno o más procesadores; y

60 memoria que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por el uno o más procesadores, hacen que la estación base (401):

65 reciba, a partir de un dispositivo inalámbrico (406), al menos un primer mensaje que comprende parámetros de capacidad que indican si el dispositivo inalámbrico (406) soporta múltiples configuraciones de planificación semipersistente, SPS, de enlace ascendente para comunicaciones de vehículo a estación base;

reciba, a partir del dispositivo inalámbrico (406), información de asistencia que indica un canal lógico y un tamaño de mensaje para tráfico de SPS de enlace ascendente;

5 transmite, basándose en los parámetros de capacidad que indican soporte de las múltiples configuraciones de SPS de enlace ascendente, al menos un segundo mensaje que comprende:

un identificador temporal de red de radio, RNTI, de SPS de enlace ascendente;

10 al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente; y

un índice de configuración de SPS para el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente; y

15 transmite una información de control de enlace descendente, DCI, correspondiente al RNTI de SPS de enlace ascendente, en la que la DCI comprende uno o más parámetros determinados basándose en la información de asistencia, comprendiendo el uno o más parámetros el índice de configuración de SPS; y

20 reciba, al menos un bloque de transporte, empleando el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente.

7. Estación base según la reivindicación 6, en la que los parámetros de capacidad indican además si el dispositivo inalámbrico (406) soporta notificar la información de asistencia.

25 8. Estación base según la reivindicación 6 o 7, en la que los parámetros de capacidad indican además si el dispositivo inalámbrico (406) soporta las comunicaciones de vehículo a estación base.

30 9. Estación base según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que las instrucciones, cuando se ejecutan por el uno o más procesadores, hacen además que la estación base transmita a una segunda estación base, en respuesta a que la estación base (401) tome una decisión de traspaso para el dispositivo inalámbrico (406), un tercer mensaje que comprende los parámetros de capacidad que indican si el dispositivo inalámbrico (406) soporta múltiples configuraciones de SPS de enlace ascendente para las comunicaciones de vehículo a estación base.

35 10. Método que comprende:

40 transmitir, por un dispositivo inalámbrico (406) a una estación base (401), al menos un primer mensaje que comprende parámetros de capacidad que indican si el dispositivo inalámbrico (406) soporta múltiples configuraciones de planificación semipersistente, SPS, de enlace ascendente para comunicaciones de vehículo a estación base;

45 transmitir, por el dispositivo inalámbrico (406) a la estación base (401), información de asistencia que indica un canal lógico y un tamaño de mensaje para tráfico de SPS de enlace ascendente;

recibir, a partir de la estación base (401) basándose en los parámetros de capacidad que indican soporte de las múltiples configuraciones de SPS de enlace ascendente, al menos un segundo mensaje que comprende:

50 un identificador temporal de red de radio, RNTI, de SPS de enlace ascendente;

al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente; y

55 un índice de configuración de SPS para el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente; y

60 recibir una información de control de enlace descendente, DCI, correspondiente al RNTI de SPS de enlace ascendente, en el que la DCI comprende uno o más parámetros determinados basándose en la información de asistencia, comprendiendo el uno o más parámetros el índice de configuración de SPS; y

transmitir, al menos un bloque de transporte, empleando el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente.

65 11. Método según la reivindicación 10, en el que los parámetros de capacidad indican además si el dispositivo inalámbrico (406) soporta notificar la información de asistencia.

12. Método según la reivindicación 10 u 11, en el que los parámetros de capacidad indican además si el dispositivo inalámbrico (406) soporta las comunicaciones de vehículo a estación base.
- 5 13. Dispositivo inalámbrico (406) que comprende:
uno o más procesadores; y
memoria que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por el uno o más procesadores, hacen que el dispositivo inalámbrico (406):
10 transmita, a una estación base (401), al menos un primer mensaje que comprende parámetros de capacidad que indican si el dispositivo inalámbrico (406) soporta múltiples configuraciones de planificación semipersistente, SPS, de enlace ascendente para comunicaciones de vehículo a estación base;
15 transmita, a la estación base (401), información de asistencia que indica un canal lógico y un tamaño de mensaje para tráfico de SPS de enlace ascendente;
20 reciba, a partir de la estación base (401) basándose en los parámetros de capacidad que indican soporte de las múltiples configuraciones de SPS de enlace ascendente, al menos un segundo mensaje que comprende:
un identificador temporal de red de radio, RNTI, de SPS de enlace ascendente;
25 al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente; y
un índice de configuración de SPS para el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente; y
30 reciba una información de control de enlace descendente, DCI, correspondiente al RNTI de SPS de enlace ascendente, en el que la DCI comprende uno o más parámetros determinados basándose en la información de asistencia, comprendiendo el uno o más parámetros el índice de configuración de SPS; y
35 transmita, al menos un bloque de transporte, empleando el al menos un parámetro de configuración de SPS de enlace ascendente.
14. Dispositivo inalámbrico según la reivindicación 13, en el que los parámetros de capacidad indican además si el dispositivo inalámbrico (406) soporta notificar la información de asistencia.
- 40 15. Dispositivo inalámbrico según la reivindicación 13 o 14, en el que los parámetros de capacidad indican además si el dispositivo inalámbrico (406) soporta las comunicaciones de vehículo a estación base.

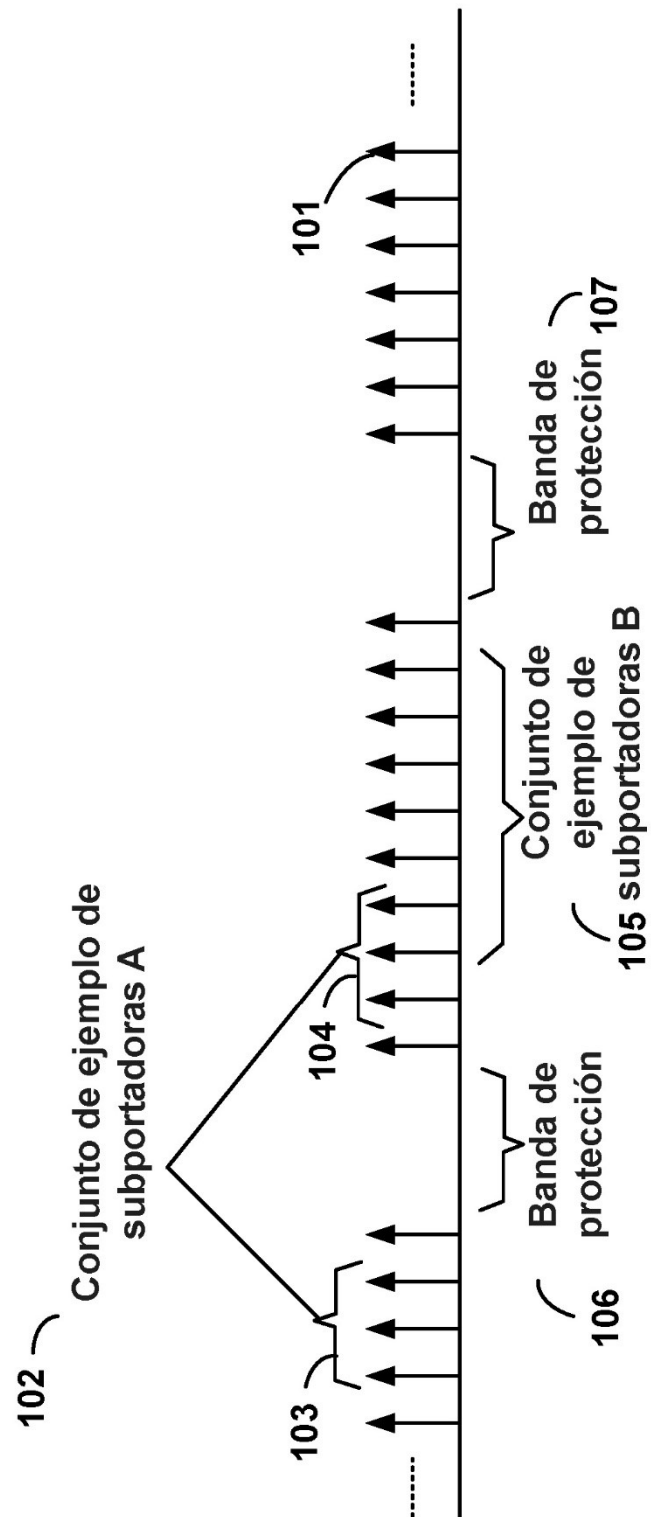


FIG. 1

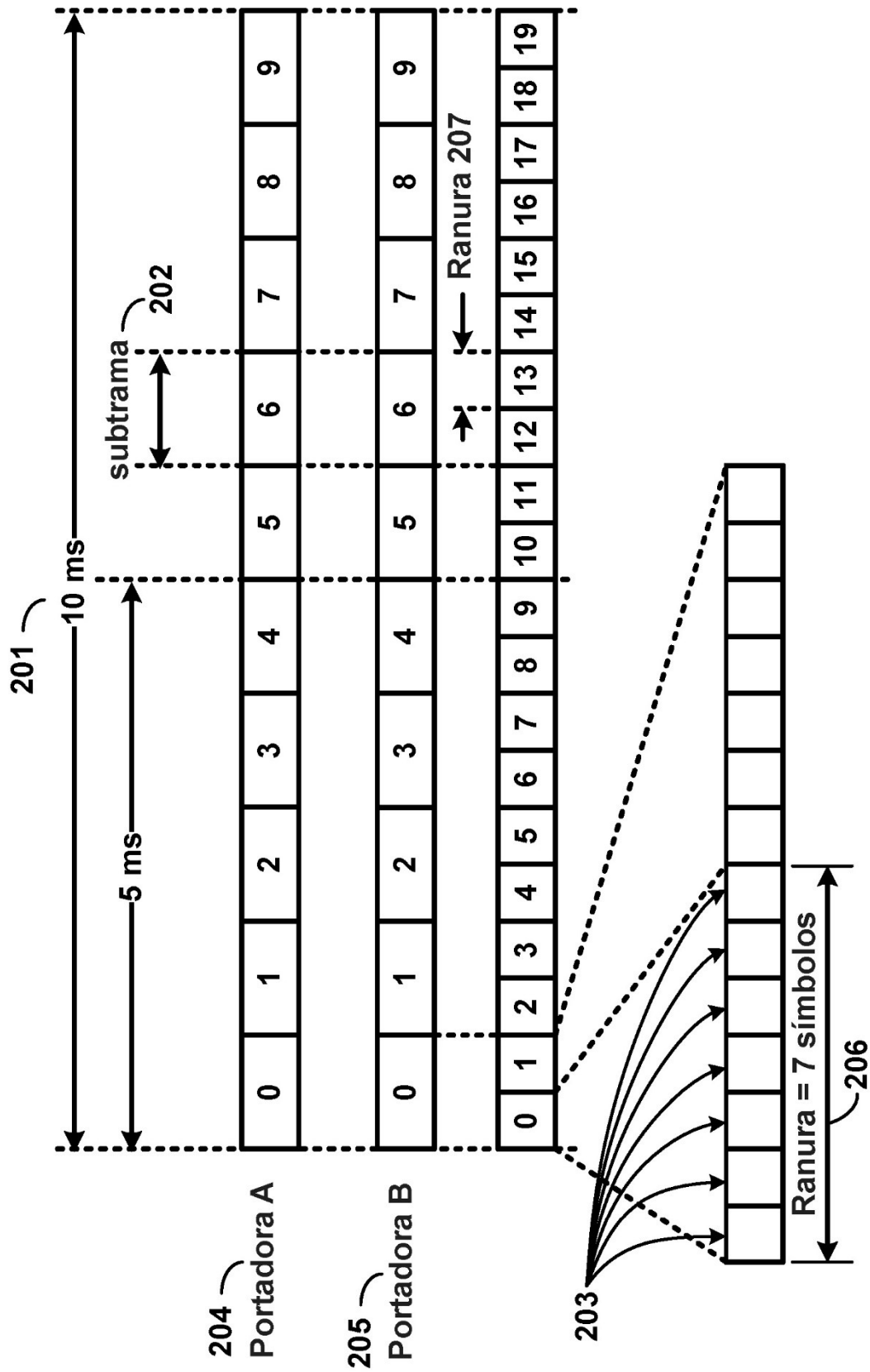


FIG. 2

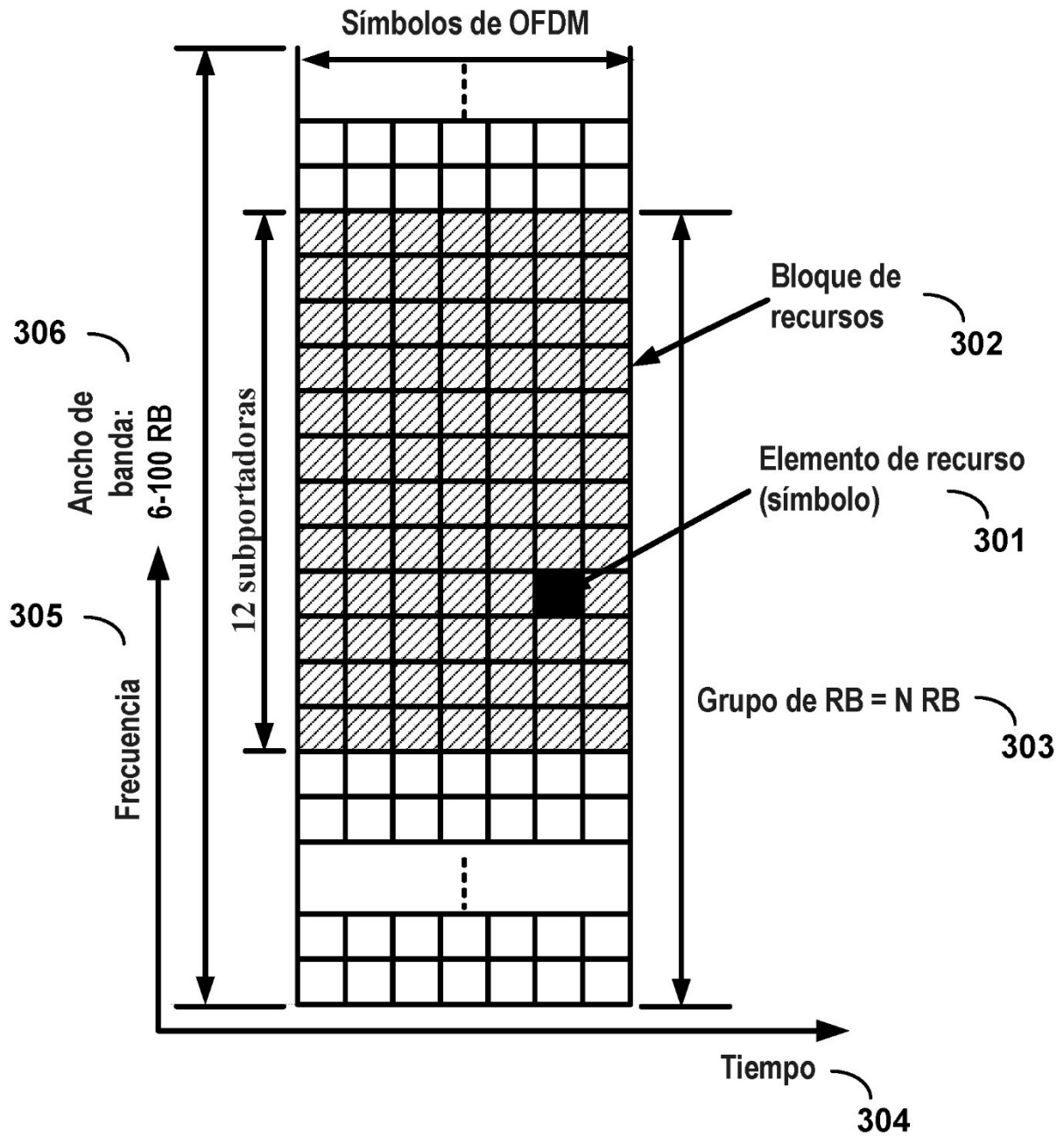


FIG. 3

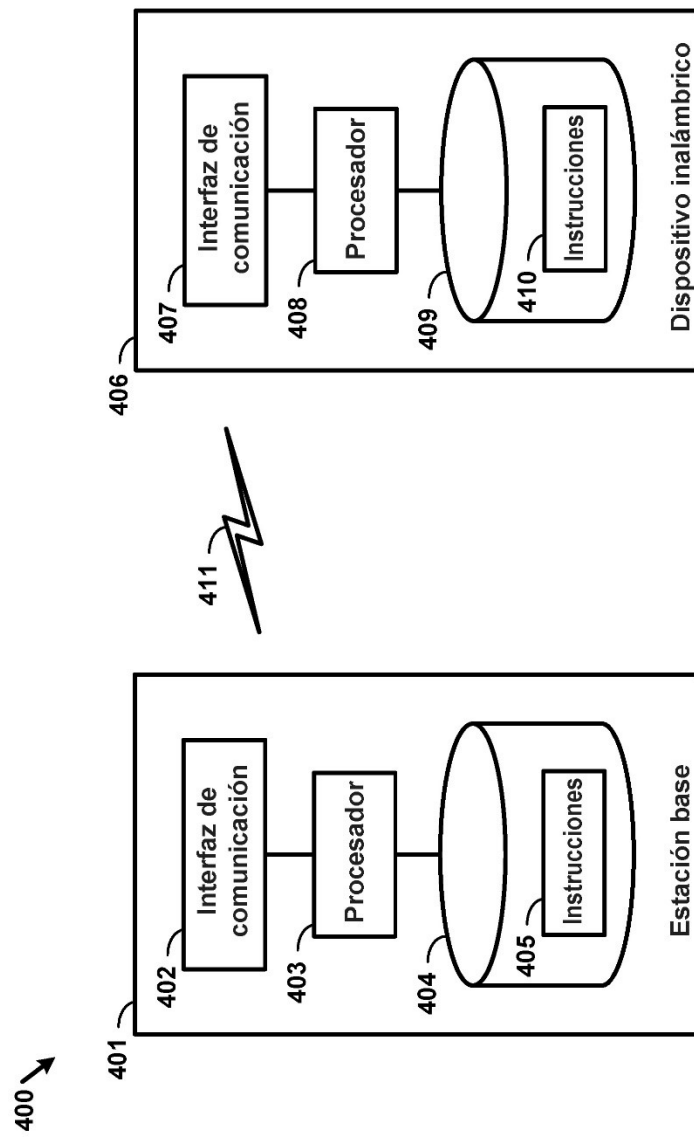


FIG. 4

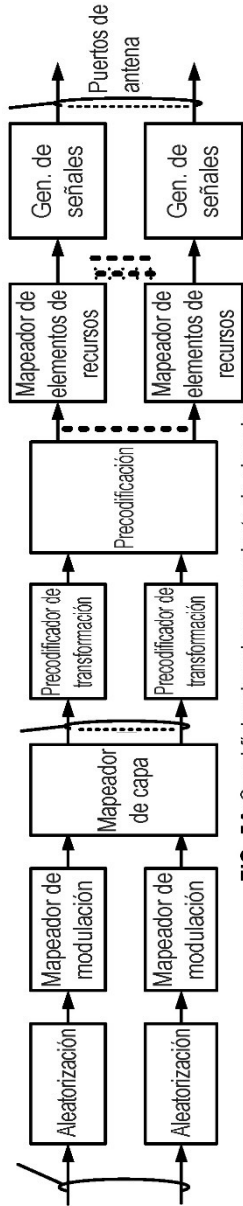


FIG. 5A Canal físico de enlace ascendente de ejemplo

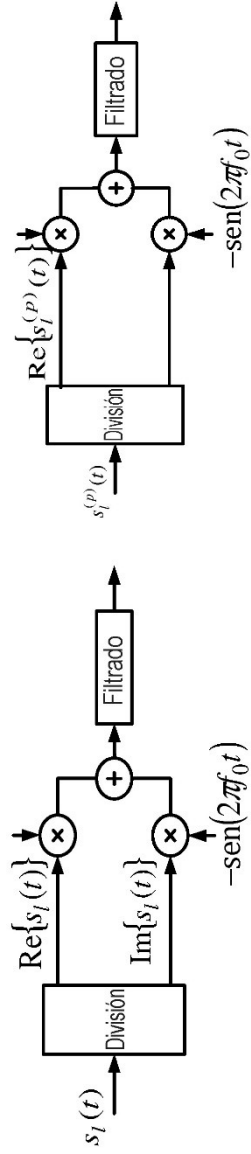


FIG. 5B Modulación de enlace ascendente de ejemplo

FIG. 5D Modulación de enlace descendente de ejemplo

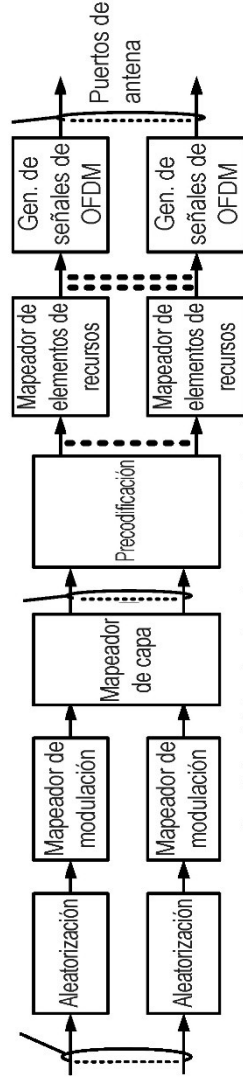
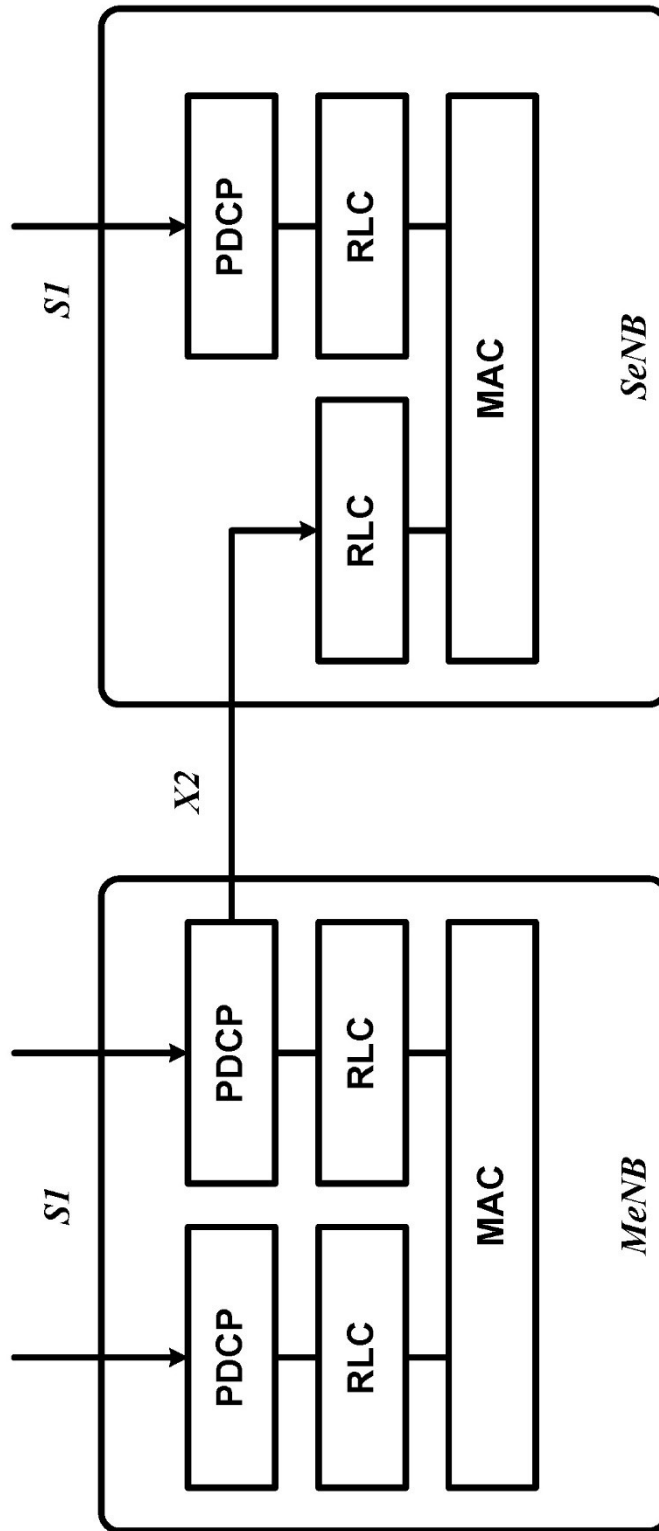


FIG. 5C Canal físico de enlace descendente de ejemplo



Conectividad doble en el eNB

FIG. 6

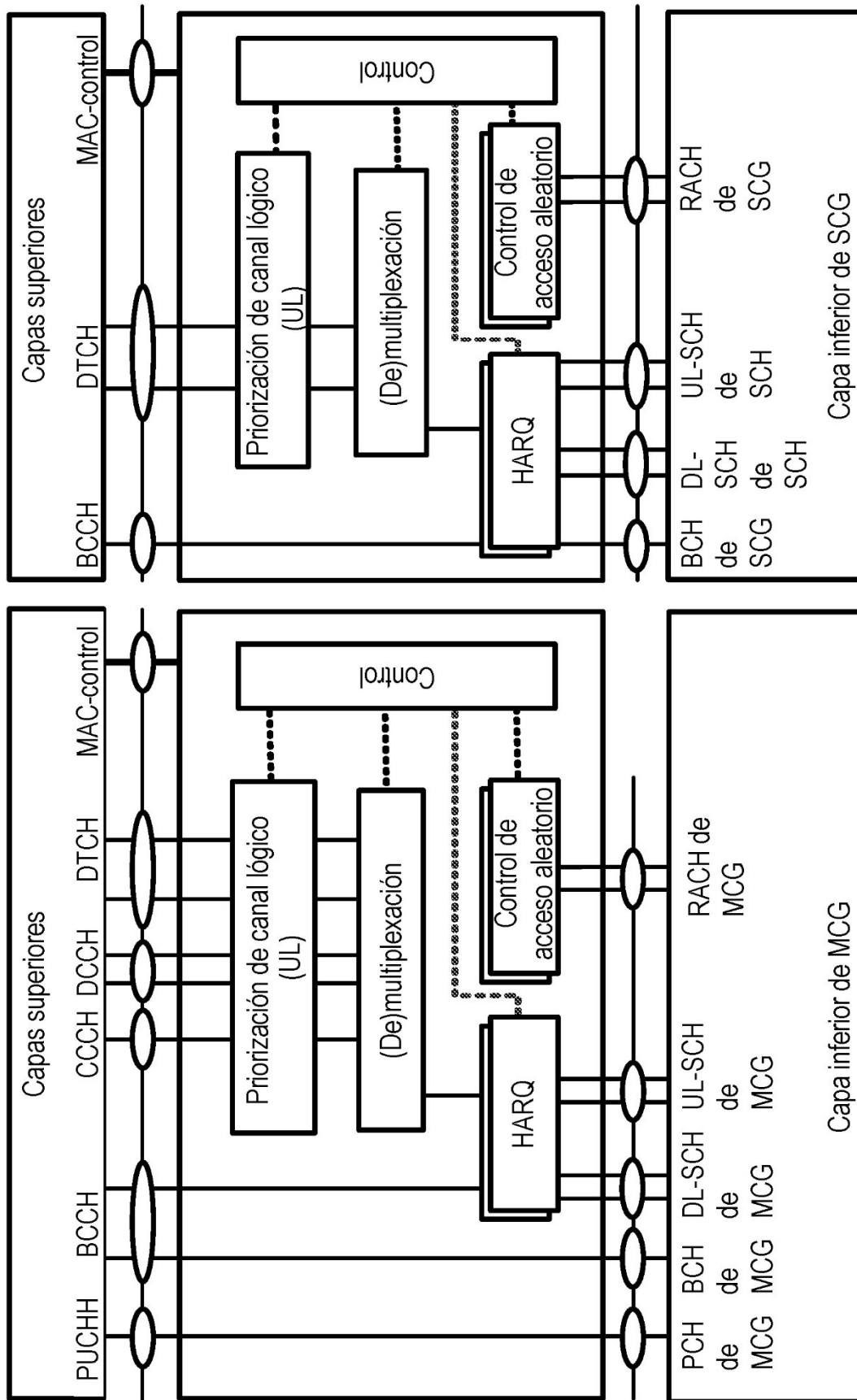
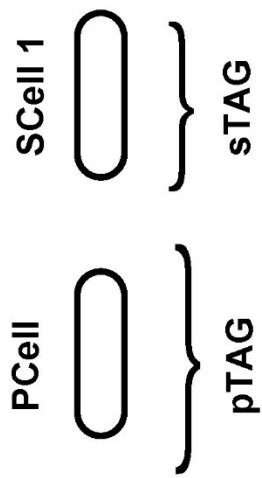
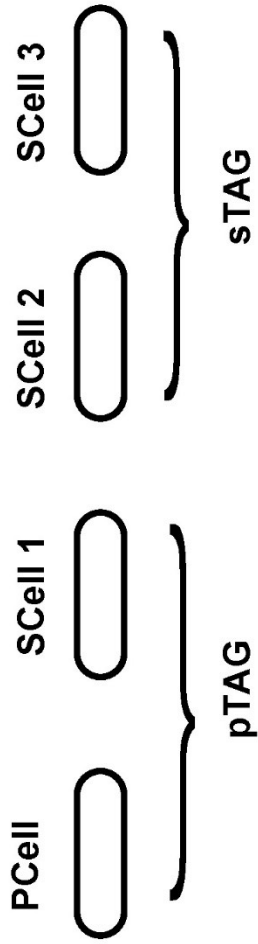


FIG. 7

Ejemplo 1:



Ejemplo 2:



Ejemplo 3:

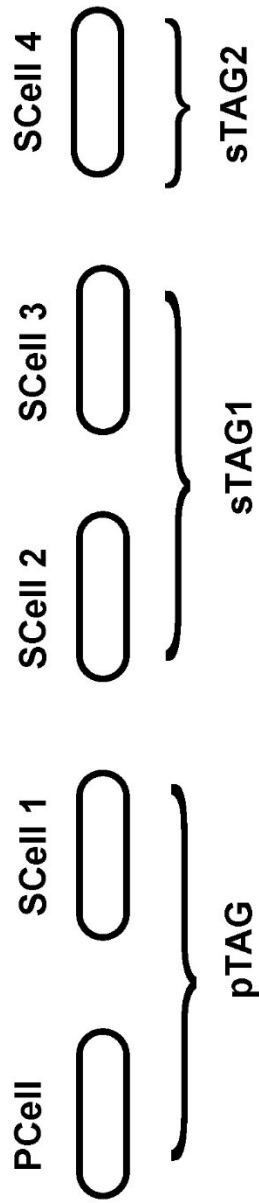


FIG. 8

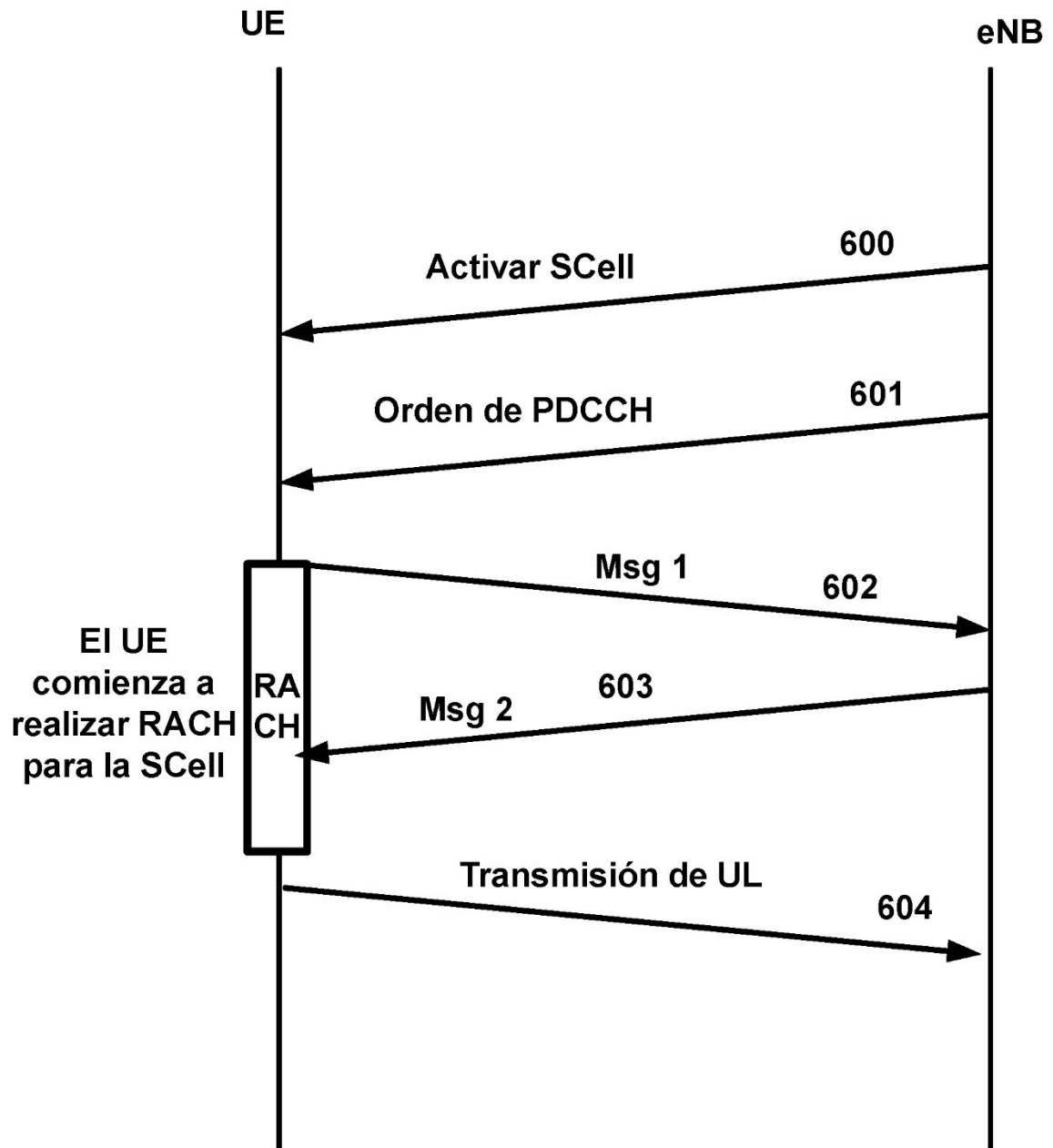
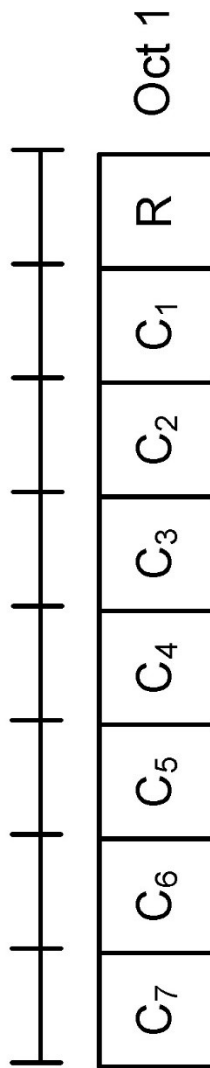
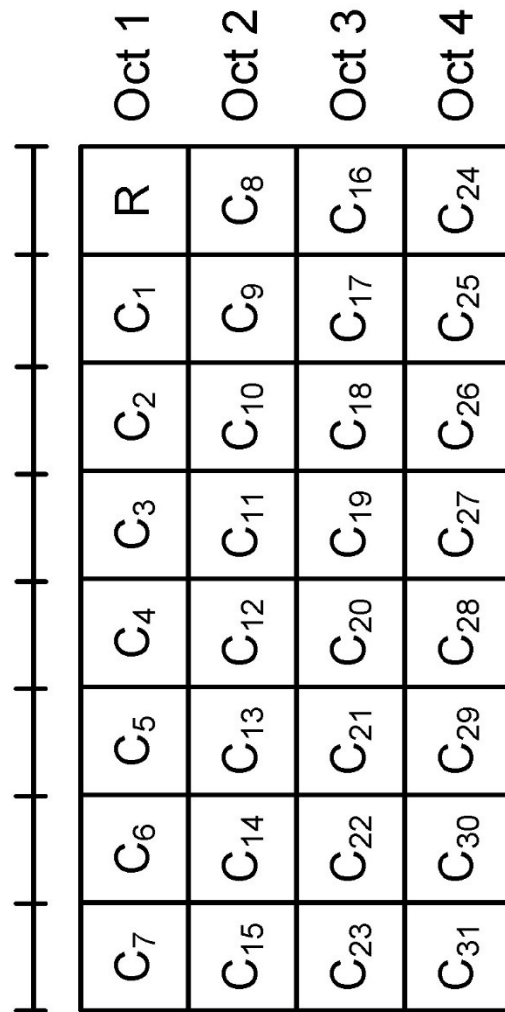


FIG. 9



Elemento de control de MAC de activación/desactivación de ejemplo de un octeto



Elemento de control de MAC de activación/desactivación de ejemplo de cuatro octetos

FIG. 10

Configuración de UL/DL de TDD	Posición de concesión semipersistente inicial	Valor de desplazamiento de subtrama (ms)
0	N/A	0
1	Subtramas 2 y 7	1
	Subtramas 3 y 8	-1
2	Subtrama 2	5
	Subtrama 7	-5
3	Subtramas 2 y 3	1
	Subtrama 4	-2
4	Subtrama 2	1
	Subtrama 3	-1
5	N/A	0
6	N/A	0

FIG. 11

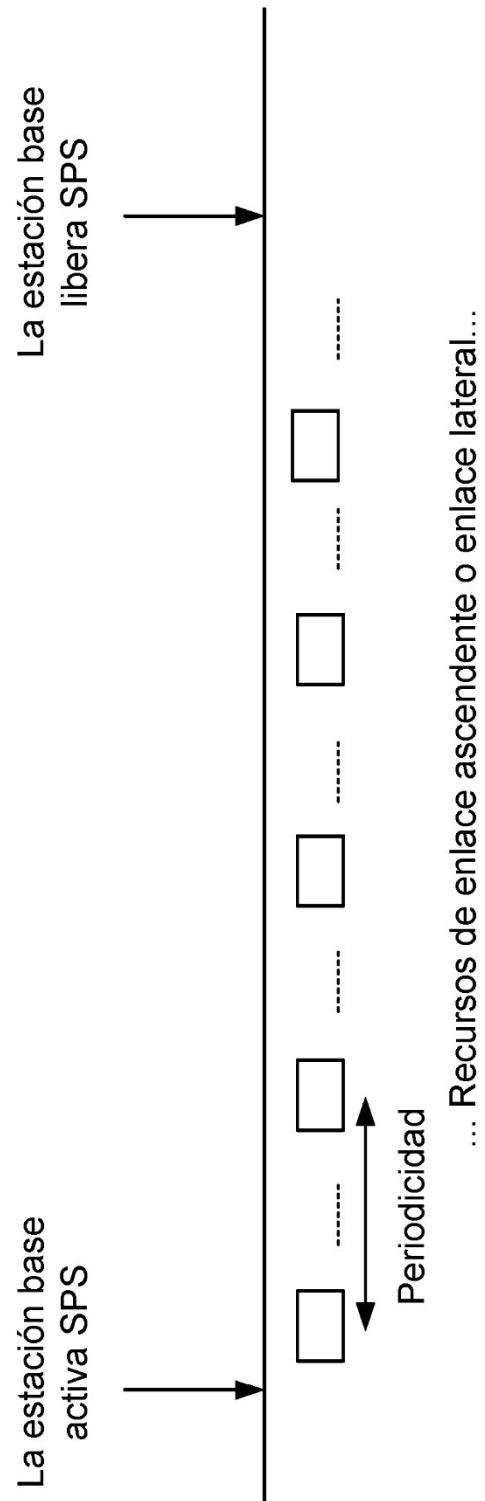
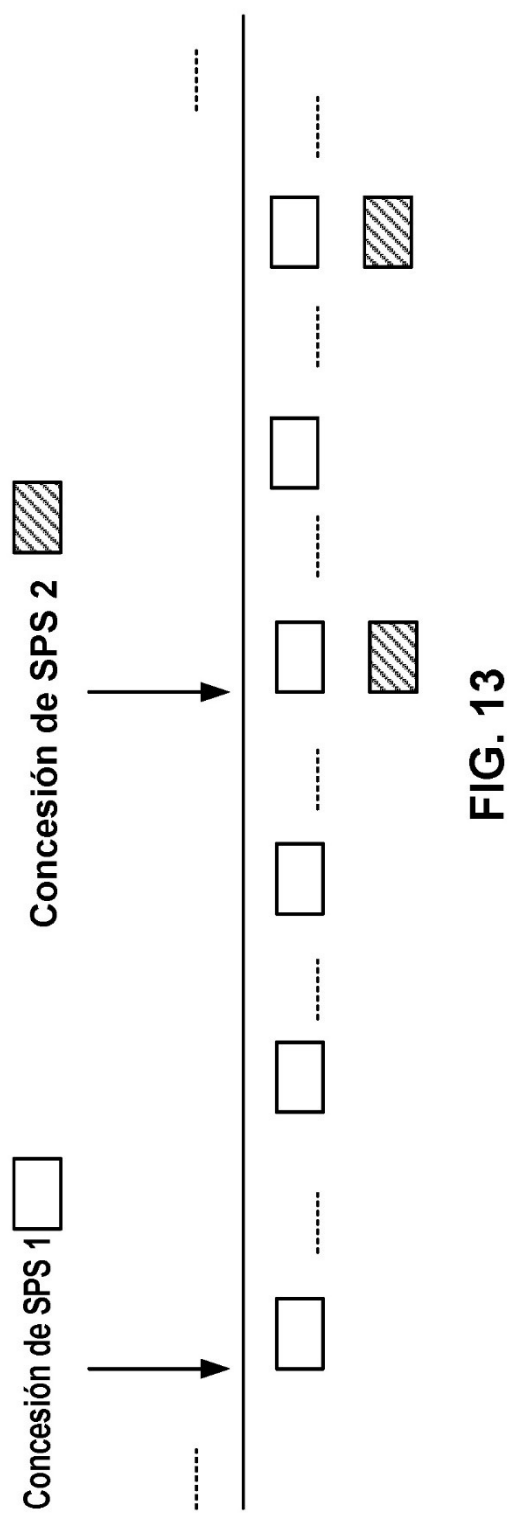


FIG. 12



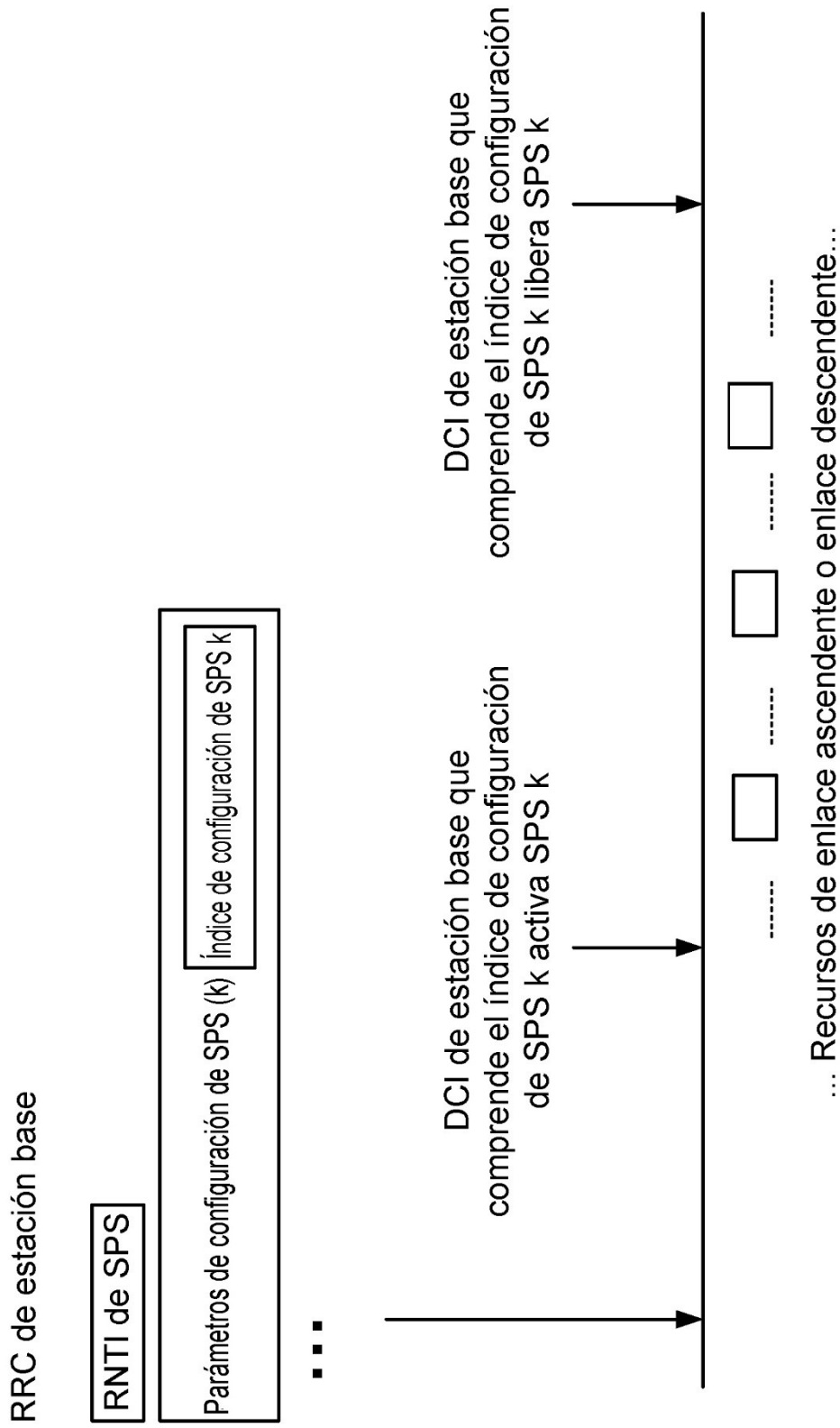


FIG. 14

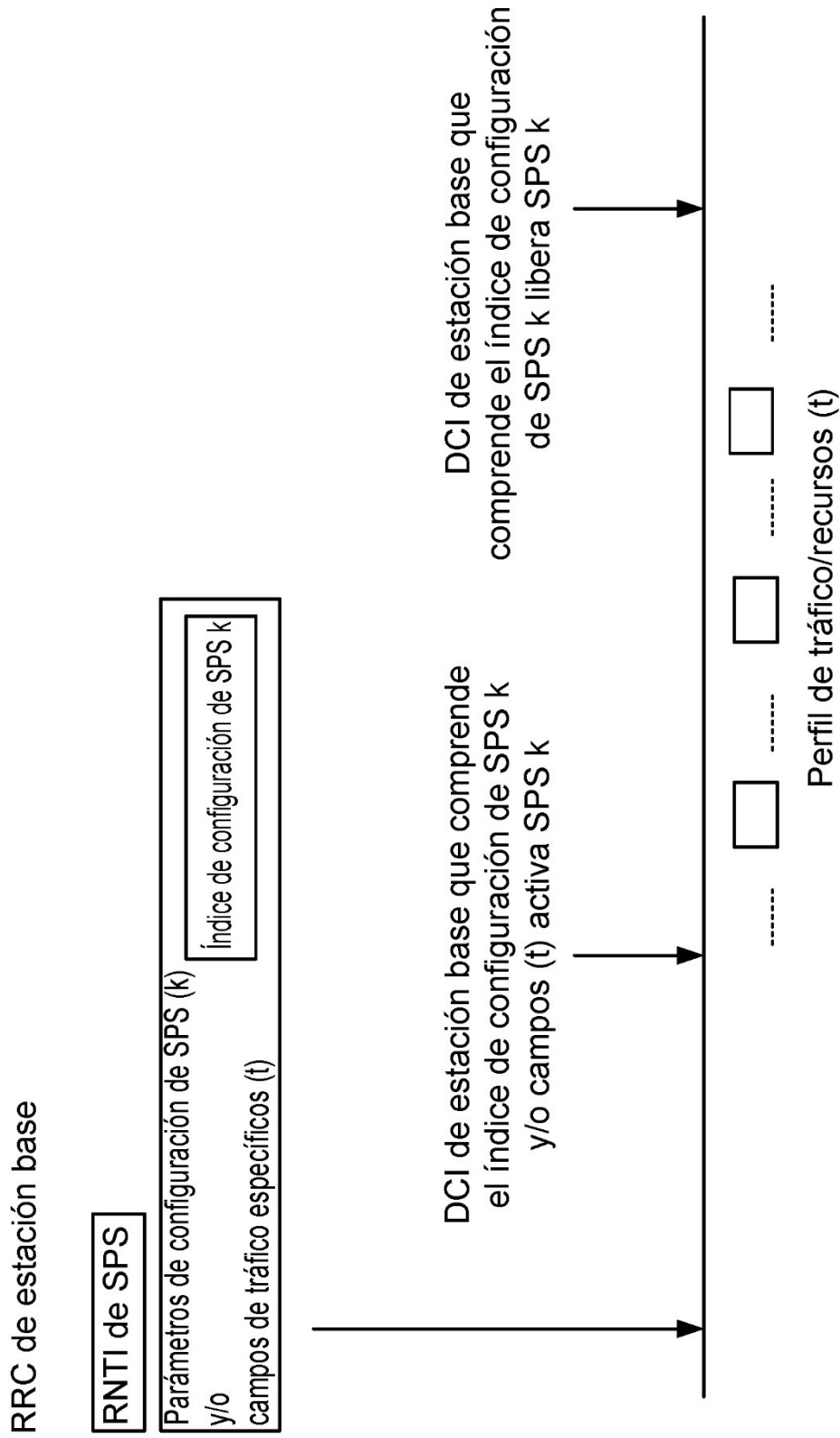
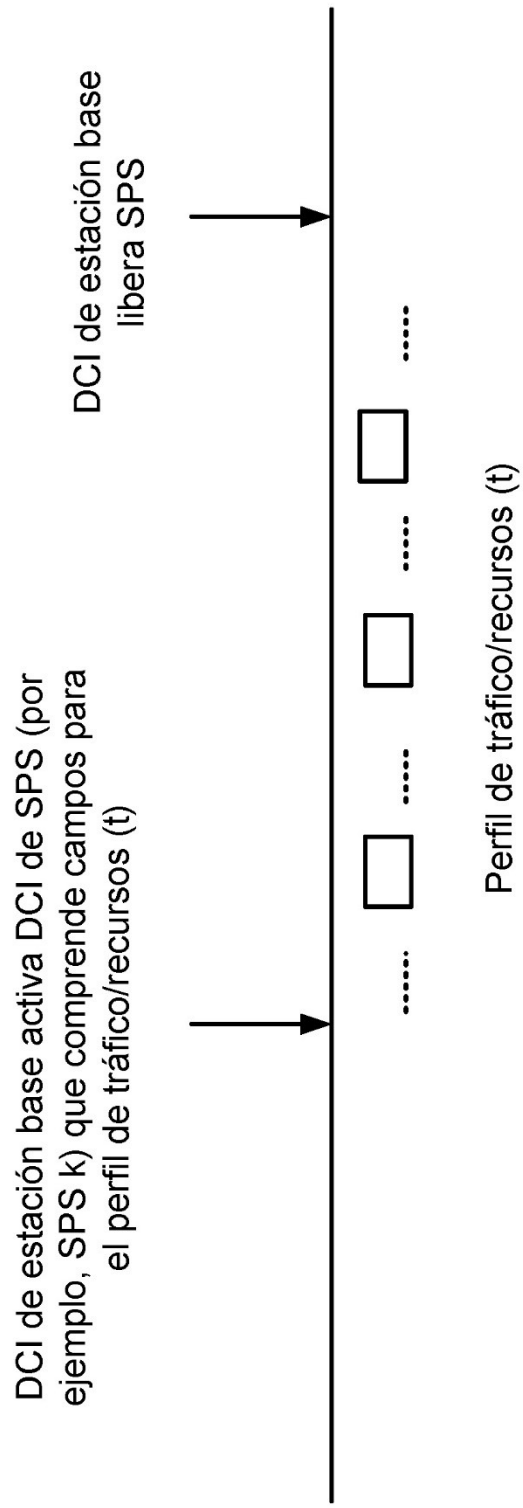


FIG. 15



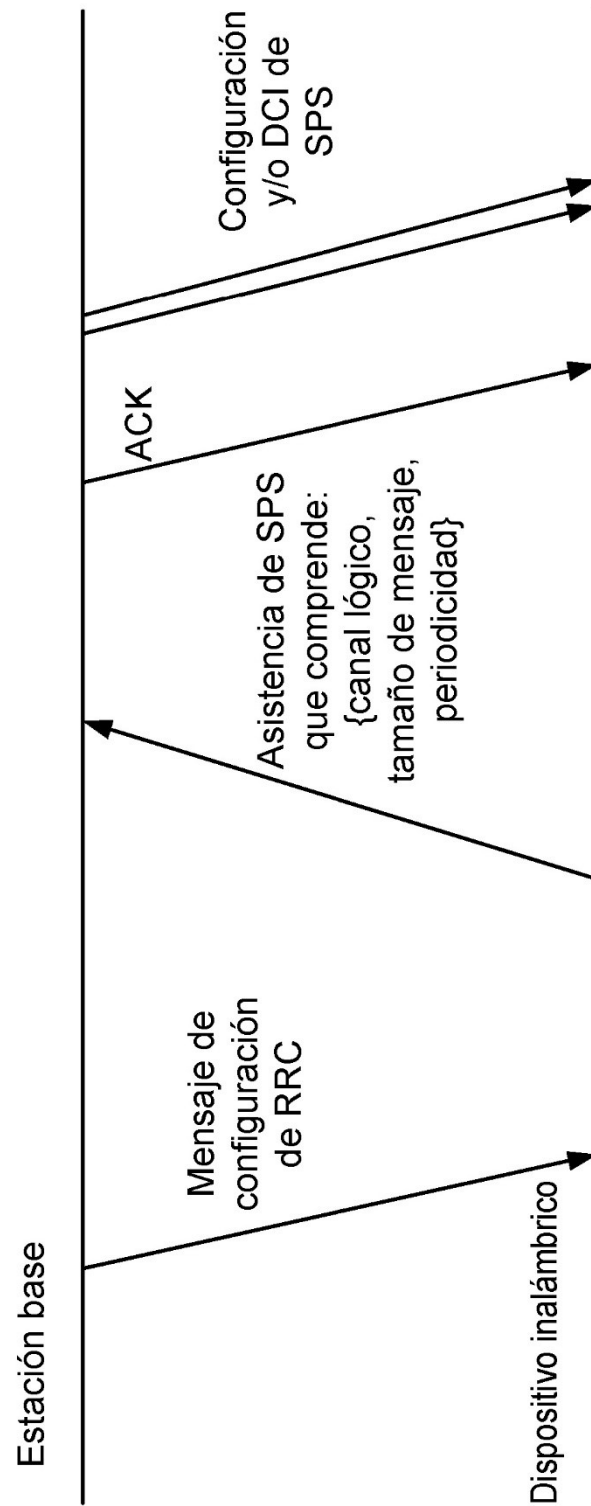


FIG. 17

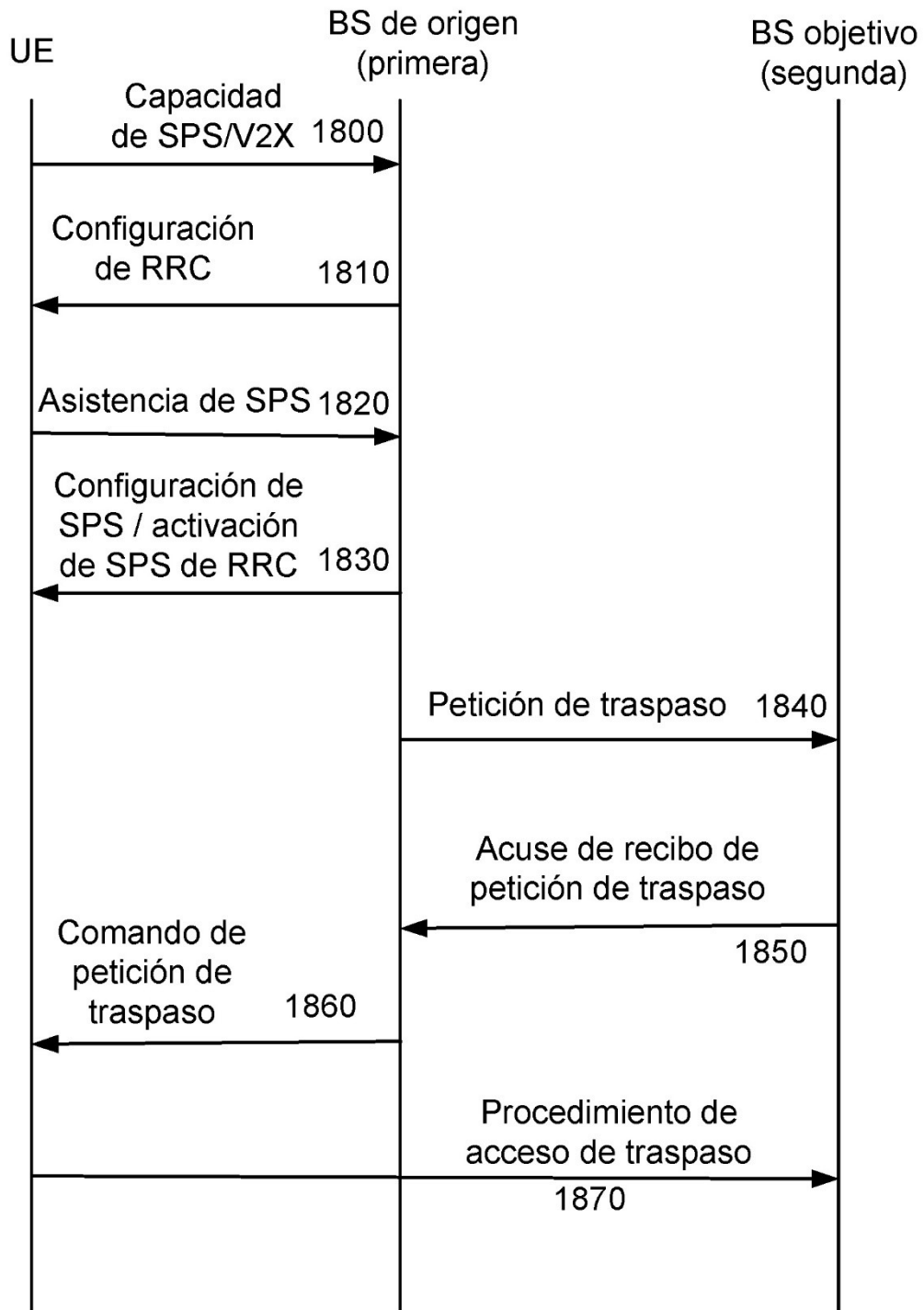
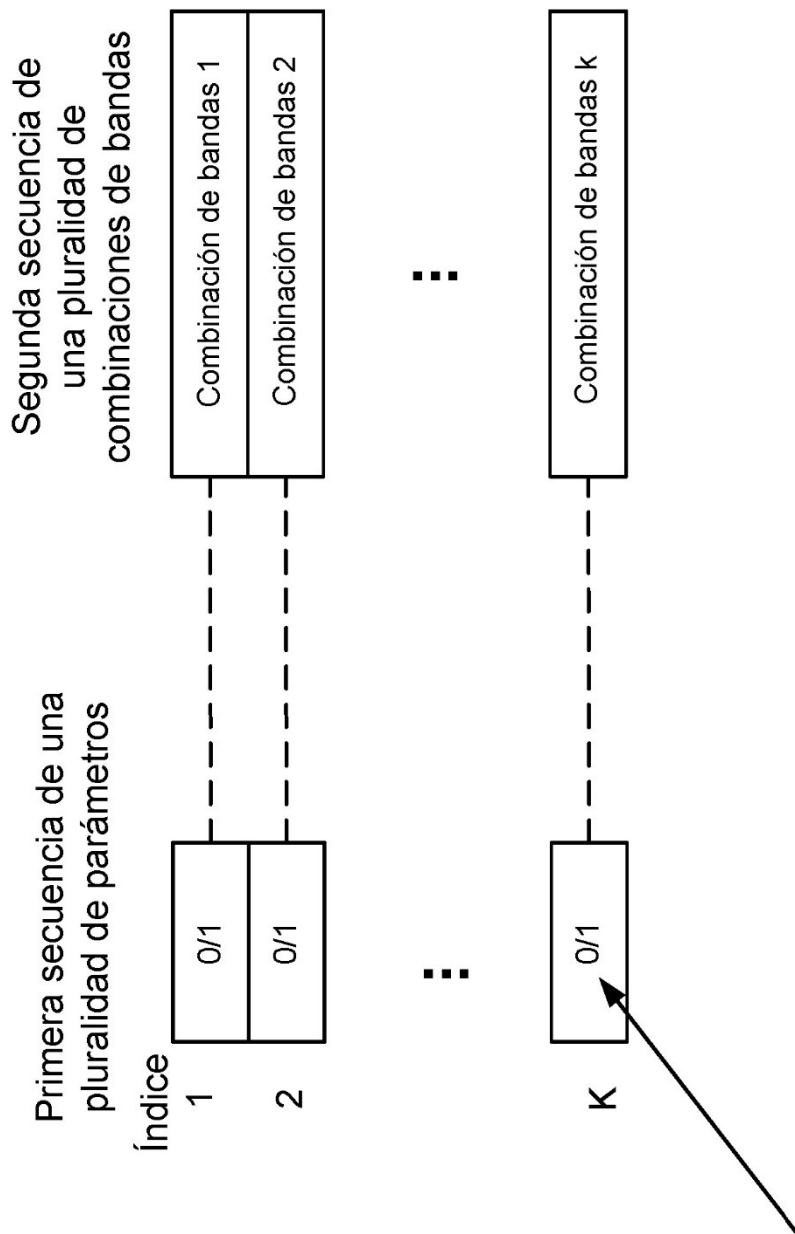


FIG. 18

Capacidades de V2X de UE de ejemplo



Valor de parámetro=0: no se soporta una configuración de transmisión de V2X con la combinación de bandas k
 Valor de parámetro=1: se soporta una configuración de transmisión de V2X con la combinación de bandas k

FIG. 19

Capacidades de V2X de UE de ejemplo

Combinaciones de bandas de V2X soportadas

Combinación de bandas de V2X 1	Parámetro(s) de configuración para la combinación de bandas de V2X 1
Combinación de bandas de V2X 2	Parámetro(s) de configuración para la combinación de bandas de V2X 2
▪	▪
▪	▪
▪	▪
Combinación de bandas de V2X k	Parámetro(s) de configuración para la combinación de bandas de V2X k

FIG. 20

Capacidades de V2X de
UE de ejemplo

Una combinación de bandas de V2X soportada:

Identificador de banda de V2X 1	Parámetro(s) de configuración para el identificador de banda de V2X 1	Si se soporta al menos una configuración de V2X para el identificador de banda 1
Identificador de banda de V2X 2	Parámetro(s) de configuración para el identificador de banda de V2X 2	Si se soporta al menos una configuración de V2X para el identificador de banda 2
■	■	■
■	■	■
■	■	■
Identificador de banda de V2X k	Parámetro(s) de configuración para el identificador de banda de V2X k	Si se soporta al menos una configuración de V2X para el identificador de banda k

FIG. 21

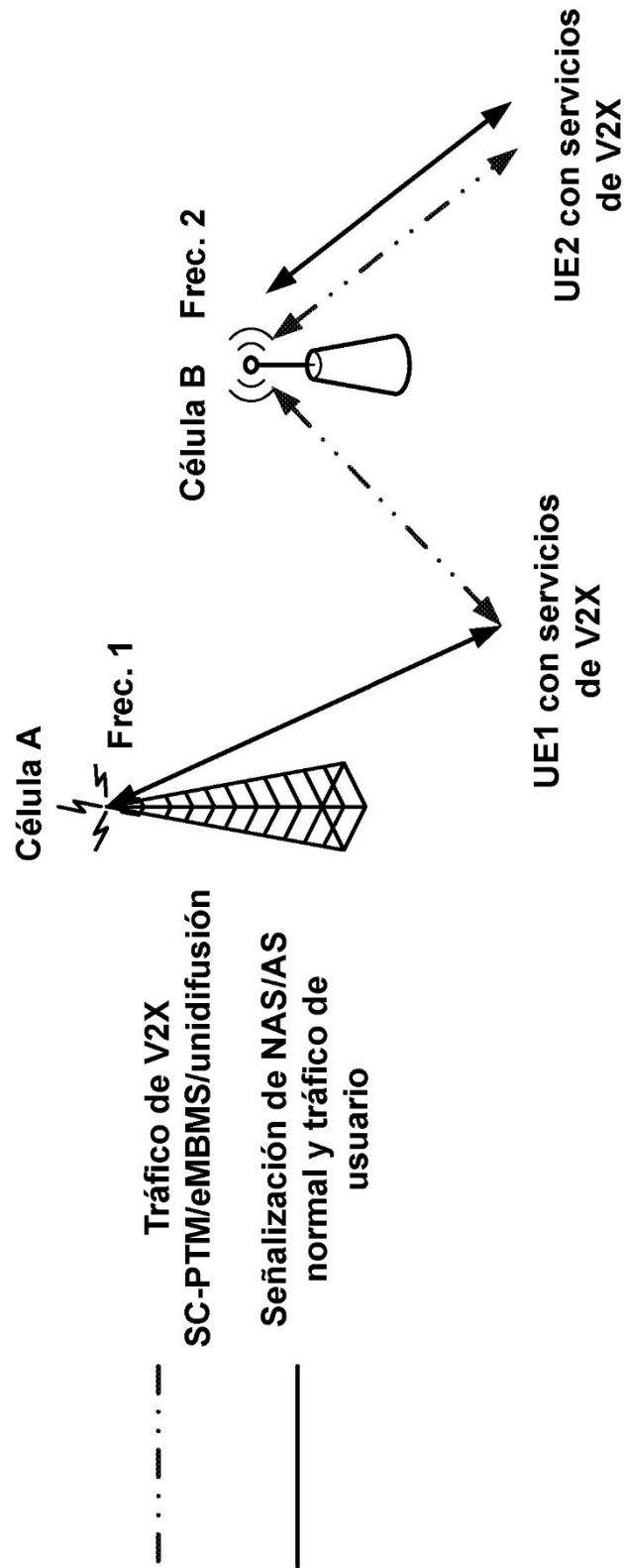
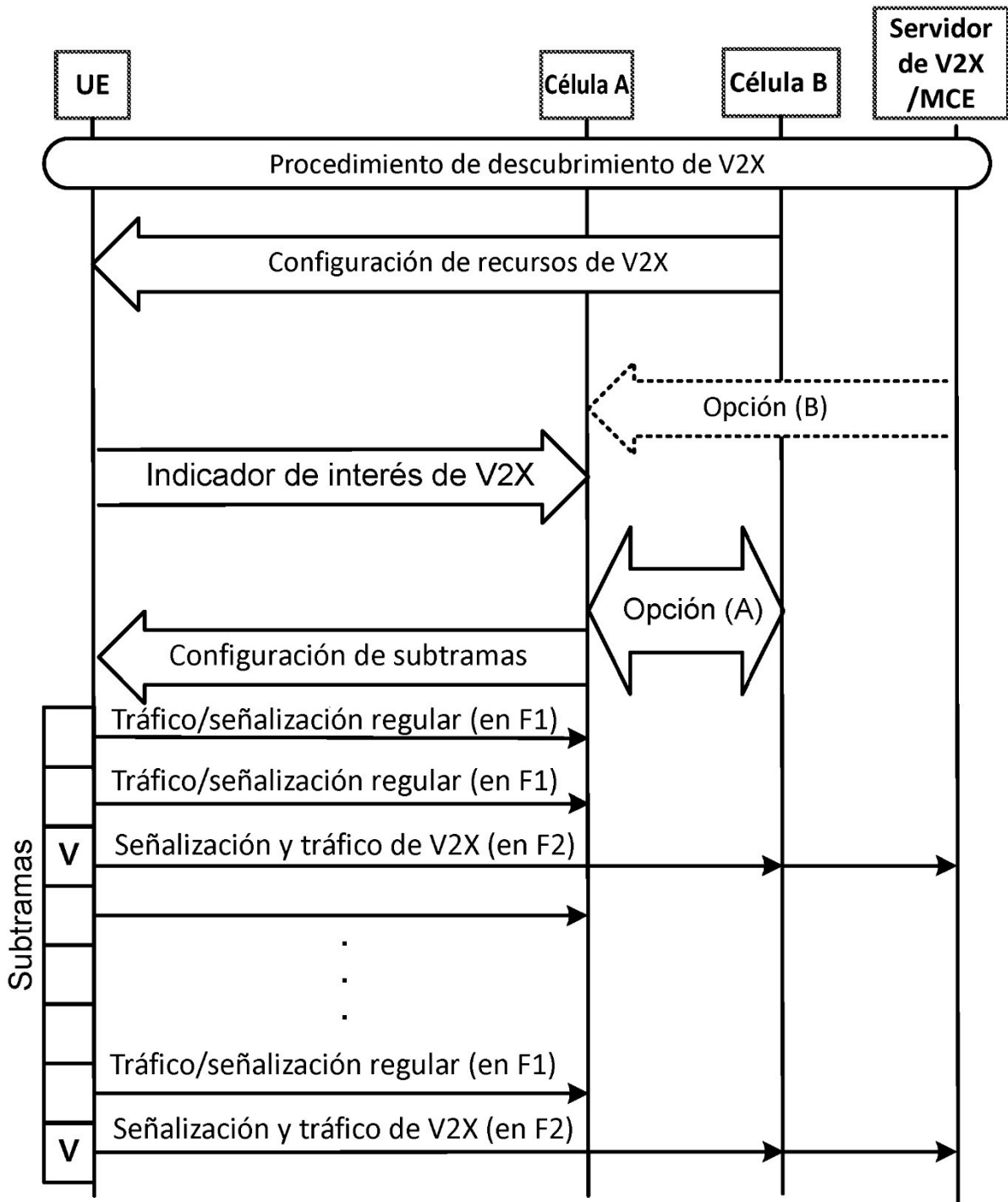


FIG. 22

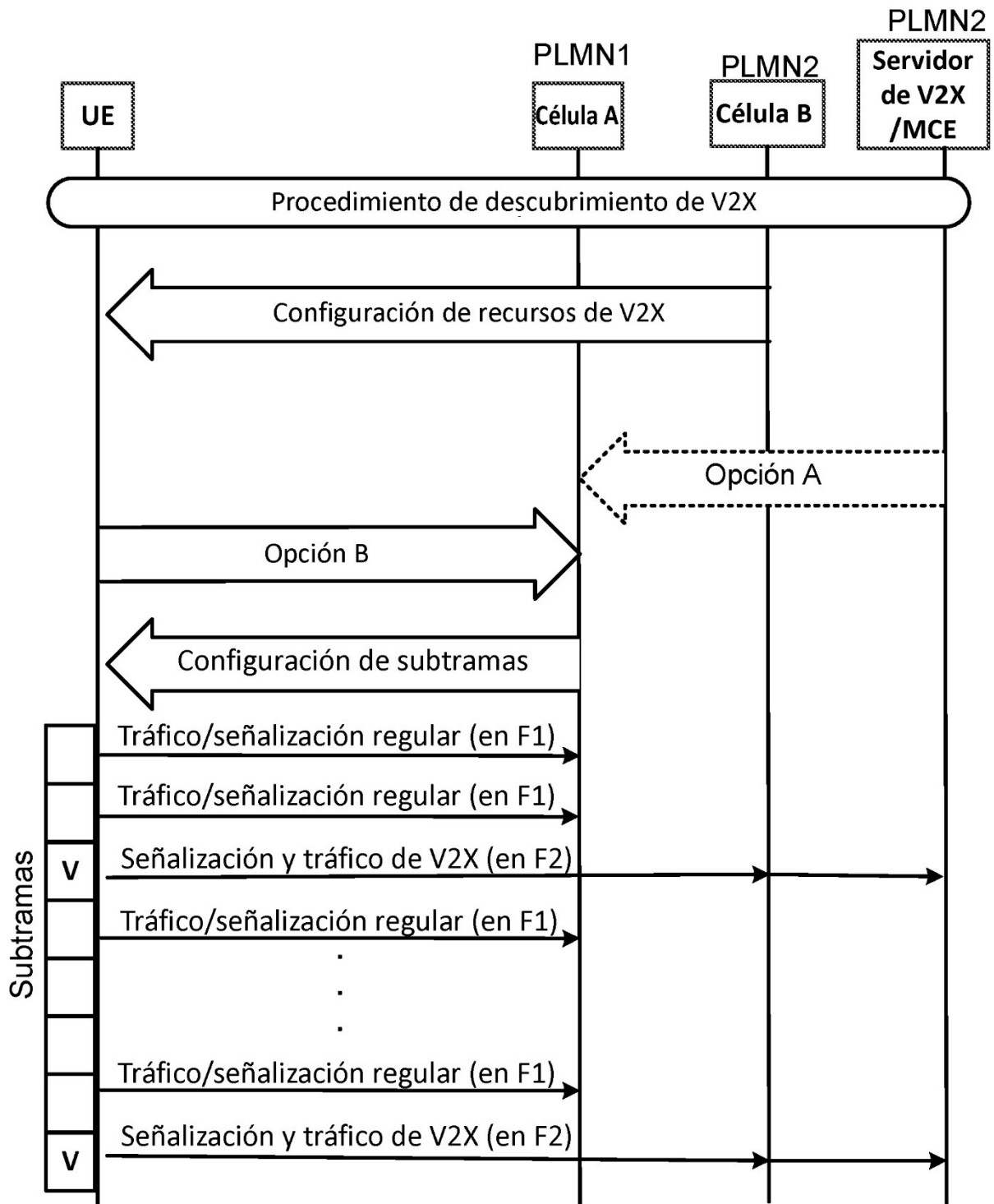


Multiplexación de tiempo/subtramas entre F1 y F2

Opción B: sincronismo y configuración de recursos de V2X de señalización de red principal

Opción A: intercambio de configuración de V2X entre células

FIG. 23



Multiplexación de tiempo/subtramas entre F1 y F2

Opción B: indicación de interés de V2X

Opción A: señalización de gestión entre PLMN, configuración de recursos de V2X y sincronismo

FIG. 24

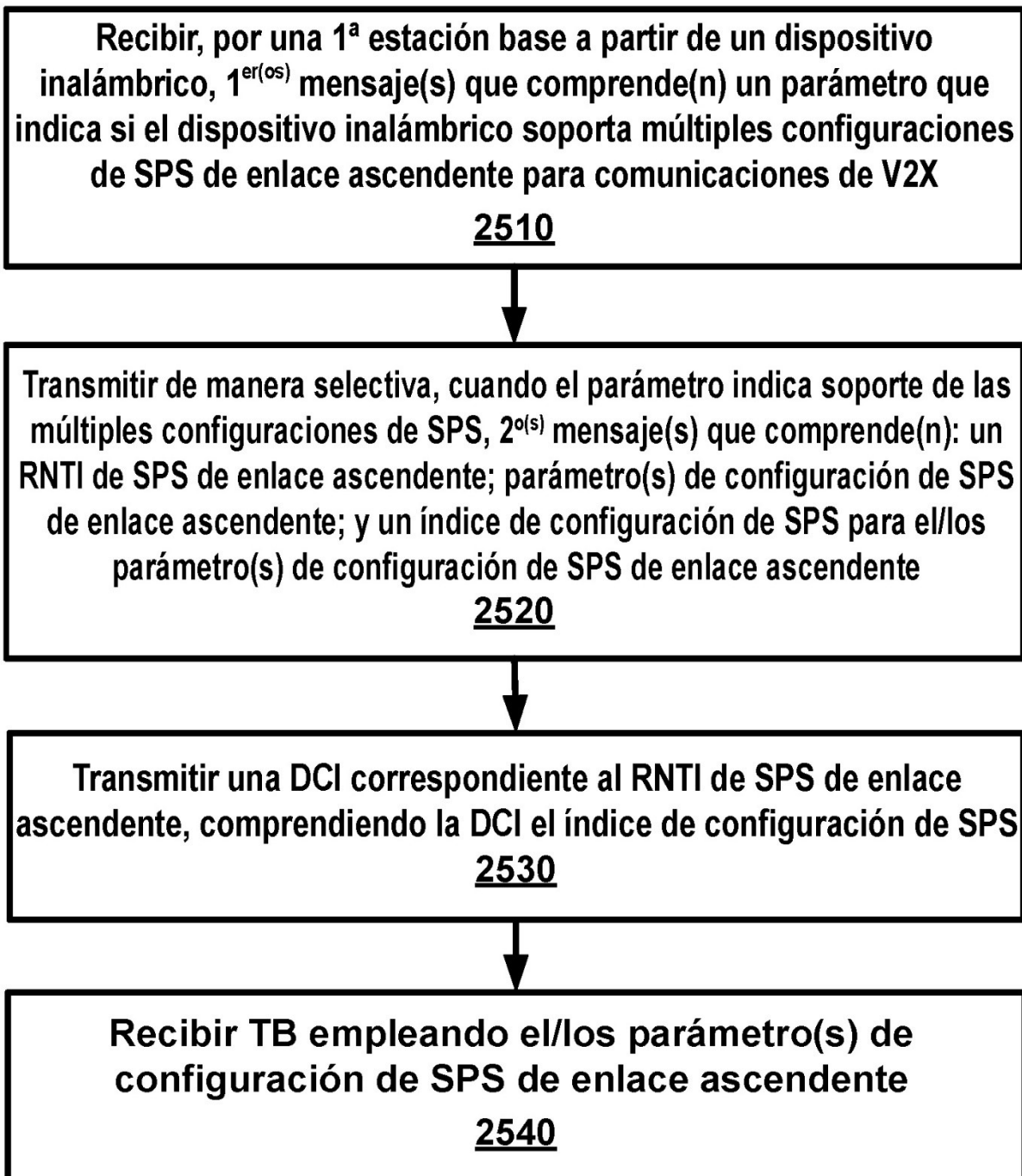


FIG. 25

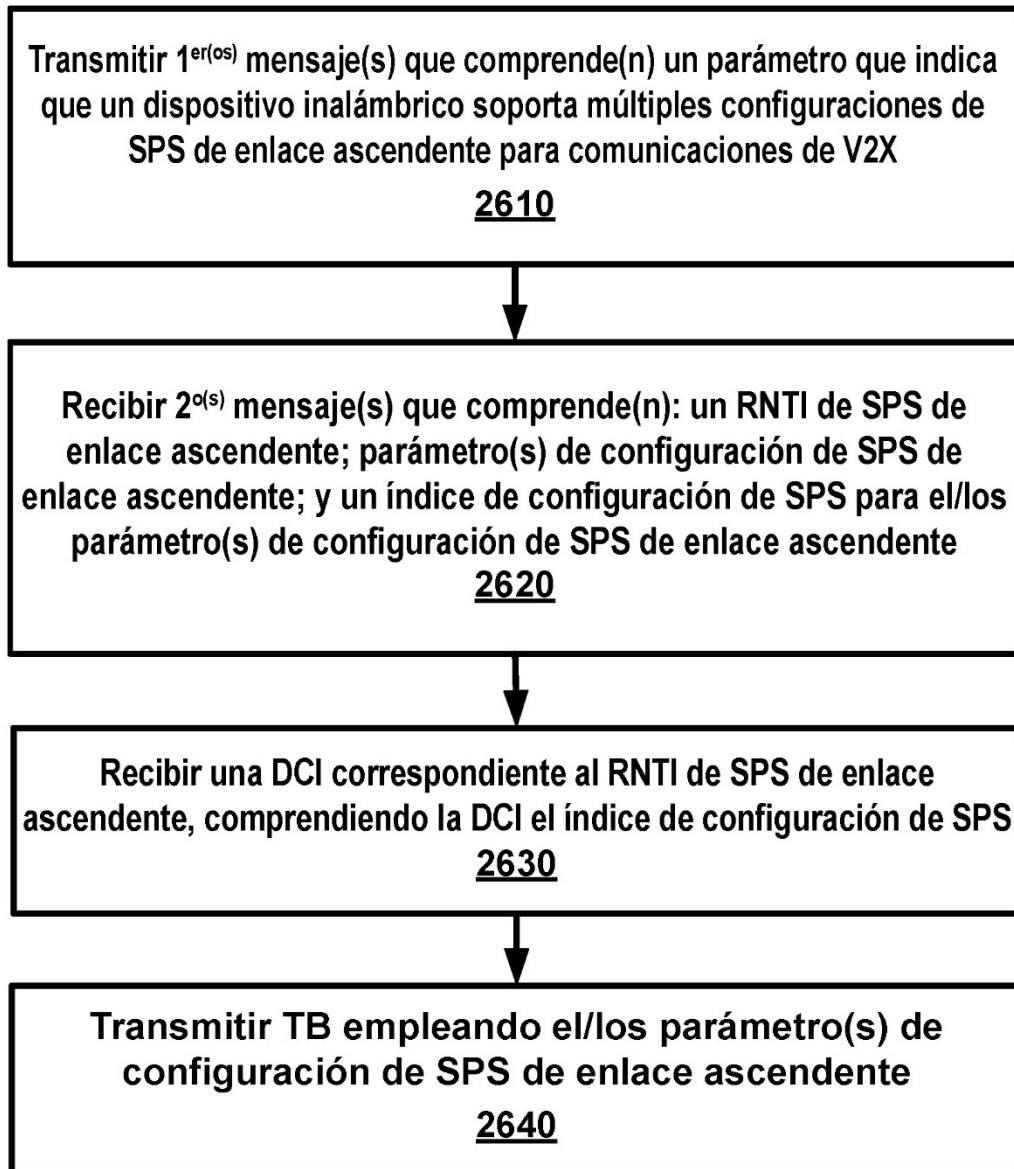


FIG. 26

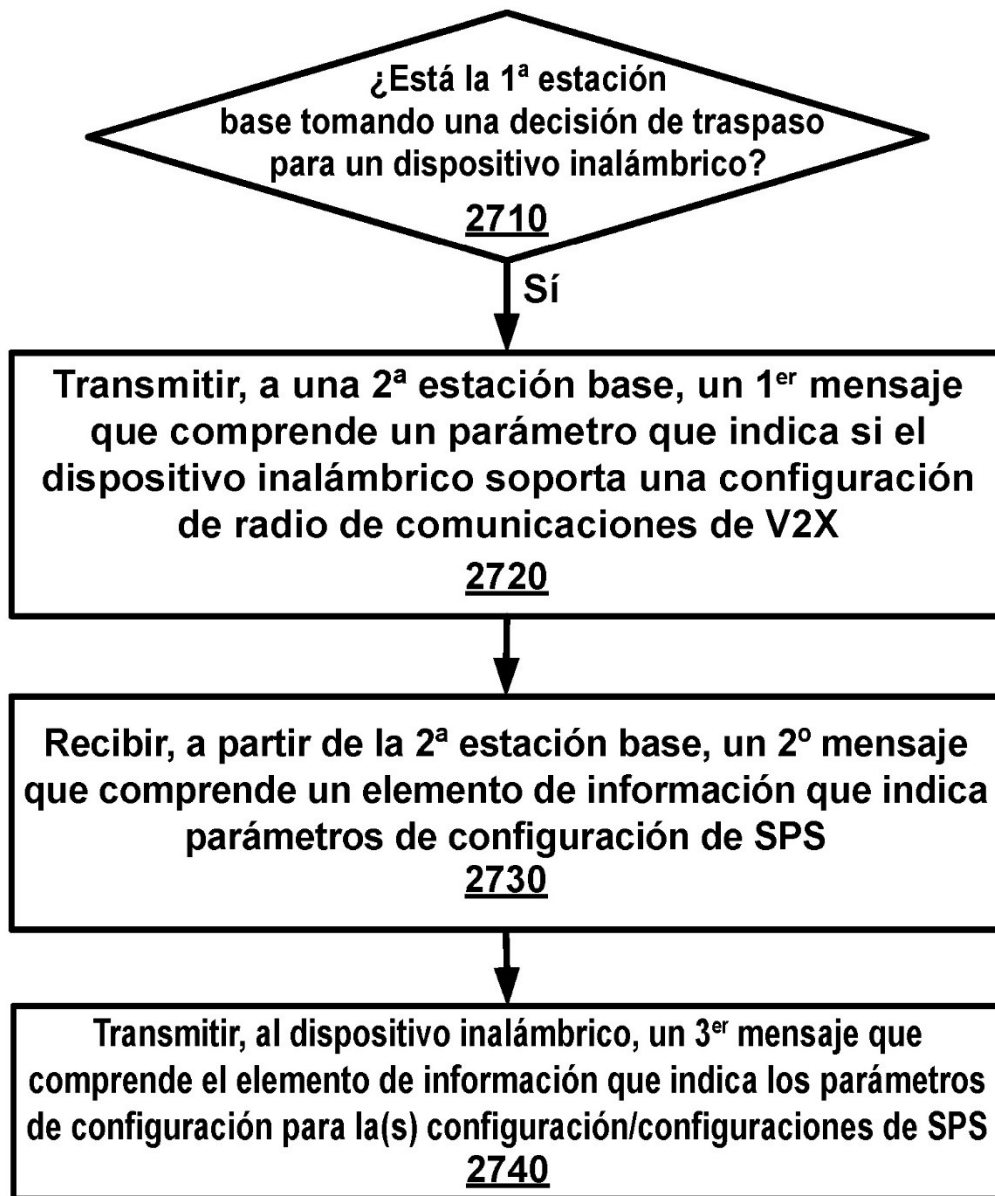


FIG. 27

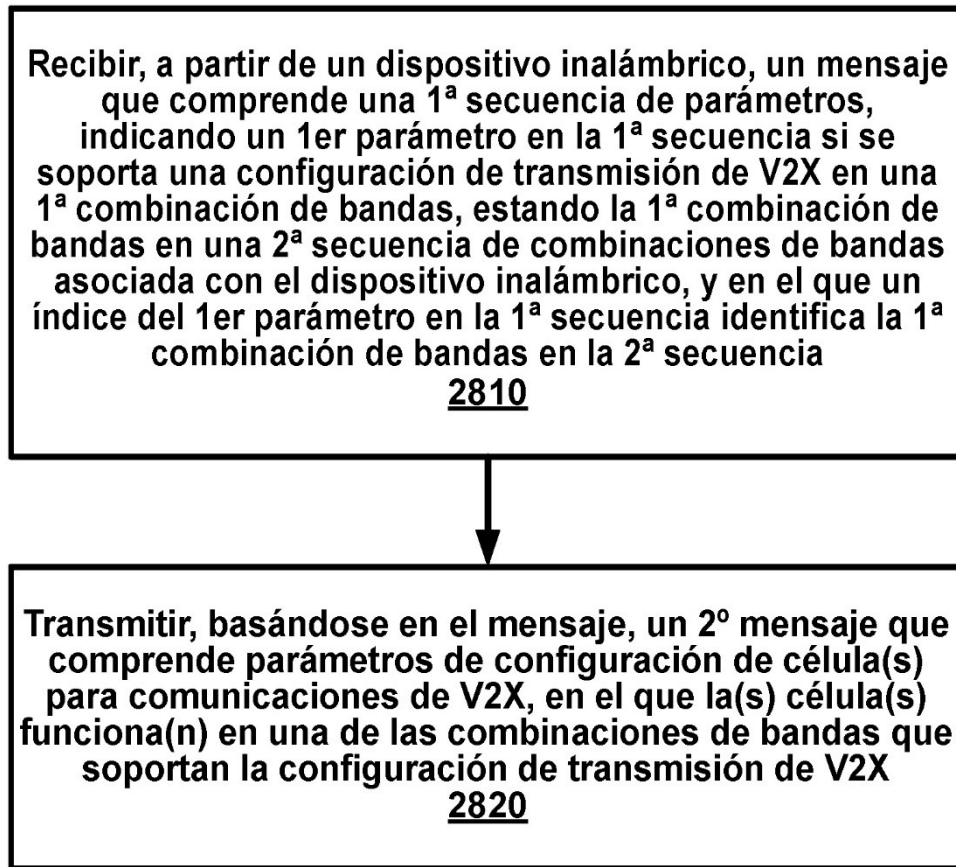


FIG. 28

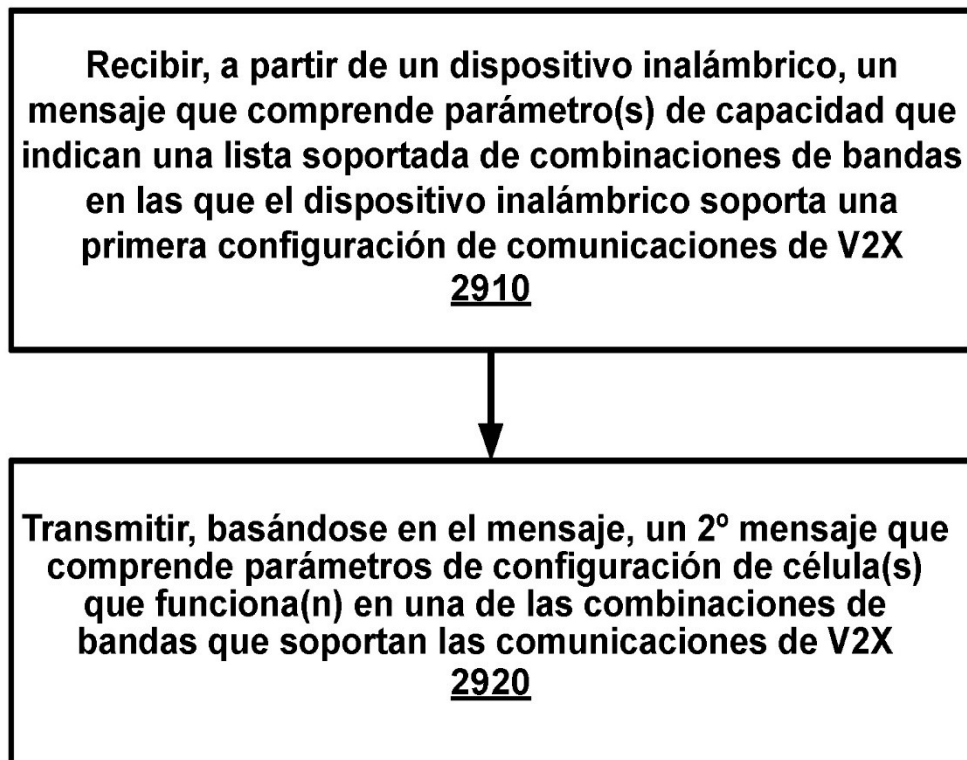


FIG. 29

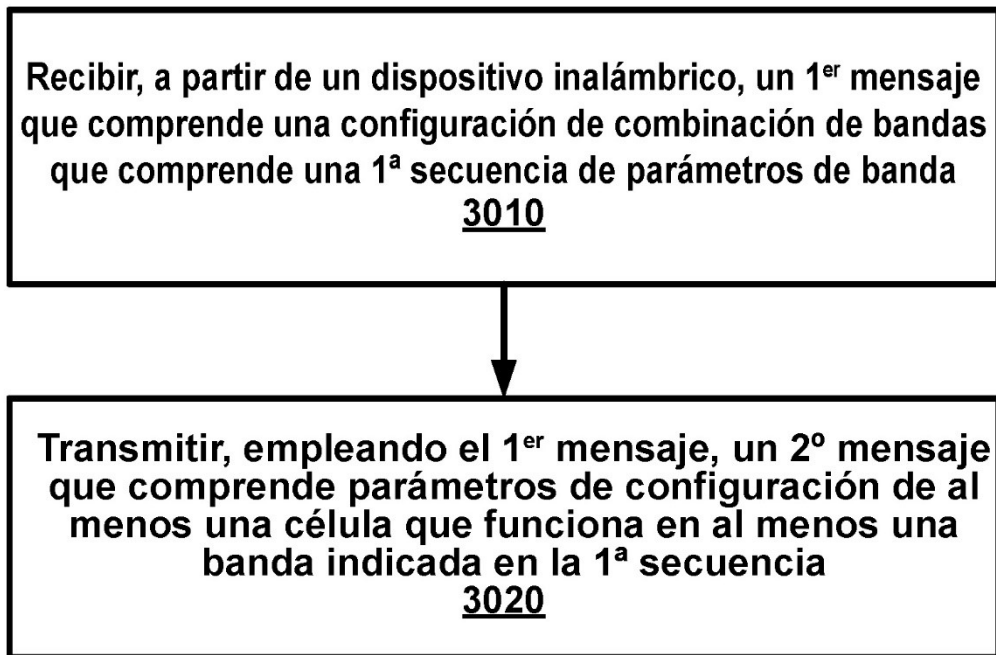


FIG. 30