

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 510**

51 Int. Cl.:

**H04W 76/28** (2008.01)

**H04W 76/23** (2008.01)

**H04W 76/14** (2008.01)

**H04W 4/40** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2021 PCT/EP2021/071263**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.02.2022 WO22023471**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2021 E 21752030 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2023 EP 4186328**

54 Título: **Múltiples configuraciones de DRX para comunicación D2D**

30 Prioridad:

**31.07.2020 WO PCT/CN2020/106266**

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

**22.04.2024**

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)  
(100.0%)  
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**ZHANG, CONGCHI;  
BLASCO SERRANO, RICARDO;  
DO, HIEU;  
ZHANG, ZHANG;  
ORSINO, ANTONINO y  
ASHRAF, SHEHZAD, ALI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 966 510 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

Múltiples configuraciones de DRX para comunicación D2D

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a métodos para controlar la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) y a dispositivos y programas informáticos correspondientes.

**Antecedentes**

10 Las redes de comunicación inalámbrica actuales, por ejemplo, basadas en la tecnología LTE (evolución a largo plazo) o NR según lo especificado por 3GPP (proyecto de asociación de tercera generación), también admiten modos de comunicación D2D para permitir comunicación directa entre UE (equipos de usuario), a veces también denominada comunicación de enlace lateral. Dichos modos de comunicación D2D pueden usarse, por ejemplo, para comunicaciones de vehículos, por ejemplo, incluyendo comunicación entre vehículos, entre vehículos e infraestructura de comunicación en carretera y, posiblemente, entre vehículos y redes celulares. Debido a la amplia gama de diferentes tipos de dispositivos que pueden estar involucrados en la comunicación con los vehículos, comunicación de vehículo a todo (V2X) es otro término utilizado para referirse a esta clase de comunicación. Las comunicaciones entre vehículos tienen el potencial de aumentar la seguridad del tráfico, reducir el consumo de energía y permitir nuevos servicios relacionados con sistemas de transporte inteligente.

20 Debido a la naturaleza de los servicios básicos de seguridad vial, se han diseñado funcionalidades LTE V2X para transmisiones de difusión, es decir, para transmisiones donde todos los receptores dentro de un cierto alcance de un transmisor pueden recibir un mensaje del transmisor, es decir, pueden considerarse como destinatarios previstos. De hecho, es posible que el transmisor no sea consciente o no pueda controlar el grupo de receptores previstos. Las funcionalidades V2X para la tecnología NR se describen, por ejemplo, en 3GPP TR 38.885 V16.0.0 (2019-03)). En la tecnología NR, también se consideran servicios V2X más específicos, mediante soportar también transmisiones de difusión en grupo, multidifusión o unidifusión, en las que el receptor previsto de un mensaje consiste únicamente en un subconjunto de receptores dentro de un cierto alcance del transmisor (difusión en grupo) o en un único receptor (unidifusión). Por ejemplo, en un servicio de marcha en pelotón para vehículos, pueden existir determinados mensajes que solo sean de interés para un vehículo miembro del pelotón, de modo que sea posible dirigirse eficientemente a los vehículos miembros del pelotón mediante una transmisión de difusión en grupo. En otro ejemplo, la funcionalidad de transparencia, donde un vehículo proporciona datos de video desde una cámara frontal a un vehículo siguiente, puede implicar comunicación V2X de solo un par de vehículos, para lo que las transmisiones de unidifusión pueden ser una opción preferida. Además, la comunicación de enlace lateral NR soporta comunicación D2D de UE con y sin cobertura de red, con distintos grados de interacción entre los UE y la red, incluida la posibilidad de funcionamiento independiente y sin red.

35 Otros casos de uso potencial de la comunicación D2D incluyen NSPS (seguridad nacional y seguridad pública), el servicio interactivo controlado de Nefiniork (NCIS) y el análisis de desfases para ferrocarriles. Para proporcionar una cobertura más amplia del enlace lateral de NR para tales casos de uso, se están considerando mejoras adicionales de la tecnología de enlace lateral de NR. Una de esas mejoras es el ahorro de energía, que permite a los UE con limitaciones de batería realizar operaciones de enlace lateral de manera eficiente energéticamente. Por ejemplo, la descripción del elemento de trabajo 3GPP "NR Sidelink Enhancement", documento RP-193231, reunión TSG RAN n.º 86 (2019-12), sugiere la investigación de la operación de recepción discontinua (DRX) de enlace lateral para los modos de transmisión de difusión, difusión en grupo y unidifusión, con el objetivo de definir configuraciones de DRX de enlace lateral y procedimientos para implementar DRX de enlace lateral en los UE, incluidos mecanismos para alinear las configuraciones de DRX de enlace lateral entre los UE que se comunican con entre sí, y mecanismos para alinear configuraciones de DRX de enlace lateral con configuraciones de DRX para comunicación de enlace descendente (DL) y enlace ascendente (UL) a través de la interfaz de radio Uu. Sin embargo, aún no se han desarrollado mecanismos y procedimientos apropiados.

45 Para la tecnología NR, los procedimientos de DRX para la comunicación DUUL a través de la interfaz de radio Uu se especifican en 3GPP TS 38.321 V16.0.0 (2020-03)). Sobre la base de estos procedimientos, se puede controlar el comportamiento esperado del UE en términos de recepción y procesamiento de transmisiones. Las funcionalidades DRX subyacentes se basan en la definición de un tiempo de DRX activa, a veces también denominado estado de tiempo activo o estado ACTIVO, en el que se espera que el UE reciba y procese transmisiones entrantes. Por ejemplo, se espera que el UE decodifique los canales de control de DL, procese las concesiones recibidas, etc. Fuera del tiempo de DRX activa, en lo que también se denomina tiempo de DRX inactiva, no se espera que el UE reciba y procese transmisiones. Por consiguiente, un nodo de acceso, en la tecnología NR denominado "gNB", no puede asumir que el UE estará escuchando transmisiones de DL. Una configuración de DRX también puede definir transiciones entre estados. Normalmente, los UE que no están en el tiempo de DRX activa apagan algunos de sus componentes y entran en un modo de bajo consumo, por ejemplo, un modo de espera. Para garantizar que el UE conmuta regularmente al tiempo de DRX activa, es decir, se despierta del modo de espera, se define un ciclo de DRX. El ciclo de DRX puede basarse básicamente en dos parámetros: una periodicidad del ciclo de DRX, que controla la frecuencia con la que el UE conmuta al tiempo de DRX activa, y una duración del tiempo de DRX activa,

que controla durante cuánto tiempo el UE está en el estado de DRX activa. Además de este ciclo de DRX básico, los procedimientos de DRX también definen otras condiciones que pueden permitir al UE conmutar entre el tiempo de DRX activa y el tiempo de DRX inactiva. Por ejemplo, si un UE espera una retransmisión del gNB, el UE puede entrar al tiempo de DRX inactiva, por ejemplo, mientras el gNB prepara la retransmisión, y a continuación puede entrar al tiempo de DRX activa, que debe coincidir con una ventana de tiempo en la que se prevé que gNB envíe la retransmisión. Normalmente, el tiempo de DRX activa del ciclo de DRX está determinado por la configuración de DRX. Por consiguiente, la configuración de DRX normalmente permite predecir cuándo el UE estará en el tiempo de DRX activa. Por otra parte, podría ser mucho más difícil predecir si un UE está en el tiempo de DRX activa debido a varios temporizadores que dependen del tráfico de datos recibido o enviado por el UE. Los procedimientos de DRX especificados en 3GPP TS 38.321 V16.0.0 se aplican a la comunicación DUUL entre el UE y la red de comunicación inalámbrica, y no se pueden aplicar a comunicación SL a SL u otros tipos de comunicación D2D.

Además, las transmisiones SL difieren en muchos aspectos de las transmisiones de DL y UL. Por ejemplo, en comunicación DUUL, un nodo de acceso, por ejemplo, un gNB, es uno de los puntos finales de la comunicación y la comunicación normalmente está organizada de manera uno a uno, es decir, entre un determinado UE y un determinado nodo de acceso. Esto simplifica la configuración de DRX en el UE. Además, el nodo de acceso no está sujeto a las mismas restricciones de potencia que el UE, de modo que DRX se implementa en el UE, pero no en el nodo de acceso. La comunicación SL a menudo se basa en utilizar un modo de transmisión por difusión. Incluso los modos de transmisión de unidifusión y difusión en grupo de la tecnología SL de NR utilizan hasta cierto punto comunicaciones de difusión, por ejemplo, para el descubrimiento y el establecimiento de conexiones. Sin embargo, los procedimientos de DRX existentes para la comunicación DUUL se basan en asumir que comunicación normalmente está organizada de manera uno a uno, lo que permite que el nodo de acceso distribuya la carga y, por lo tanto, utilice eficientemente todos los recursos de radio, lo que no es posible en el caso de comunicación en modo difusión. Además, en comunicación DL/UL, normalmente es el nodo de acceso el responsable de controlar el comportamiento del UE, mientras que para comunicación SL muchas funcionalidades de control están implementadas de manera distribuida, por ejemplo, distribuidas entre el UE de transmisión (TX), el UE de recepción (RX) y, a veces, también el o los nodos de acceso de servicio de los UE. Por consiguiente, la configuración apropiada de DRX para transmisiones SL es mucho más compleja que para la comunicación DUUL.

Las funcionalidades DRX para DRX en comunicación D2D se analizan, por ejemplo, en las patentes WO 2018/064477 A1 y en WO 2014/092612 A1.

Por consiguiente, existe una necesidad de técnicas que permitan implementar DRX de manera eficiente para transmisiones de enlace lateral y otros tipos de transmisión D2D.

### Compendio

La presente invención da a conocer un método según la reivindicación 1, un método según la reivindicación 12, un dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 17, un nodo según la reivindicación 19, y programas informáticos o productos de programa informático según las reivindicaciones 21 y 22. Las reivindicaciones definen realizaciones adicionales.

Los detalles de tales realizaciones y realizaciones adicionales serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra esquemáticamente un escenario V2X a modo de ejemplo en el que la comunicación D2D puede controlarse según una realización de la invención.

La figura 2 ilustra esquemáticamente un escenario a modo de ejemplo según una realización de la invención, en el que la comunicación D2D puede controlarse según una realización de la invención.

La figura 3 ilustra esquemáticamente un escenario de comunicación NSPS a modo de ejemplo en el que la comunicación D2D puede controlar el establecimiento de un enlace inalámbrico directo según una realización de la invención.

La figura 4A ilustra esquemáticamente un diagrama de estado para ilustrar el uso de una transmisión SL recibida, para habilitar y deshabilitar una configuración de DRX de SL específica de clase según una realización de la invención.

La figura 4B ilustra esquemáticamente un diagrama de estado para ilustrar el uso de una transmisión SL enviada, para habilitar y deshabilitar una configuración de DRX de SL específica de clase según una realización de la invención.

La figura 5A ilustra esquemáticamente un diagrama de estado para ilustrar el uso de una transmisión SL, recibida en base a una configuración de DRX de SL genérica, para habilitar y deshabilitar una configuración de DRX de SL específica de clase según una realización de la invención.

La figura 5B ilustra esquemáticamente un diagrama de estado para ilustrar el uso de una transmisión SL, enviada en base a una configuración de DRX de SL genérica, para habilitar y deshabilitar una configuración de DRX de SL específica de clase según una realización de la invención.

5 La figura 6 ilustra esquemáticamente un escenario a modo de ejemplo en el que una configuración de DRX de SL genérica y una configuración de DRX de SL específica de clase se hacen funcionar simultáneamente según una realización de la invención.

La figura 7 muestra un diagrama de flujo para ilustrar esquemáticamente un método según una realización de la invención.

10 La figura 8 muestra un diagrama de bloques a modo de ejemplo para ilustrar funcionalidades de un dispositivo de comunicación inalámbrica que implementa funcionalidades correspondientes al método de la figura 7.

La figura 9 muestra un diagrama de flujo para ilustrar esquemáticamente otro método según una realización de la invención.

La figura 10 muestra un diagrama de bloques a modo de ejemplo para ilustrar funcionalidades de un nodo de red que implementa funcionalidades correspondientes al método de la figura 9.

15 La figura 11 ilustra esquemáticamente estructuras de un dispositivo de comunicación inalámbrica según una realización de la invención.

La figura 12 ilustra esquemáticamente estructuras de un nodo de red según una realización de la invención.

#### Descripción detallada

20 A continuación se explicarán con más detalle, y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, conceptos según realizaciones a modo de ejemplo de la invención. Las realizaciones ilustradas se refieren al control de comunicación D2D mediante dispositivos de comunicación inalámbrica. Estos dispositivos de comunicación inalámbrica pueden incluir varios tipos de UE u otros dispositivos inalámbricos (WD). Tal como se utiliza en el presente documento, el término "dispositivo inalámbrico" (WD) se refiere a un dispositivo capaz de, configurado, dispuesto y/o que puede funcionar para comunicarse de forma inalámbrica con nodos de red y/u otros WD. A menos que se indique lo contrario, el término WD puede usarse indistintamente en el presente documento con UE. La comunicación inalámbrica puede implicar transmitir y/o recibir señales inalámbricas utilizando ondas electromagnéticas, ondas de radio, ondas infrarrojas y/u otros tipos de señales adecuadas para transportar información a través del aire. En algunas realizaciones, un WD puede configurarse para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un WD puede diseñarse para transmitir información a una red en un horario predeterminado, cuando lo activa un evento interno o externo, o en respuesta a solicitudes de la red. Los ejemplos de un WD incluyen, entre otros, un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono de voz sobre IP (VoIP), un teléfono inalámbrico de bucle local, un ordenador de escritorio, un asistente digital personal (PDA), una cámara inalámbrica, una consola o dispositivo de juegos, un dispositivo de almacenamiento de música, un aparato de reproducción, un dispositivo terminal ponible, un punto final inalámbrico, una estación móvil, una tableta, un portátil, equipo integrado para portátil (LEE), equipo montado en portátil (LME), un dispositivo inteligente, un equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE), un dispositivo terminal inalámbrico montado en un vehículo, un vehículo conectado, etc. En algunos ejemplos, en un escenario de internet de las cosas (IoT), un WD también puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitorización y/o mediciones, y transmite los resultados de dichas monitorización y/o mediciones a otro WD y/o a un nodo de red. En este caso, el WD puede ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que en un contexto 3GPP puede denominarse dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC). Como ejemplo particular, el WD puede ser un UE que implementa el estándar IoT de banda estrecha (NB-IoT) 3GPP. Ejemplos particulares de tales máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición tales como medidores de potencia, maquinaria industrial, electrodomésticos o aparatos de uso personal (por ejemplo, refrigeradores, televisores, etc.) o dispositivos personales ponibles (por ejemplo, relojes, rastreadores de actividad física, etc.). En otros escenarios, un WD puede representar un vehículo u otro equipo que sea capaz de monitorizar y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas con su funcionamiento. Un WD como se ha descrito anteriormente puede representar el punto final de una conexión inalámbrica, en cuyo caso el dispositivo puede denominarse terminal inalámbrico. Además, un WD como se ha descrito anteriormente puede ser móvil, en cuyo caso también puede denominarse dispositivo móvil o terminal móvil. Los conceptos ilustrados se refieren particularmente a los WD que admiten comunicación D2D, por ejemplo mediante implementar un estándar 3GPP para comunicación de enlace lateral, vehículo a vehículo (V2V), vehículo a infraestructura (V2I), vehículo a todo (V2X). La comunicación D2D puede, por ejemplo, basarse en la tecnología de radio LTE o la tecnología de radio NR según lo especificado por 3GPP, por ejemplo, en la interfaz PC5 de la tecnología LTE o NR. Sin embargo, cabe señalar que los conceptos ilustrados también podrían aplicarse a otras tecnologías de radio, por ejemplo, una tecnología WLAN (red de área local inalámbrica).

En los conceptos ilustrados, la comunicación D2D se puede realizar de una manera energéticamente eficiente utilizando procedimientos y mecanismos que permitan funcionamiento DRX para comunicación D2D. El funcionamiento DRX puede aplicarse, por ejemplo, a comunicación de enlace lateral (SL) a través de la interfaz PC5

de la tecnología LTE o NR, que en el presente documento se denomina "SL DRX". El funcionamiento DRX puede implicar la configuración de un UE que participa en comunicación D2D con un tiempo de DRX activa y un tiempo de DRX inactiva. Una secuencia de un tiempo de DRX activa y un tiempo de DRX inactiva posterior también se puede denominar "ciclo SL DRX", teniendo en cuenta que el ciclo SL DRX no necesita repetirse de manera periódica y que las duraciones del tiempo activo y/o del tiempo inactivo pueden variar de un ciclo SL DRX al siguiente.

En la comunicación D2D considerada en el presente documento, el UE puede actuar como un receptor, también denominado en el presente documento UE RX y/o como un transmisor, también denominado UE TX en el presente documento. Para el UE TX, participar en la comunicación D2D puede implicar que durante el tiempo de DRX activa, el UE TX envíe al menos una transmisión D2D al UE RX. Para el UE RX, participar en la comunicación D2D puede implicar que durante el tiempo de DRX activa, el UE RX reciba al menos una transmisión D2D desde el UE TX. Durante el tiempo de DRX inactiva, el UE RX puede apagar al menos una parte de su circuito receptor para permitir el ahorro de energía. Durante el tiempo de DRX activa, el UE RX está en un modo de DRX activa y no se le permite apagar partes de su circuito receptor. Las transiciones entre el tiempo de DRX activa y el tiempo de DRX inactiva se controlan según una configuración de DRX del UE, por ejemplo, usando uno o más temporizadores y parámetros relacionados. El UE TX puede considerar el tiempo de DRX inactiva absteniéndose de enviar cualquier transmisión D2D al UE RX durante el tiempo de DRX inactiva. Por consiguiente, la configuración de DRX se puede usar en el UE RX para permitir el ahorro de energía controlando la conmutación entre el tiempo de DRX activa y el tiempo de DRX inactiva. Además, la configuración de DRX se puede usar en el UE TX para alinear las transmisiones salientes con el comportamiento DRX esperado del UE RX o, en el caso de transmisiones de difusión en grupo o multidifusión, de los UE RX.

Cabe señalar que algunos de los siguientes ejemplos se describen desde la perspectiva de un UE RX mientras que otros se describen desde la perspectiva de un UE TX, pero que las funciones del UE RX y del UE TX son intercambiables. Además, un UE puede actuar al mismo tiempo como un UE TX y como un UE RX. Además, aunque los ejemplos que se explican a continuación pueden suponer que un UE D2D y su nodo de acceso de servicio funcionan usando la misma tecnología de acceso de radio (RAT), por ejemplo, la tecnología NR o LTE, los conceptos ilustrados podrían aplicarse a cualquier combinación de RAT entre los D2D UE y su nodo de acceso de servicio. Además, en los conceptos ilustrados una transmisión D2D puede basarse en un modo de transmisión de unidifusión, difusión en grupo o difusión.

La figura 1 ilustra un escenario a modo de ejemplo que involucra comunicaciones V2X. En particular, la figura 1 muestra varios UE 10, que pueden participar en comunicación V2X u otra comunicación D2D, ilustrada por flechas continuas. Además, la figura 1 muestra un nodo de acceso 100 de una red de comunicación inalámbrica, por ejemplo, un eNB de tecnología LTE o un gNB de tecnología NR, o un punto de acceso de una WLAN. Al menos algunos de los UE 10 también pueden ser capaces de comunicarse utilizando transmisiones de radio DL y/o transmisiones de radio UL, ilustradas por flechas discontinuas.

Los UE 10 ilustrados en la figura 1 comprenden vehículos, un dron, un teléfono móvil y una persona, por ejemplo, un peatón, un ciclista, un conductor de un vehículo o un pasajero de un vehículo. Aquí, cabe señalar que, en el caso de los vehículos, las transmisiones de radio pueden realizarse mediante un módulo de comunicación instalado en el vehículo, y que en el caso de la persona las transmisiones de radio pueden realizarse mediante un dispositivo de radio transportado por, o que lleva puesto, la persona, por ejemplo, un dispositivo de pulsera o dispositivo ponible similar. Además, cabe señalar que los UE mostrados en la figura 1 son meramente a modo de ejemplo y que en los conceptos ilustrados también se podrían utilizar otros tipos de dispositivo de comunicación V2X o dispositivo de comunicación D2D, por ejemplo, RSU (unidades de carretera) o dispositivos de comunicación V2X basados en otra infraestructura, dispositivos de comunicación V2X basados en una aeronave, como un avión o un helicóptero, en una nave espacial, en un tren o vagón de tren, en un barco, en una motocicleta, en una bicicleta, en un escúter de movilidad o en cualquier otro tipo de dispositivo de movilidad o transporte. La comunicación V2X también puede implicar la utilización de los mecanismos y procedimientos ilustrados para permitir el funcionamiento DRX para la comunicación V2X entre los UE 10, mejorando así la eficiencia energética de la comunicación V2X.

La figura 2 ilustra un escenario de comunicación D2D a modo de ejemplo. En particular, la figura 2 muestra múltiples UE 10, que están conectados entre sí mediante enlaces de radio que implementan enlaces inalámbricos directos (ilustrados por flechas de dos puntas). Además, uno de los UE 10 está conectado mediante un enlace de radio a un nodo de acceso 100 de una red de comunicación inalámbrica, por ejemplo, a un eNB de tecnología LTE o un gNB de tecnología NR. El nodo de acceso 100 es parte de una RAN (red de acceso por radio) de la red de comunicación inalámbrica, que normalmente también incluye nodos de acceso adicionales para proporcionar una cobertura deseada de la red de comunicación inalámbrica. Además, la figura 2 muestra una red central (CN) 210 de la red de comunicación inalámbrica. La CN 210 puede proporcionar conectividad de los UE 10 a otras redes de datos, por ejemplo, a través de una GW 220 proporcionada en la CN 210. Además, la CN 210 también puede incluir varios nodos para controlar el funcionamiento de los UE 10.

Los enlaces de radio se pueden usar para comunicación D2D entre los UE 10. Además, el enlace de radio a la red de comunicación inalámbrica se puede usar para controlar o ayudar de otro modo a la comunicación D2D. Además, la comunicación D2D y/o la comunicación de datos con la red de comunicación inalámbrica se pueden usar para proporcionar diversos tipos de servicios a los UE 10, por ejemplo, un servicio de voz, un servicio multimedia, un

servicio de datos, un sistema de transporte inteligente (ITS) o un servicio similar de gestión o coordinación de vehículos, un servicio NSPS y/o un servicio NCIS. Dichos servicios pueden basarse en aplicaciones que se ejecutan en el UE 10 y/o en un dispositivo vinculado al UE 10. Por consiguiente, en los conceptos ilustrados una transmisión D2D puede transportar o corresponder a un mensaje V2X, un mensaje ITS o algún otro tipo de mensaje relacionado con un servicio. Además, la figura 2 ilustra una plataforma de servicios de aplicaciones 250 en la CN 210 de la red de comunicación inalámbrica. Además, la figura 2 ilustra uno o más servidores de aplicaciones 300 dispuestos fuera de la red de comunicación inalámbrica. La o las aplicaciones ejecutadas en el UE 10 y/o en otro u otros dispositivos vinculados al UE 10 pueden utilizar los enlaces de radio con otro u otros UE 10, la plataforma de servicio de aplicaciones 250 y/o el o los servidores de aplicaciones 300, habilitando así el o los servicios correspondientes en el UE 10. En algunos escenarios, los servicios utilizados por los UE 10 pueden así alojarse en el lado de la red, por ejemplo, en la plataforma de servicios de aplicaciones 250 o en el o los servidores de aplicaciones 300. Sin embargo, algunos de los servicios también pueden ser independientes de la red, de modo que pueden utilizarse sin requerir una conexión de datos activa a la red de comunicación inalámbrica. Esto puede aplicar, por ejemplo, a ciertos servicios V2X o NSPS. Sin embargo, dichos servicios aún pueden recibir asistencia desde el lado de la red mientras el UE 10 está cubierto por la red de comunicación inalámbrica. También en el escenario de la figura 2, los UE 10 pueden aplicar el funcionamiento DRX a la comunicación D2D para mejorar la eficiencia energética.

En el ejemplo de la figura 2, se supone que los UE 10 son un teléfono móvil y vehículos o dispositivos de comunicación basados en vehículo, por ejemplo, un módulo de comunicación montado en un vehículo o integrado en un vehículo, o un teléfono inteligente u otro dispositivo de usuario vinculado a sistemas de vehículo. Sin embargo, cabe señalar que también podrían usarse otros tipos de UE, por ejemplo, un dispositivo transportado por un peatón o un dispositivo basado en infraestructura, tal como una unidad de carretera, como se ilustra, por ejemplo, en la figura 1.

La figura 3 ilustra esquemáticamente un escenario de comunicación NSPS. En particular, la figura 3 muestra múltiples UE 10, que pueden intercambiar mensajes NSPS asociados con uno o más servicios NSPS usando comunicación D2D, por ejemplo, basándose en la comunicación de enlace lateral LTE o la comunicación de enlace lateral NR. Como se ilustra adicionalmente, los servicios NSPS pueden recibir asistencia desde la red, intercambiando mensajes NSPS a través del nodo de acceso 100. Los servicios NSPS pueden incluir, por ejemplo, comunicación en grupo de vehículos de rescate, personal de rescate u otros equipos o personal de organizaciones relacionadas con la seguridad pública. Dicha comunicación también puede implicar la utilización de los mecanismos y procedimientos ilustrados para permitir el funcionamiento DRX para comunicación D2D entre los UE 10, mejorando así la eficiencia energética de la comunicación D2D.

Como se mencionó anteriormente, en algunos escenarios la comunicación D2D a la que se aplica el funcionamiento DRX puede basarse en el modo SL de la tecnología NR o LTE, utilizando la interfaz de radio PC5. En tales casos, la comunicación SL puede basarse en múltiples canales físicos definidos en una capa física (PHY) de la interfaz de radio entre el UE TX y el UE RX, que incluye un canal físico de control de enlace lateral (PSCCH), un canal físico compartido de enlace lateral (PSSCH), un canal físico de retroalimentación de enlace lateral (PSFCH) y un canal físico de difusión de enlace lateral (PSBCH). Los datos decodificados de la capa PHY pueden a continuación ser procesados adicionalmente por una entidad MAC (control de acceso al medio) del UE RX.

El PSCCH lleva solo información de control, normalmente denominada SCI (información de control de enlace lateral) de primera etapa. Esta se transmite utilizando un formato predefinido en recursos de radio predeterminados, lo que permite que un UE RX utilice decodificación ciega. Es decir, un UE RX intenta decodificar el PSCCH según el formato predefinido en los recursos de radio predeterminados, sin saber de antemano si un PSCCH realmente se transmitió o no. Si la operación de decodificación tiene éxito, el UE RX supone que se transmitió un PSCCH. De lo contrario, se supone que no se transmitió ningún PSCCH. El PSCCH lleva información que es necesaria para decodificar el PSSCH.

El PSSCH lleva tanto información de control como carga útil de datos. La información de control suele denominarse SCI de segunda etapa. Se transmite utilizando el formato de transmisión y asignación de recursos de radio indicado en PSCCH. También contiene más información que es necesaria para decodificar la carga útil de datos transportada por PSSCH.

El PSFCH solo lleva información de retroalimentación. El contenido de PSFCH depende del modo de operación HARQ. En algunos casos, se transmiten acuses de recibo tanto positivos (también denominados ACK) como negativos (también denominados NACK). En otros casos, solo se transmite NACK. La transmisión PSFCH utiliza un formato predefinido y tiene lugar en recursos de radio predeterminados.

El PSBCH lleva información de configuración básica del sistema, por ejemplo, relativa al ancho de banda, configuración de TDD (duplexación por división de tiempo), o similares. Además, el PSBCH lleva señales de sincronización.

Para la comunicación SL, una operación típica puede ser la siguiente: un primer UE realiza una transmisión SL en el PSCCH y el PSSCH. Un segundo UE recibe la transmisión SL. Recibir la transmisión SL puede implicar que, mediante decodificación ciega, el segundo UE detecte el PSCCH y decodifique la SCI de primera etapa transportado

por el PSCCH. Si la decodificación ciega tiene éxito, el segundo UE usa el contenido decodificado del PSCCH para decodificar la SCI de segunda etapa transportado por el PSSCH. Habiendo decodificado la SCI de segunda etapa, el segundo UE utiliza la SCI de primera etapa y la SCI de segunda etapa para decodificar datos de carga útil transportados por el PSSCH. Habiendo decodificado exitosamente los datos de la carga útil, el segundo UE procede a transmitir retroalimentación HARQ (solicitud de repetición automática híbrida) en el PSFCH. Se pueden utilizar diferentes modos de proporcionar retroalimentación HARQ. El primer UE espera recibir la retroalimentación HARQ del segundo UE y puede usar la presencia y el contenido del PSFCH para determinar acciones adicionales, por ejemplo, si realizar una retransmisión o no. Por consiguiente, el PSDCH puede usarse para desencadenar acciones relacionadas con la operación HARQ para la transmisión SL. En algunos casos también se puede omitir la utilización de la retroalimentación HARQ. Por ejemplo, la retroalimentación HARQ normalmente no se utiliza para transmisiones SL en modo difusión. El UE TX (por ejemplo, el primer UE en el ejemplo considerado) puede indicar en la SCI si este espera o no que el UE RX (por ejemplo, el segundo UE en el ejemplo considerado) transmita el PSFCH con retroalimentación HARQ.

En los conceptos ilustrados, la operación DRX para transmisiones SL se basa en configurar múltiples configuraciones de DRX de SL de un UE. En particular, el UE mantiene simultáneamente dos o más configuraciones de DRX de SL, aplica selectivamente una o más de estas configuraciones de DRX de SL al recibir o enviar transmisiones SL. Para este propósito, el UE puede habilitar o deshabilitar selectivamente ciertas configuraciones de DRX de SL.

Una o más de las configuraciones de DRX de SL son específicas de clase, es decir, cada una asociada con una clase específica de tráfico de SL. Cuando el UE recibe o transmite paquetes de datos de la clase específica, estos paquetes de datos se pueden usar para controlar el comportamiento DRX asociado con la configuración de DRX de SL correspondiente, por ejemplo, iniciando, deteniendo o reiniciando temporizadores, de modo que como resultado el UE conmuta entre el tiempo de DRX activa y el tiempo de DRX inactiva. Dado que el comportamiento de DRX se controla según la configuración de DRX de SL, también puede haber un tiempo de DRX activa individual y un tiempo de DRX inactiva individual para cada configuración de DRX de SL. Sin embargo, cabe señalar que los tiempos de DRX activa individuales y los tiempos de DRX inactiva individuales normalmente se combinan en un patrón general según el cual el UE se encuentra en un tiempo de DRX activa global o en un tiempo de DRX inactiva global. En algunos aspectos de la presente descripción, se puede utilizar qué ciclo SL DRX desencadenó la conmutación al tiempo de DRX activa actual, por ejemplo, al decidir si transmitir paquetes de datos de una determinada clase de tráfico de SL, o de qué clase de tráfico de SL deben transmitirse paquetes de datos.

En algunos escenarios, las múltiples configuraciones de DRX de SL pueden incluir una configuración de DRX de SL específica asociada con una clase específica de tráfico de SL, o múltiples configuraciones de DRX de SL específicas, cada una asociada con una clase específica de tráfico de SL, y una configuración de DRX de SL común que es genérica para múltiples o todas las clases de tráfico de SL. La configuración de DRX de SL común puede entonces usarse, por ejemplo, para aquellas clases de tráfico de SL que no tienen una configuración de DRX de SL específica asociada. Además, la configuración de DRX de SL común se puede utilizar como alternativa o para iniciar una configuración de DRX de SL específica.

A continuación, los conceptos ilustrados se describirán con más detalle, considerando en particular procedimientos y mecanismos para hacer funcionar múltiples configuraciones de DRX de SL al mismo tiempo, y procedimientos y mecanismos para proporcionar configuraciones de DRX de SL que se pueden mantener y hacer funcionar al mismo tiempo. Aquí, cabe señalar que estos últimos procedimientos y mecanismos también podrían usarse independientemente de los procedimientos mencionados en primer lugar para hacer funcionar múltiples configuraciones de DRX de SL al mismo tiempo.

Tal como se utiliza en el presente documento, una configuración de DRX de SL puede habilitarse (lo que también podría indicarse como "activada" o "verdadero") o deshabilitarse (lo que también podría indicarse como "desactivada" o "falso"). Aquí, una configuración SL que está habilitada se utiliza para controlar la conmutación entre el tiempo de DRX activa y el tiempo de DRX inactiva. Una configuración SL que está deshabilitada está configurada en el UE, es decir, sus parámetros están definidos y almacenados en el UE, pero actualmente no se usan para controlar la conmutación entre el tiempo de DRX activa y el tiempo de DRX inactiva. En algunas partes de esta invención, se hace referencia a que una configuración de DRX esté habilitada o deshabilitada.

Como se mencionó anteriormente, en algunos escenarios un UE puede configurarse con una o más configuraciones de DRX de SL específicas de clase. Dicha configuración SL específica de clase también se denomina en el presente documento configuración de S-DRX. Cada configuración de S-DRX está asociada con una clase específica de tráfico de SL, por ejemplo, una clase específica de paquetes de datos transportados por transmisiones SL. Normalmente, es posible decidir para cada paquete de datos transportado por una transmisión SL si este pertenece o no a la clase específica de tráfico de SL. Por consiguiente, se pueden usar varios tipos de información asociada con los paquetes de datos para definir la clase específica. Dicha información puede incluir, por ejemplo, una identidad (ID) de un UE que envía el paquete de datos, tal como una ID de capa 1 (L1) utilizada en la capa PHY, una de capa 2 (ID L2) utilizada en una capa MAC. Además, o como alternativa, dicha información puede incluir, por ejemplo, una dirección de origen o de destino transportada por el paquete de datos, por ejemplo, una dirección L1 o una dirección L2. Además, o como alternativa, dicha información puede incluir, por ejemplo, una combinación de ID

L1 o ID L2. Por ejemplo, se puede utilizar una combinación de ID L1 o ID L2 para identificar un enlace de unidifusión SL. Además, o como alternativa, dicha información puede incluir, por ejemplo, una identidad de enlace, por ejemplo, una identidad de un enlace de unidifusión SL. Además, o como alternativa, dicha información puede incluir, por ejemplo, un modo de transmisión del paquete de datos, que indica si el paquete de datos se transmite por unidifusión, difusión en grupo o difusión. Para difusión en grupo, se pueden identificar múltiples subtipos. Además, o como alternativa, dicha información puede incluir, por ejemplo, un identificador de servicio, por ejemplo, que identifica si el paquete de datos se refiere a un servicio de seguridad vial, un servicio de seguridad pública o similares. Además, o como alternativa, dicha información puede incluir, por ejemplo, información de ubicación, por ejemplo, un identificador de zona. Además, o como alternativa, dicha información puede incluir, por ejemplo, identificar un flujo de QoS (Calidad de Servicio), un nivel de QoS, una clase de QoS o un nivel de prioridad del paquete de datos.

La configuración de S-DRX define un estado de DRX activa y un estado de DRX inactiva, correspondientes al tiempo de DRX activa y al tiempo de DRX inactiva mencionados anteriormente, respectivamente. Para la configuración de S-DRX, estos estados también se denominan en el presente documento estado S-ACTIVO (S-ACT) y estado S-INACTIVO (S-INACT), respectivamente. Además, la configuración de S-DRX define transiciones entre los estados S-ACTIVO y S-INACTIVO.

La configuración de S-DRX se puede utilizar para permitir la transmisión eficiente energéticamente de paquetes de datos de la clase específica. Para este propósito, el comportamiento del UE RX puede ser el siguiente: si el UE RX está configurado con la configuración de S-DRX, monitoriza los recursos de radio SL para transmisiones SL, incluidos paquetes de datos de la clase específica siempre que esté en el modo estado S-ACTIVO. Mientras el UE RX está en el estado S-INACTIVO, se le permite ignorar o descartar cualesquiera paquetes de datos recibido de la clase específica, o incluso apagar partes de su circuito receptor para que no haya recepción de ninguna transmisión SL. Este comportamiento puede configurarse o preconfigurarse en el UE. De manera correspondiente, el UE TX cuyos, al menos potenciales, uno o más UE RX están configurados con la configuración de S-DRX puede funcionar transmitiendo paquetes de datos de la clase específica solo mientras el o los UE RX están en el estado ACTIVO-S.

En algunos escenarios, la clase de un paquete de datos puede indicarse utilizando señalización de control L1 o L2, por ejemplo, en SCI o un CE (elemento de control) MAC. Alternativa o adicionalmente, la clase de un paquete de datos puede indicarse en un encabezado de un paquete. Por ejemplo, se puede indicar una identidad y/o dirección y/o modo de transmisión en la SCI de la transmisión SL que transporta el paquete de datos. Si un paquete de datos determinado puede asignarse a diferentes clases, la clase indicada por la señalización de control L1 o L2 puede seleccionarse para que corresponda con la que es relevante para la transmisión SL dada, por ejemplo, dependiendo de las identidades de UE TX y UE RX y/o dependiendo de la portadora de radio SL utilizado.

En algunos escenarios, la configuración de S-DRX puede habilitarse una vez configurada o reconfigurada. La configuración o reconfiguración de la configuración de S-DRX se puede realizar, por ejemplo, como parte de un procedimiento de establecimiento de conexión SL, como parte de un procedimiento de configuración de portadora de radio SL, o como parte de un procedimiento de reconfiguración de portadora de radio SL. Para unidifusión, la configuración de S-DRX podría configurarse o reconfigurarse usando un RRC (control de recursos de radio), por ejemplo, un mensaje RRC de PC5. Por ejemplo, al configurar o reconfigurar la configuración de S-DRX por conexión de unidifusión SL, el UE iniciador puede enviar un mensaje PC5-RRC dedicado, que contiene la configuración de S-DRX para la conexión de unidifusión SL establecida, al UE par. Esto se puede conseguir después de un intercambio de mensajes PC5-S para establecer la conexión de unidifusión SL y configurar la seguridad. En otro ejemplo, al configurar o reconfigurar la configuración de S-DRX por portadora de radio SL, el UE iniciador puede incluir la configuración de S-DRX en un mensaje PC5-RRC RRCReconfigurationSidelink enviado al UE par.

En algunos escenarios, la configuración de S-DRX también puede tener un estado inicial configurable, por ejemplo, definido por una configuración SL AS (estrato de acceso). El estado inicial se puede configurar como habilitado o deshabilitado. De este modo, el estado inicial después de configurar la configuración de S-DRX se puede definir según las necesidades actuales. Además, el estado se puede cambiar mediante reconfiguración.

Por ejemplo, si la configuración de S-DRX está configurada con un estado inicial de "deshabilitado", la configuración de S-DRX puede habilitarse mediante otro mensaje de control, es decir, un mensaje de control que es independiente del mensaje de control que proporciona la configuración de S-DRX. A modo de ejemplo, el UE TX podría habilitar la configuración de S-DRX en el UE RX enviando un mensaje de control al UE RX. Además, el UE RX puede decidir habilitar la configuración de S-DRX e informar al UE TX enviando un mensaje de control al UE TX. En cada caso, el mensaje de control puede corresponder a un mensaje PC5-RRC dedicado, un CE MAC o una señalización de capa 1, tal como un comando transportado por SCI.

En algunos escenarios, la configuración de S-DRX puede estar habilitada implícitamente mediante una transmisión SL, que no necesita incluir un mensaje de control. Por ejemplo, si un UE envía o recibe una transmisión SL con un paquete de datos de la clase específica, esto puede habilitar la configuración de S-DRX en el UE. En este caso, el UE también puede iniciar un temporizador al recibir o enviar la transmisión SL, y el UE puede mantener la configuración de S-DRX habilitada hasta que expire el temporizador. El temporizador se puede configurar junto con la configuración de S-DRX o mediante un mensaje de control separado, por ejemplo, un mensaje PC5-RRC

dedicado, un CE MAC o una señalización de capa 1, como un comando transportado por SCI.

En algunos escenarios, la configuración de S-DRX puede habilitarse mediante un mensaje de control que indica un tiempo de inicio, por ejemplo, en términos de un intervalo de tiempo, a partir del cual se habilitará la configuración de S-DRX. Por ejemplo, el UE TX puede indicarle al UE RX que habilite la configuración de S-DRX enviando un mensaje de control que indica un intervalo de tiempo determinado desde el cual el UE RX habilitará la configuración de S-DRX. Además, el UE TX puede indicar al UE RX que habilite la configuración de S-DRX enviando un mensaje de control que indica un número compensado de intervalos de tiempo después del cual el UE RX habilitará la configuración de S-DRX.

En algunos escenarios, un UE también puede habilitar la configuración de S-DRX en función del tráfico de datos entrante. Por ejemplo, la configuración de S-DRX podría habilitarse en el UE TX cuando el UE TX intenta enviar paquetes de datos que pertenecen a la clase específica. De manera similar, la configuración de S-DRX podría habilitarse en el UE RX cuando el UE RX espera recibir paquetes de datos que pertenecen a la clase específica.

Cuáles de las variantes anteriores están disponibles para habilitar la configuración de S-DRX también puede ser configurable, por ejemplo, como parte de la configuración de S-DRX.

Deshabilitar la configuración de S-DRX se puede conseguir de varias maneras. En algunos escenarios, la configuración de S-DRX se deshabilita durante la terminación de la conexión SL o de la portadora de radio SL. En algunos casos, la configuración de S-DRX puede ser liberada de forma autónoma por el UE RX y/o UE TX. Por ejemplo, si se termina una conexión de unidifusión SL, es posible que se deshabilite la configuración de S-DRX para esta conexión de unidifusión SL.

En algunos escenarios, la configuración de S-DRX puede deshabilitarse mediante un mensaje de control. Por ejemplo, el UE TX puede deshabilitar la configuración de S-DRX en el UE RX enviando un mensaje de control al UE RX. Además, el UE RX puede deshabilitar la configuración de S-DRX e informar al UE TX enviando un mensaje de control al UE TX. En cada caso, el mensaje de control puede ser un mensaje PC5-RRC dedicado, un CE MAC o una señalización L1, tal como un comando transportado por SCI.

En algunos escenarios, la configuración de S-DRX puede deshabilitarse cuando expira un temporizador. Por ejemplo, se puede restablecer un temporizador cada vez que el UE envía o recibe un paquete de datos de la clase específica. Si durante un tiempo determinado no se envía ni recibe ningún paquete de datos de la clase específica, el tiempo expirará, lo que deshabilita la configuración de S-DRX. Esta deshabilitación basada en temporizador de la configuración de S-DRX se puede aplicar en el UE TX y/o en el UE RX. La configuración del temporizador para controlar la deshabilitación de la configuración de S-DRX puede ser común a múltiples o a todas las configuraciones de S-DRX, o podría configurarse individualmente para cada configuración de S-DRX, por ejemplo, como parte de la configuración de S-DRX.

En algunos escenarios, un UE también puede habilitar la configuración de S-DRX en función del tráfico de datos entrante. Por ejemplo, la configuración de S-DRX puede deshabilitarse en el UE TX cuando el UE TX no tiene más paquetes de datos de la clase específica para enviar. En el UE RX, la configuración de S-DRX puede deshabilitarse cuando el UE RX ya no espera recibir paquetes de datos de la clase específica.

La figura 4A muestra un diagrama de estado para ilustrar un ejemplo en el que la configuración de S-DRX se habilita mediante la recepción de paquetes de datos de la clase específica y se deshabilita en respuesta a la expiración de un temporizador. Si en el ejemplo de la figura 4A la configuración de S-DRX está en el estado deshabilitado, la configuración de S-DRX se habilita cuando el UE recibe un paquete de datos de la clase específica. Un temporizador se reinicia cada vez que el UE recibe un paquete adicional de la clase específica. Cuando el temporizador expira, la configuración de S-DRX se deshabilita. Los procedimientos del ejemplo de la figura 4A se pueden aplicar en el UE RX y/o en el UE TX. Además, cabe señalar que el UE puede configurarse de tal manera que recibir un paquete de datos que no pertenece a la clase específica no tenga impacto sobre el estado de la configuración de S-DRX asociada con la clase específica.

La figura 4B muestra un diagrama de estado para ilustrar un ejemplo en el que la configuración de S-DRX se habilita enviando paquetes de datos de la clase específica y se deshabilita en respuesta a la expiración de un temporizador. Si en el ejemplo de la figura 4B la configuración de S-DRX está en el estado deshabilitado, la configuración de S-DRX se habilita cuando el UE envía un paquete de datos de la clase específica. Un temporizador se reinicia cada vez que el UE envía un paquete adicional de la clase específica. Cuando el temporizador expira, la configuración de S-DRX se deshabilita. Los procedimientos del ejemplo de la figura 4B se pueden aplicar en el UE TX y/o en el UE RX. Además, cabe señalar que el UE puede configurarse de tal manera que el envío de un paquete de datos que no pertenece a la clase específica no tenga impacto sobre el estado de la configuración de S-DRX asociada con la clase específica.

Como se mencionó anteriormente, el uso de una o más configuraciones de S-DRX también se puede combinar con una configuración de DRX de SL común que es genérica para múltiples o todas las clases de tráfico de SL, en el presente documento también denominada configuración de C-DRX. Por tanto, la configuración de C-DRX también puede ser aplicable a clases de tráfico de SL que sean diferentes de cualquiera de las clases específicas

consideradas. La configuración de C-DRX define un estado de DRX activa y un estado de DRX inactiva, correspondientes al tiempo de DRX activa y al tiempo de DRX inactiva mencionados anteriormente, respectivamente. Para la configuración de C-DRX, estos estados también se denominan en el presente documento estado C-ACTIVO (C-ACT) y estado C-INACTIVO (C-INACT), respectivamente. Además, la configuración de C-DRX define transiciones entre los estados C-ACTIVO y C-INACTIVO.

La configuración de C-DRX se puede utilizar para múltiples propósitos. Por ejemplo, la configuración de C-DRX puede permitir una recepción eficiente energéticamente de paquetes de datos, independientemente de si pertenecen a una clase específica o no. Por ejemplo, la configuración de C-DRX puede ser utilizada por el UE TX para transmitir un paquete de datos cuando el UE TX no tiene suficiente información para determinar qué configuración de S-DRX usar. Además, la configuración de C-DRX se puede utilizar para iniciar configuraciones de S-DRX, es decir, para permitir el intercambio de información entre UE RX y UE TX con el fin de establecer una configuración de S-DRX. Por ejemplo, dos UE pueden usar la configuración de C-DRX para establecer una conexión SL de unidifusión y una o más configuraciones de S-DRX asociadas. La configuración de C-DRX también se puede utilizar para habilitar y/o deshabilitar dinámicamente una configuración de S-DRX. Por ejemplo, cuando una configuración de S-DRX asociada con una clase específica de tráfico de SL está deshabilitada, enviar o recibir transmisiones SL con paquetes de datos de esta clase específica se puede conseguir en base a la configuración de C-DRX. Las figuras 5A y 5B ilustran ejemplos correspondientes.

La figura 5A muestra un diagrama de estado para ilustrar un ejemplo en el que la configuración de S-DRX se habilita mediante la recepción de paquetes de datos de la clase específica en base a la configuración de C-DRX y se deshabilita en respuesta a la expiración de un temporizador. Si en el ejemplo de la figura 5A la configuración de S-DRX está en el estado deshabilitado, la configuración de S-DRX se habilita cuando el UE recibe un paquete de datos de la clase específica. El UE recibe estos datos empaquetados en función de la configuración de C-DRX. Por consiguiente, la eficiencia energética se puede aumentar ya antes de habilitar la configuración de S-DRX. Un temporizador se reinicia cada vez que el UE recibe un paquete adicional de la clase específica. Cuando el temporizador expira, la configuración de S-DRX se deshabilita. Los procedimientos del ejemplo de la figura 5A se pueden aplicar en el UE RX y/o en el UE TX. Además, cabe señalar que el UE puede configurarse de tal manera que recibir un paquete de datos que no pertenece a la clase específica no tenga impacto sobre el estado de la configuración de S-DRX asociada con la clase específica.

La figura 5B muestra un diagrama de estado para ilustrar un ejemplo en el que la configuración de S-DRX se habilita enviando paquetes de datos de la clase específica basándose en la configuración de C-DRX y se deshabilita en respuesta a la expiración de un temporizador. Si en el ejemplo de la figura 5B la configuración de S-DRX está en el estado deshabilitado, la configuración de S-DRX se habilita cuando el UE envía un paquete de datos de la clase específica. El UE envía estos datos empaquetados en función de la configuración de C-DRX. Por consiguiente, la eficiencia energética se puede aumentar ya antes de habilitar la configuración de S-DRX. Un temporizador se reinicia cada vez que el UE envía un paquete adicional de la clase específica. Cuando el temporizador expira, la configuración de S-DRX se deshabilita. Los procedimientos del ejemplo de la figura 5B se pueden aplicar en el UE RX y/o en el UE TX. Además, cabe señalar que el UE puede configurarse de tal manera que el envío de un paquete de datos que no pertenece a la clase específica no tenga impacto sobre el estado de la configuración de S-DRX asociada con la clase específica.

La combinación de la configuración de C-DRX y una o más configuraciones de S-DRX pueden proporcionar varios beneficios. Por ejemplo, la configuración de C-DRX proporciona una configuración alternativa, que puede utilizarse, por ejemplo, después de un fallo de conexión. Además, la configuración de C-DRX se puede utilizar de manera eficiente para iniciar la o las configuraciones de S-DRX. Además, la configuración de C-DRX puede permitir largos períodos de inactividad en los que el UE puede entrar en un modo de ahorro de energía, mientras que la o las configuraciones de S-DRX podrían optimizarse en vista del rápido intercambio de mensajes entre los UE y solo habilitarse a petición.

Cuando se utilizan múltiples configuraciones de DRX de SL, por ejemplo, una o más configuraciones de S-DRX y una configuración de C-DRX, se obtiene un estado de DRX activa general y un estado de DRX inactiva general considerando los estados de las configuraciones de DRX de SL individuales en combinación. Por ejemplo, un tiempo de DRX activa general puede corresponder al tiempo en donde cualquiera de las configuraciones de DRX de SL individuales está en el tiempo de DRX activa. De lo contrario, el UE se encuentra en un tiempo de DRX inactiva general.

La figura 6 ilustra un ejemplo para ilustrar la habilitación de la configuración de S-DRX basándose en el envío o la recepción de una transmisión SL de la clase específica y la deshabilitación de la configuración de S-DRX basándose en un temporizador. En particular, la figura 6 muestra la habilitación y deshabilitación de la configuración de S-DRX, así como los estados de la configuración de C-DRX y la configuración de S-DRX a medida que cambian con el tiempo. En el ejemplo de la figura 6, la recepción de un paquete de datos de la clase específica asociada con la configuración de S-DRX se ilustra mediante flechas verticales continuas, y la recepción de un paquete de datos de alguna otra clase se ilustra mediante una flecha vertical discontinua. Como se puede observar, la recepción de un paquete de datos de la clase específica habilita la configuración de S-DRX o la mantiene habilitada. La recepción de un paquete de datos de alguna otra clase no habilita ni afecta la habilitación de la configuración de S-DRX.

El UE TX puede configurarse con el siguiente comportamiento dependiendo de los estados de la configuración de C-DRX y/o la configuración de S-DRX:

- 5 - En algunas variantes, el UE TX puede transmitir paquetes de datos de una clase específica solo durante los tiempos de DRX activa de la configuración de S-DRX asociada, en particular mientras su propia configuración de S-DRX y/o la configuración de S-DRX del o de los UE RX está en estado S-ACTIVO.
- 10 - En algunas variantes, el UE TX puede transmitir un número de N paquetes de datos de la clase específica durante los tiempos de DRX activa de la configuración de C-DRX, en particular mientras su propia configuración de C-DRX y/o la configuración de C-DRX del o de los UE RX está en estado C-ACTIVO. Estos N paquetes de datos pueden usarse, por ejemplo, para habilitar la configuración de S-DRX asociada en el o los UE RX. En algunos casos, el número de N puede ser N=1.
- 15 - En algunas variantes, el UE TX puede transmitir paquetes de datos de la clase específica durante los tiempos de DRX activa de la configuración de S-DRX asociada o durante los tiempos de DRX activa de la configuración de C-DRX o durante los tiempos de DRX activa de alguna otra configuración de DRX, por ejemplo, una configuración de S-DRX asociada con otra clase, en particular mientras su propia configuración de S-DRX y/o la configuración de S-DRX del o de los UE RX está en estado S-ACTIVO o mientras su propia configuración de C-DRX y/o la configuración de C-DRX del o de los UE RX está en estado C-ACTIVO o mientras alguna otra configuración de DRX en el UE TX y/o en el UE RX está en el estado de DRX activa.
- 20 - En algunas variantes, el UE TX puede transmitir paquetes de datos de la clase específica si cualquiera de sus configuraciones de DRX está en el estado de DRX activa, también para configuraciones de S-DRX asociadas con otras clases distintas a la clase específica.
- 25 - En algunas variantes, durante el tiempo de DRX activa de la configuración S-DRX asociada con una clase específica, la transmisión de paquetes de datos de la clase específica recibe una prioridad más alta que a la transmisión de paquetes de datos de otras clases.
- 30 - En algunas variantes, el UE TX puede transmitir paquetes de datos de la clase específica durante los tiempos de DRX activa de la configuración de C-DRX o durante los tiempos de DRX activa de alguna otra configuración de DRX, por ejemplo, una configuración de S-DRX asociada con otra clase, solo si el nivel de congestión en la DRX activa está por debajo de un cierto umbral.
- 35 - En algunas variantes, si están disponibles múltiples tiempos de DRX activa de diferentes configuraciones de DRX, el UE TX puede seleccionar la DRX activa que se utilizará para transmitir paquetes de la clase específica. Esta selección se puede realizar dependiendo de los niveles de congestión en los tiempos de DRX activa considerados. Por ejemplo, el UE TX puede decidir transmitir en un tiempo de DRX activa determinado solo si el nivel de congestión en este tiempo de DRX activa está por debajo de un cierto umbral.
- 40 - En algunas variantes, el UE TX puede transmitir paquetes de datos que no pertenecen a ninguna clase específica que tenga una configuración de S-DRX configurada asociada, solo durante los tiempos de DRX activa de la configuración de C-DRX, en particular solo mientras su propia configuración de C-DRX y/o la configuración de C-DRX en el o los UE RX está en estado C-ACTIVO. Por ejemplo, para una transmisión de unidifusión SL de un paquete de datos, el UE TX puede transmitir un mensaje SL-SRB, por ejemplo, un mensaje PC5-S o PC5-RRC, solo mientras la configuración de C-DRX está en estado C-ACTIVO. Según un ejemplo adicional, para una transmisión de paquetes de unidifusión SL, el UE TX puede transmitir un informe SL CSI (información de estado del canal) independiente, es decir, una transmisión SL con un bloque de transporte que incluye solo un informe SL CSI, solo durante los tiempos de DRX activa de la configuración de C-DRX, en particular solo mientras su propia configuración de C-DRX y/o la configuración de C-DRX en el o los UE RX está en estado C-ACTIVO. Según un ejemplo adicional, para transmisiones de difusión en grupo SL y transmisiones de difusión SL de un paquete de datos, el UE TX puede transmitir el paquete de datos solo durante los tiempos de DRX activa de la configuración de C-DRX, en particular solo mientras su propia configuración de C-DRX y/o la configuración de C-DRX en el o los UE RX está en estado C-ACTIVO.
- 45 - En algunas variantes, el UE TX puede transmitir paquetes de datos que no pertenecen a la clase específica durante los tiempos de DRX activa de la configuración de S-DRX asociada con la clase específica o durante los tiempos de DRX activa de la configuración de C-DRX o durante los tiempos de DRX activa de alguna otra configuración de DRX, por ejemplo, una configuración de S-DRX asociada con alguna otra clase, en particular mientras su propia configuración de S-DRX asociada con la clase específica y/o la configuración de S-DRX asociada con la clase específica en el o los UE RX están en estado S-ACTIVO o mientras su propia configuración de C-DRX y/o la configuración de C-DRX en el o los UE RX están en estado C-ACTIVO o mientras la otra configuración de DRX en el UE TX y/o en el o los UE RX está en el estado de DRX activa.
- 50 - En algunas variantes, una elección entre al menos algunos de los comportamientos anteriores del UE TX puede negociarse y acordarse entre el UE TX y el o los UE RX durante el establecimiento de la conexión. Además, una elección entre al menos algunos de los comportamientos anteriores del UE TX puede ser configurada por un nodo de la red de comunicación inalámbrica o puede ser parte de una preconfiguración, por ejemplo, basada en un
- 55

estándar, configuraciones del fabricante o configuraciones del operador de red.

- 5 - En algunas variantes, por ejemplo, basándose en la configuración o preconfiguración del UE TX, transmitir paquetes de datos de una clase específica en el estado C-ACTIVO o en el estado S-ACTIVO de una configuración de S-DRX asociada con otra clase puede o no tener impacto sobre este estado C-ACTIVO o estado S-ACTIVO. Por ejemplo, podría configurarse o preconfigurarse en el UE si en este caso el tiempo de DRX activa de la configuración de C-DRX o el tiempo de DRX activa de la configuración de S-DRX asociada con la otra clase debiera ampliarse, por ejemplo, iniciando o restableciendo un temporizador.

El UE RX se puede configurar con el siguiente comportamiento dependiendo de los estados de la configuración de C-DRX y/o la configuración de S-DRX:

- 10 - En algunas variantes, se espera que el UE RX procese, por ejemplo, reciba, paquetes de datos de la clase específica solo durante los tiempos de DRX activa de la configuración de S-DRX asociada con la clase específica, en particular mientras su propia configuración de S-DRX y/o la configuración de S-DRX del UE TX está en estado S-ACTIVO. De lo contrario, no se espera que el UE RX procese paquetes de datos de la clase específica y puede, por ejemplo, ignorarlos o descartarlos.

- 15 - En algunas variantes, se espera que el UE RX procese, por ejemplo, reciba, paquetes de datos de la clase específica durante los tiempos de DRX activa de la configuración de S-DRX asociada o durante los tiempos de DRX activa de la configuración de C-DRX o durante los tiempos de DRX activa de alguna otra configuración de DRX, por ejemplo, una configuración de S-DRX asociada con otra clase, en particular mientras su propia configuración de S-DRX y/o la configuración de S-DRX del UE TX está en estado S-ACTIVO o mientras el su propia configuración de C-DRX y/o la configuración de C-DRX del UE TX está en estado C-ACTIVO o mientras alguna otra configuración de DRX en el UE RX y/o en el UE TX está en el estado de DRX activa. De lo contrario, no se espera que el UE RX procese paquetes de datos de la clase específica y puede, por ejemplo, ignorarlos o descartarlos.

- 25 - En algunas variantes, se espera que el UE RX procese, por ejemplo, reciba, paquetes de datos que no pertenecen a ninguna clase específica que tenga una configuración de S-DRX configurada asociada, solo durante los tiempos de DRX activa de la configuración de C-DRX, en particular solo mientras que su propia configuración de C-DRX y/o la configuración de C-DRX en el UE TX está en estado C-ACTIVO. De lo contrario, no se espera que el UE RX procese estos paquetes de datos y puede, por ejemplo, ignorarlos o descartarlos.

- 30 - En algunas variantes, se espera que el UE RX procese, por ejemplo, reciba, paquetes de datos que no pertenecen a la clase específica durante los tiempos de DRX activa de la configuración de S-DRX asociada con la clase específica o durante los tiempos de DRX activa de la configuración de C-DRX o durante los tiempos de DRX activa de alguna otra configuración de DRX, por ejemplo, una configuración de S-DRX asociada con alguna otra clase, en particular mientras su propia configuración de S-DRX asociada con la clase específica y/o la configuración de S-DRX asociada con la clase específica en el(los) UE TX está en estado S-ACTIVO o mientras su propia configuración de C-DRX y/o la configuración de C-DRX en el o los UE TX está en estado C-ACTIVO o mientras la otra configuración de DRX en el UE TX y/o en el UE TX está en el estado de DRX activa. De lo contrario, no se espera que el UE RX procese estos paquetes de datos y puede, por ejemplo, ignorarlos o descartarlos.

- 40 - En algunas variantes, una elección entre al menos algunos de los comportamientos anteriores del UE RX se puede negociar y acordar entre el UE TX y el o los UE RX durante el establecimiento de la conexión. Además, una elección entre al menos algunos de los comportamientos anteriores del UE RX puede ser configurada por un nodo de la red de comunicación inalámbrica o puede ser parte de una preconfiguración, por ejemplo, basada en un estándar, configuraciones del fabricante o configuraciones del operador de red.

- 45 - En algunas variantes, por ejemplo, basándose en la configuración o preconfiguración del UE RX, recibir paquetes de datos de una clase específica en el estado C-ACTIVO o en el estado S-ACTIVO de una configuración de S-DRX asociada con otra clase puede o no tener impacto sobre este estado C-ACTIVO o estado S-ACTIVO. Por ejemplo, podría configurarse o preconfigurarse en el UE si en este caso el tiempo de DRX activa de la configuración de C-DRX o el tiempo de DRX activa de la configuración de S-DRX asociada con la otra clase debe ampliarse, por ejemplo, iniciando o restableciendo un temporizador.

- 50 En algunos escenarios, habilitar la configuración de S-DRX puede anular los efectos de los paquetes de datos de la clase específica sobre la configuración de C-DRX. Por ejemplo, si la configuración de S-DRX está deshabilitada, la recepción de un paquete de la clase específica puede tener un impacto en la operación DRX basada en la configuración de C-DRX, por ejemplo, reiniciando un temporizador, activando una transición de estado, o similares. Si a continuación la configuración de S-DRX asociada con la clase específica es habilitada, recibir o enviar un paquete de datos de la clase específica ya no tendría un impacto en el procedimiento DRX en base a la configuración de C-DRX, por ejemplo, no se restablecería un temporizador o desencadena una transición de estado para la configuración de C-DRX. En otras palabras, desde la perspectiva del procedimiento DRX en base a la configuración de C-DRX, puede parecer como si el paquete de datos no se hubiera recibido ni enviado.

- 55

A continuación, se describirán con más detalle los procedimientos y mecanismos para proporcionar las configuraciones de DRX a los UE. Estos procedimientos pueden usarse en particular para proporcionar la o las configuraciones de S-DRX y/o la configuración de C-DRX mencionadas anteriormente.

5 En algunos escenarios, un UE puede contar con una o múltiples configuraciones de DRX. Como se mencionó anteriormente, dicha configuración de DRX puede definirse mediante parámetros que controlan el procedimiento de DRX, en particular con respecto a transiciones entre el tiempo de DRX activa y el tiempo de DRX inactiva. Estos parámetros pueden incluir, por ejemplo, ajustes de uno o más temporizadores. Proporcionar al UE la configuración de DRX puede basarse en la configuración o preconfiguración, por ejemplo, en base a un estándar, configuraciones del fabricante o configuraciones del operador de red. La configuración o preconfiguración puede ser específica para el UE o parte de una configuración de grupo de recursos, configuración parcial de ancho de banda o configuración de portadora.

En algunos escenarios, las configuraciones de DRX pueden incluir la configuración de C-DRX mencionada anteriormente y/o una o más de las configuraciones de S-DRX mencionadas anteriormente. Cada una de la o las configuraciones de S-DRX puede ser parte de una configuración de una portadora de radio SL correspondiente.

15 En algunos escenarios, el UE puede seleccionar aleatoriamente una configuración de DRX entre múltiples configuraciones de DRX configuradas o preconfiguradas, para usar en la comunicación con otro UE.

En algunos escenarios, el UE puede seleccionar, entre múltiples configuraciones de DRX configuradas o preconfiguradas, o determinar de otro modo una configuración de DRX basándose en una métrica de congestión. Por ejemplo, el UE puede medir la congestión en los recursos correspondientes al tiempo de DRX activa de cada una de las múltiples configuraciones de DRX configuradas o preconfiguradas, y seleccionar la que tiene el valor más bajo de la métrica de congestión o seleccionar una configuración de DRX donde la métrica de congestión esté por debajo de un umbral.

20 En algunos escenarios, el UE puede informar a otros UE sobre su configuración de DRX seleccionada. Por ejemplo, el UE puede indicar un índice de la configuración de DRX seleccionada en un mensaje enviado a otros UE, por ejemplo, como parte de un mensaje de control. Esto puede usarse para coordinar la habilitación de una configuración de DRX particular por múltiples UE, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente.

En algunos escenarios, el UE puede informar a otro u otros UE sobre qué configuración de DRX se va a utilizar. En tal caso, se puede deshabilitar cualquier otra configuración de DRX que esté configurada en un UE pero que no vaya a usarse. La indicación de qué configuración de DRX se va a utilizar se puede proporcionar mediante señalización L1, un CE MAC o señalización RRC. En algunos casos, la indicación se puede proporcionar en forma de mapa de bits, correspondiendo cada bit de los mapas de bits a una de las múltiples configuraciones de DRX que se habilitarán o deshabilitarán. Además, la indicación podría incluir uno o más identificadores de configuraciones de DRX, indicando cada identificador una configuración de DRX particular que se habilitará o deshabilitará. Dicho identificador puede definirse, por ejemplo, como parte de la configuración de DRX.

30 En algunos escenarios, el UE también puede considerar las configuraciones de DRX utilizadas por otros UE al seleccionar o determinar de otro modo su propia configuración de DRX. Por ejemplo, el UE puede evitar seleccionar la misma configuración de DRX que es, o fue utilizada por otros UE para comunicación SL que no involucra al UE.

En algunos escenarios, una clase específica de comunicación SL puede determinar la configuración de DRX que utilizará el UE. Por ejemplo, se puede asociar un identificador o índice con cada clase de comunicación SL, o clase específica de paquetes de datos transportados por comunicación SL, y se puede usar para seleccionar una configuración de DRX entre múltiples configuraciones de DRX configuradas o preconfiguradas, a usar para la clase específica de comunicación SL. A modo de ejemplo, el UE puede estar dotado de N configuraciones de DRX indexadas por  $\{0,1,\dots, N-1\}$ . Cada comunicación SL de clase específica o clase específica de paquetes de datos puede tener un identificador o índice. El UE puede entonces seleccionar, para la clase específica con índice P, la configuración de DRX con el índice dado por  $P \bmod N$ .

35 En algunos escenarios, la configuración de C-DRX puede ser parte de una configuración proporcionada por un nodo de red o parte de una configuración previa. La configuración C-DRX puede estar siempre habilitada. En comparación con eso, cada configuración de S-DRX puede habilitarse según sea necesario, por ejemplo, mientras el UE está involucrado en una comunicación SL en curso de la clase específica, por ejemplo, en comunicación de unidifusión específica de clase, comunicación de difusión en grupo específica de clase, o comunicación de difusión específica de clase. La configuración de S-DRX puede configurarse mediante un nodo de red, basarse en una configuración previa o puede negociarse o acordarse de otro modo entre los UE involucrados en la comunicación SL.

40 En algunos escenarios, la configuración de C-DRX puede ser compartida por los UE que están configurados para funcionar utilizando una determinada portadora, un determinado grupo de recursos o una determinada parte del ancho de banda, o cualquier combinación de una determinada portadora, un determinado grupo de recursos y una determinada parte del ancho de banda.

5 En algunos escenarios, la configuración de S-DRX asociada con una clase específica puede ser compartida por los UE que tienen interés en paquetes de datos de la clase específica, por ejemplo, que se espera envíen o transmitan paquetes de datos de la clase específica. Por ejemplo, dicho interés puede determinarse a partir de un servicio específico utilizado por el UE, que se basa en paquetes de datos de la clase específica, o a partir de una ubicación del UE, por ejemplo, dependiendo de si el UE se encuentra en un área geográfica específica.

10 En algunos escenarios, el C-DRX puede ser utilizado por un par de UE o por múltiples UE para configurar, por ejemplo, seleccionar, alinear o habilitar, una configuración de S-DRX para ellos, por ejemplo, para coordinar las configuraciones de S-DRX utilizadas. Esto puede implicar, por ejemplo, utilizar la configuración de C-DRX para notificar al o a los UE la configuración de S-DRX utilizada o cambios de la configuración de S-DRX utilizada. Como se mencionó anteriormente, la configuración de C-DRX también puede ser utilizada por dos o más UE para coordinar la habilitación y/o deshabilitación de una determinada configuración de S-DRX, por ejemplo, notificando al o a los otros UE acerca de habilitar o deshabilitar la configuración de S-DRX.

15 Cabe señalar que los principios explicados anteriormente, utilizando múltiples configuraciones de DRX de SL y/o una o más configuraciones de DRX de SL específicas de clase, no se limitan a comunicación SL y también pueden aplicarse a otros tipos de comunicación D2D.

20 La figura 7 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método que puede utilizarse para implementar los conceptos ilustrados. El método de la figura 7 se puede utilizar para implementar los conceptos ilustrados en un dispositivo de comunicación inalámbrica, por ejemplo, correspondiente a cualquiera de los UE mencionados anteriormente. En algunos escenarios, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede ser un vehículo o un dispositivo montado en un vehículo, pero también podrían usarse otros tipos de WD, por ejemplo, como se mencionó anteriormente.

25 Si se utiliza una implementación basada en procesador del dispositivo de comunicación inalámbrica, al menos algunas de las etapas del método de la figura 7 pueden realizarse y/o controlarse mediante uno o más procesadores del dispositivo de comunicación inalámbrica. Dicho dispositivo de comunicación inalámbrica también puede incluir una memoria que almacena código de programa para implementar al menos algunas de las funcionalidades o etapas del método de la figura 7 descritas a continuación.

30 En la etapa 710, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede recibir y/o enviar información de configuración. Por ejemplo, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede recibir información de configuración de otro u otros dispositivos de comunicación inalámbrica. Además, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede enviar información de configuración a otro u otros dispositivos de comunicación inalámbrica. Además, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede recibir información de configuración de uno o más nodos de una red de comunicación inalámbrica, tal como el nodo de acceso 100 mencionado anteriormente. Además, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede enviar información de configuración a uno o más nodos de una red de comunicación inalámbrica, tal como el nodo de acceso 100 mencionado anteriormente.

35 En la etapa 720, el dispositivo de comunicación inalámbrica mantiene simultáneamente una primera configuración de DRX para comunicación D2D y una segunda configuración de DRX para comunicación D2D. La primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX tienen cada una el propósito de usarse para comunicación D2D entre el dispositivo de comunicación inalámbrica y uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales. La comunicación D2D puede corresponder, por ejemplo, a comunicación SL, por ejemplo, a través de la interfaz PC5 de la tecnología LTE o la interfaz PC5 de la tecnología NR. La primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX pueden corresponder así a configuraciones de DRX de SL. La primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX pueden basarse cada una en uno o más temporizadores para controlar las transiciones entre un tiempo de DRX activa respectivo y un tiempo de DRX inactiva respectivo.

45 En algunos escenarios, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede determinar al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX basándose en información de configuración recibida de al menos uno de los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales, por ejemplo, como la recibida en la etapa 710.

50 En algunos escenarios, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede determinar al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX basándose en información de configuración recibida desde un nodo de la red de comunicación inalámbrica, por ejemplo, tal como se recibe en la etapa 710.

En algunos escenarios, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede determinar al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX basándose en la congestión de recursos de radio a usar en la comunicación D2D, por ejemplo, usando una métrica de congestión como base para seleccionar entre una pluralidad de configuraciones de DRX predefinidas.

55 En algunos escenarios, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede determinar al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX basándose en configuraciones de DRX utilizadas por otros dispositivos de comunicación inalámbrica. La información sobre dichas configuraciones de DRX utilizadas por otros dispositivos de comunicación inalámbrica podría indicarse mediante información de configuración recibida en la

etapa 710.

5 En algunos escenarios, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede determinar al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX basándose en la selección entre una pluralidad de configuraciones de DRX predefinidas. La selección entre la pluralidad de configuraciones de DRX predefinidas puede basarse al menos en parte en una selección aleatoria.

En algunos escenarios, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede determinar información de configuración para al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX e indicar la información de configuración determinada a al menos uno de los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales.

10 La primera configuración de DRX se aplica a una pluralidad de clases de comunicación D2D, mientras que la segunda configuración de DRX se aplica solo a una clase de comunicación D2D específica. La pluralidad de clases de comunicación D2D puede o no incluir la clase de comunicación D2D específica. La configuración de C-DRX mencionada anteriormente es un ejemplo de la primera configuración de DRX. Las configuraciones S-DRC mencionadas anteriormente son ejemplos de la segunda configuración de DRX. Las clases de comunicación D2D  
15 pueden corresponder, por ejemplo, a las clases de comunicación SL antes mencionadas o a clases de paquetes de datos transportados por transmisiones SL.

Las clases de comunicación D2D se definen en base a identificadores de dispositivos de comunicación inalámbrica que participan en la comunicación D2D, por ejemplo, identificadores L1 o identificadores L2, y/o a direcciones de dispositivos de comunicación inalámbrica que participan en la comunicación D2D, por ejemplo, direcciones L1 o direcciones L2. Alternativamente o además, las clases de comunicación D2D se definen en base a identificadores de enlaces de comunicación D2D utilizados en la comunicación D2D. Alternativa o adicionalmente, las clases de comunicación D2D se definen en función de si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión unidifusión. Alternativa o adicionalmente, las clases de comunicación D2D se definen en función de si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión en grupo. Alternativa o adicionalmente, las clases de comunicación D2D se definen en función de si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión. Alternativa o adicionalmente, las clases de comunicación D2D se definen en base a uno o más tipos de servicios que utilizan la comunicación D2D. Alternativamente o además, las clases de comunicación D2D se definen en base a ubicaciones de dispositivos de comunicación inalámbrica que participan en la comunicación D2D. Alternativamente o además, las clases de comunicación D2D se definen en base a uno o más atributos de calidad de servicio utilizados en la comunicación D2D. Alternativa o adicionalmente, las clases de comunicación D2D se definen en base a características del tráfico de datos de la comunicación D2D, por ejemplo, considerando una periodicidad u otros patrones de llegada de paquetes de datos.

35 En algunos escenarios, el dispositivo de comunicación inalámbrica podría mantener simultáneamente la primera configuración de DRX para comunicación D2D y múltiples segundas configuraciones de DRX para comunicación D2D, aplicándose cada una de las segundas configuraciones de DRX a una clase de comunicación D2D específica diferente. Por ejemplo, el dispositivo de comunicación inalámbrica podría mantener simultáneamente la configuración C-DRC mencionada anteriormente y múltiples de las configuraciones de S-DRX mencionadas anteriormente.

40 En la etapa 730, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede seleccionar si habilitar la primera configuración de DRX y/o la segunda configuración de DRX. La selección de la etapa 730 puede basarse, al menos en parte, en la comunicación D2D con los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales. Alternativamente o además, la selección de la etapa 730 puede basarse, al menos en parte, en la congestión de recursos de radio que se utilizarán en la comunicación D2D, por ejemplo, en una métrica de congestión. Alternativamente o además, la selección de la etapa 730 puede basarse, al menos en parte, basarse en una selección aleatoria. Alternativamente o además, la selección de la etapa 730 puede basarse, al menos en parte, en información recibida de al menos uno de los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales, por ejemplo, en la información de configuración recibida en la etapa 710. Alternativamente o además, la selección de la etapa 730 puede basarse, al menos en parte, en información recibida desde un nodo de una red de comunicación inalámbrica, por ejemplo, en la información de configuración recibida en la etapa 710.

50 En algunos escenarios, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede indicar al menos una seleccionada de la primera configuración de DRX y/o la segunda configuración de DRX a al menos uno de los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales, por ejemplo, por medio de información de configuración tal como se envía en la etapa 710.

55 Como se mencionó anteriormente, en algunos escenarios la primera configuración de DRX se aplica a una pluralidad de clases de comunicación D2D y la segunda configuración de DRX se aplica a una clase de comunicación D2D específica. En algunos casos, esta pluralidad de clases de comunicación D2D puede incluir la clase de comunicación D2D específica.

En tal caso, la etapa 730 puede implicar que, en respuesta a una primera transmisión D2D, el dispositivo de comunicación inalámbrica habilite la segunda configuración de DRX. La primera transmisión D2D puede pertenecer a la clase de comunicación D2D específica. Alternativamente o además, la primera transmisión D2D puede incluir un comando para habilitar la segunda configuración de DRX. Por ejemplo, la primera transmisión D2D puede transportar un mensaje de control correspondiente o señalización de control correspondiente. En algunos casos, en respuesta a habilitar la segunda configuración de DRX, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede iniciar un temporizador para controlar la habilitación de la segunda configuración de DRX.

Además, la etapa 730 puede implicar que, en respuesta a una segunda transmisión D2D, el dispositivo de comunicación inalámbrica deshabilite la segunda configuración de DRX. La segunda transmisión D2D puede incluir un comando para deshabilitar la segunda configuración de DRX. Por ejemplo, la segunda transmisión D2D puede transportar un mensaje de control correspondiente o señalización de control correspondiente. En algunos casos, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede deshabilitar la segunda configuración de DRX en respuesta a la expiración de un temporizador. Como se mencionó anteriormente, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede iniciar el temporizador en respuesta a habilitar la segunda configuración de DRX. Además, el dispositivo de comunicación inalámbrica podría restablecer el temporizador en respuesta a una transmisión D2D de la clase de comunicación D2D específica. En algunos casos, el dispositivo de comunicación inalámbrica también podría deshabilitar la segunda configuración de DRX en respuesta a liberar un enlace de comunicación D2D utilizado en la comunicación D2D de la clase específica. En algunos casos, el dispositivo de comunicación inalámbrica también podría deshabilitar la segunda configuración de DRX en respuesta al cese de la comunicación D2D de la clase específica.

En la etapa 740, el dispositivo de comunicación inalámbrica participa en comunicación D2D con uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales. Esto se consigue basándose en al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX. Participar en la comunicación D2D puede implicar que, durante un tiempo de DRX activa, el dispositivo de comunicación inalámbrica reciba al menos una transmisión D2D desde al menos uno de los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales. Por lo tanto, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede corresponder a un UE RX, por ejemplo, funcionando como se explicó anteriormente. Además, participar en la comunicación D2D puede implicar que, durante un tiempo de DRX activa, el dispositivo de comunicación inalámbrica envíe al menos una transmisión D2D a al menos uno de los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales. Por lo tanto, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede corresponder a un UE TX, por ejemplo, funcionando como se explicó anteriormente.

En algunos escenarios, la etapa 740 puede implicar que el procesamiento de una o más transmisiones D2D por el dispositivo de comunicación inalámbrica dependa de un primer tiempo de DRX activa desencadenado por la primera configuración de DRX y/o un segundo tiempo de DRX activa desencadenado por la segunda configuración de DRX asociada con la clase de comunicación D2D específica. El procesamiento puede estar relacionado con el envío de una transmisión D2D o con la recepción de una transmisión D2D. En algunos casos, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede procesar una transmisión D2D de la clase de comunicación D2D específica durante el primer tiempo de DRX activa o el segundo tiempo de DRX activa. En algunos casos, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede procesar una transmisión D2D de la clase de comunicación D2D específica solo durante el segundo tiempo de DRX activa. En algunos casos, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede procesar solo un número limitado de transmisiones D2D de la clase de comunicación D2D específica durante el primer tiempo de DRX activa. En algunos casos, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede decidir, dependiendo del nivel de congestión en el primer tiempo de DRX activa, si procesar una transmisión D2D de la clase de comunicación D2D específica en el primer tiempo de DRX activa. En algunos casos, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede decidir, dependiendo del nivel de congestión en el segundo tiempo de DRX activa, si procesar una transmisión D2D de una clase de comunicación D2D diferente de la clase de comunicación D2D específica en el primer tiempo de DRX activa. En algunos casos, durante el segundo tiempo de DRX activa, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede procesar una transmisión D2D de la clase de comunicación D2D específica con mayor prioridad que una transmisión D2D de otra clase de comunicación D2D.

La figura 8 muestra un diagrama de bloques para ilustrar funcionalidades de un dispositivo de comunicación inalámbrica 900 que funciona según el método de la figura 7. El dispositivo de comunicación inalámbrica 800 puede corresponder, por ejemplo, a cualquiera de los UE mencionados anteriormente. Como se ilustra, el dispositivo de comunicación inalámbrica 800 puede estar dotado de un módulo 810 configurado para recibir y/o enviar información de configuración, tal como se explica en relación con la etapa 710. Además, el dispositivo de comunicación inalámbrica 800 puede estar dotado de un módulo 820 configurado para mantener simultáneamente múltiples configuraciones de DRX, tal como se explica en relación con la etapa 720. Además, el dispositivo de comunicación inalámbrica 800 puede estar dotado opcionalmente de un módulo 830 configurado para seleccionar si habilitar y/o deshabilitar al menos una de las configuraciones de DRX, tal como se explica en relación con la etapa 730. Además, el dispositivo de comunicación inalámbrica 800 puede estar dotado de un módulo 840 configurado para participar en la comunicación D2D, como se explica en relación con la etapa 740.

Cabe señalar que el dispositivo de comunicación inalámbrica 800 puede incluir módulos adicionales para implementar otras funcionalidades, tales como funcionalidades conocidas de un UE en la tecnología de radio LTE y/o NR. Además, cabe señalar que los módulos del dispositivo de comunicación inalámbrica 800 no representan

necesariamente una estructura de hardware del dispositivo de comunicación inalámbrica 800, sino que también pueden corresponder a elementos funcionales, por ejemplo, implementados mediante hardware, software o una combinación de los mismos.

5 La figura 9 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método que puede utilizarse para implementar los conceptos ilustrados. El método de la figura 9 puede usarse para implementar los conceptos ilustrados en un nodo de una red de comunicación inalámbrica, por ejemplo, correspondiente al nodo de acceso 100 mencionado anteriormente.

10 Si se utiliza una implementación del nodo basada en procesador, al menos algunas de las etapas del método de la figura 9 pueden ser realizadas y/o controladas por uno o más procesadores del nodo. Dicho nodo también puede incluir una memoria que almacena código de programa para implementar al menos algunas de las funcionalidades o etapas del método de la figura 9 descritas a continuación.

15 En la etapa 910, el nodo puede recibir y/o enviar información de configuración. Por ejemplo, el nodo puede recibir información de configuración de uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica. Además, el nodo puede enviar información de configuración a uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica. Además, el nodo puede recibir información de configuración de otro u otros nodos de una red de comunicación inalámbrica, tal como otro nodo de acceso o nodo de control. Además, el nodo puede enviar información de configuración a otro u otros nodos de una red de comunicación inalámbrica, tal como otro nodo de acceso o nodo de control.

20 En la etapa 920, el nodo puede determinar una o más configuraciones de DRX para comunicación D2D. Cada una de las configuraciones de DRX tiene el propósito de usarse para comunicación D2D entre un dispositivo de comunicación inalámbrica y uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales. En particular, el nodo puede determinar una primera comunicación DRX para comunicación D2D de un dispositivo de comunicación inalámbrica con uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales y una segunda configuración de DRX para comunicación D2D del dispositivo de comunicación inalámbrica con uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales. La comunicación D2D puede corresponder, por ejemplo, a comunicación SL, por ejemplo, a través de la interfaz PC5 de la tecnología LTE o la interfaz PC5 de la tecnología NR. Por tanto, las configuraciones de DRX pueden corresponder a configuraciones de DRX de SL. Cada una de las configuraciones de DRX puede basarse en uno o más temporizadores para controlar las transiciones entre un tiempo de DRX activa respectivo y un tiempo de DRX inactiva respectivo.

30 En algunos escenarios, el nodo puede determinar al menos una de las configuraciones de DRX basándose en información de configuración recibida desde uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica, por ejemplo, tal como se recibe en la etapa 910.

En algunos escenarios, el nodo puede determinar al menos una de las configuraciones de DRX basándose en información de configuración recibida desde otro nodo de la red de comunicación inalámbrica, por ejemplo, tal como se recibe en la etapa 910.

35 En algunos escenarios, el nodo puede determinar al menos una de las configuraciones de DRX basándose en la congestión de recursos de radio que se usarán en la comunicación D2D, por ejemplo, usando una métrica de congestión como base para seleccionar entre una pluralidad de configuraciones de DRX predefinidas.

40 En algunos escenarios, el nodo puede determinar al menos una de las configuraciones de DRX basándose en configuraciones de DRX utilizadas por otros dispositivos de comunicación inalámbrica. La información sobre dichas configuraciones de DRX utilizadas por otros dispositivos de comunicación inalámbrica podría indicarse mediante información de configuración recibida en la etapa 910.

En algunos escenarios, el nodo puede determinar al menos una de las configuraciones de DRX basándose en la selección entre una pluralidad de configuraciones de DRX predefinidas. La selección entre la pluralidad de configuraciones de DRX predefinidas puede basarse al menos en parte en una selección aleatoria.

45 En algunos escenarios, el nodo puede determinar información de configuración para la o las configuraciones de DRX determinadas e indicar la información de configuración determinada al dispositivo de comunicación inalámbrica.

50 Las configuraciones de DRX determinadas en la etapa 920 incluyen una primera configuración de DRX que se aplica a una pluralidad de clases de comunicación D2D y una segunda configuración de DRX que se aplica a una clase de comunicación D2D específica. La pluralidad de clases de comunicación D2D puede o no incluir la clase de comunicación D2D específica. La configuración de C-DRX mencionada anteriormente es un ejemplo de la primera configuración de DRX. Las configuraciones S-DRC mencionadas anteriormente son ejemplos de la segunda configuración de DRX. Las clases de comunicación D2D pueden corresponder, por ejemplo, a las clases de comunicación SL antes mencionadas o a clases de paquetes de datos transportados por transmisiones SL.

55 Las clases de comunicación D2D se definen en base a identificadores de dispositivos de comunicación inalámbrica que participan en la comunicación D2D, por ejemplo, identificadores L1 o identificadores L2, y/o a direcciones de dispositivos de comunicación inalámbrica que participan en la comunicación D2D, por ejemplo, direcciones L1 o

direcciones L2. Alternativa o adicionalmente, las clases de comunicación D2D se definen en base a identificadores de enlaces de comunicación D2D utilizados en la comunicación D2D. Alternativa o adicionalmente, las clases de comunicación D2D se definen en función de si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión unidifusión. Alternativa o adicionalmente, las clases de comunicación D2D se definen en función de si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión en grupo. Alternativa o adicionalmente, las clases de comunicación D2D se definen en función de si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión. Alternativa o adicionalmente, las clases de comunicación D2D se definen en base a uno o más tipos de servicios que utilizan la comunicación D2D. Alternativamente o además, las clases de comunicación D2D se definen en base a ubicaciones de dispositivos de comunicación inalámbrica que participan en la comunicación D2D. Alternativamente o además, las clases de comunicación D2D se definen en base a uno o más atributos de calidad de servicio utilizados en la comunicación D2D. Alternativa o adicionalmente, las clases de comunicación D2D se definen en base a características del tráfico de datos de la comunicación D2D, por ejemplo, considerando una periodicidad u otros patrones de llegada de paquetes de datos.

En la etapa 930, el nodo configura un dispositivo de comunicación inalámbrica para mantener simultáneamente una primera configuración de DRX para comunicación D2D y una segunda configuración de DRX para comunicación D2D. La primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX tienen cada una el propósito de usarse para comunicación D2D entre el dispositivo de comunicación inalámbrica y uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales. La comunicación D2D puede corresponder, por ejemplo, a comunicación SL, por ejemplo, a través de la interfaz PC5 de la tecnología LTE o la interfaz PC5 de la tecnología NR. La primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX pueden corresponder así a configuraciones de DRX de SL. La primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX pueden basarse cada una en uno o más temporizadores para controlar las transiciones entre un tiempo de DRX activa respectivo y un tiempo de DRX inactiva respectivo. La primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX pueden corresponder a la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX que pueden haberse determinado en la etapa 920.

La primera configuración de DRX puede aplicarse a una pluralidad de clases de comunicación D2D y la segunda configuración de DRX puede aplicarse a una clase de comunicación D2D específica. La pluralidad de clases de comunicación D2D puede o no incluir la clase de comunicación D2D específica. La configuración de C-DRX mencionada anteriormente es un ejemplo de la primera configuración de DRX. Las configuraciones S-DRX mencionadas anteriormente son ejemplos de la segunda configuración de DRX. Las clases de comunicación D2D pueden corresponder, por ejemplo, a las clases de comunicación SL antes mencionadas o a clases de paquetes de datos transportados por transmisiones SL.

Las clases de comunicación D2D pueden definirse en base a identificadores de dispositivos de comunicación inalámbrica que participan en la comunicación D2D, por ejemplo, identificadores L1 o identificadores L2, y/o a direcciones de dispositivos de comunicación inalámbrica que participan en la comunicación D2D, por ejemplo, direcciones L1 o direcciones L2. Alternativamente o además, las clases de comunicación D2D pueden definirse en base a identificadores de enlaces de comunicación D2D usados en la comunicación D2D. Alternativamente o además, las clases de comunicación D2D pueden definirse en función de si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión unidifusión. Alternativamente o además, las clases de comunicación D2D pueden definirse en función de si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión en grupo. Alternativa o adicionalmente, las clases de comunicación D2D pueden definirse en función de si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión. Alternativamente o además, las clases de comunicación D2D pueden definirse en base a uno o más tipos de servicios que utilizan la comunicación D2D. Alternativamente o además, las clases de comunicación D2D pueden definirse en base a ubicaciones de dispositivos de comunicación inalámbrica que participan en la comunicación D2D. Alternativamente o además, las clases de comunicación D2D pueden definirse en base a uno o más atributos de calidad de servicio utilizados en la comunicación D2D. Alternativamente o además, las clases de comunicación D2D pueden definirse en base a características del tráfico de datos de la comunicación D2D, por ejemplo, considerando una periodicidad u otros patrones de llegada de paquetes de datos.

Además, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica con respecto a seleccionar si habilitar la primera configuración de DRX y/o la segunda configuración de DRX. El nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para realizar la selección, al menos en parte, basándose en la comunicación D2D con los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales. Alternativamente o además, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para realizar la selección, al menos en parte, basándose en la congestión de recursos de radio que se utilizarán en la comunicación D2D, por ejemplo, en una métrica de congestión. Alternativamente o además, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para realizar la selección, al menos en parte, basándose en una selección aleatoria. Alternativamente o además, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para realizar la selección, al menos en parte, basándose en información recibida de al menos uno de los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales. Alternativamente o además, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para realizar la selección, al menos en parte, basándose en información recibida desde un nodo de una red de comunicación inalámbrica.

Como se mencionó anteriormente, en algunos escenarios la primera configuración de DRX se aplica a una pluralidad de clases de comunicación D2D y la segunda configuración de DRX se aplica a una clase de comunicación D2D específica. En algunos casos, esta pluralidad de clases de comunicación D2D puede incluir la clase de comunicación D2D específica.

5 En algunos escenarios, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para mantener simultáneamente la primera configuración de DRX para comunicación D2D y múltiples segundas configuraciones de DRX para comunicación D2D, aplicándose cada una de las segundas configuraciones de DRX a una clase de comunicación D2D específica diferente. Por ejemplo, el dispositivo de comunicación inalámbrica podría mantener simultáneamente la configuración C-DRC mencionada anteriormente y múltiples de las configuraciones de S-DRX  
10 mencionadas anteriormente.

En tal caso, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para habilitar la segunda configuración de DRX. La primera transmisión D2D puede pertenecer a la clase de comunicación D2D específica. Alternativamente o además, la primera transmisión D2D puede incluir un comando para habilitar la segunda configuración de DRX. Por ejemplo, la primera transmisión D2D puede transportar un mensaje de control correspondiente o señalización de control correspondiente. En algunos casos, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para, en respuesta a habilitar la segunda configuración de DRX, iniciar un temporizador para controlar la habilitación de la segunda configuración de DRX.  
15

Además, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para, en respuesta a una segunda transmisión D2D, deshabilitar la segunda configuración de DRX. La segunda transmisión D2D puede incluir un comando para deshabilitar la segunda configuración de DRX. Por ejemplo, la segunda transmisión D2D puede transportar un mensaje de control correspondiente o señalización de control correspondiente. En algunos casos, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para deshabilitar la segunda configuración de DRX en respuesta a la expiración de un temporizador. Como se mencionó anteriormente, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede configurarse para iniciar el temporizador en respuesta a habilitar la segunda configuración de DRX. Además, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para restablecer el temporizador en respuesta a una transmisión D2D de la clase de comunicación D2D específica. En algunos casos, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para deshabilitar la segunda configuración de DRX en respuesta a la liberación de un enlace de comunicación D2D utilizado en la comunicación D2D de la clase específica. En algunos casos, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para deshabilitar la segunda configuración de DRX en respuesta al cese de la comunicación D2D de la clase específica.  
20  
25  
30

En algunos escenarios, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica con respecto al procesamiento de una o más transmisiones D2D por el dispositivo de comunicación inalámbrica dependiendo de un primer tiempo de DRX activa desencadenado por la primera configuración de DRX y/o un segundo tiempo de DRX activa desencadenado por la segunda configuración de DRX asociada con la clase de comunicación D2D específica. El procesamiento puede estar relacionado con el envío de una transmisión D2D o con la recepción de una transmisión D2D. En algunos casos, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para procesar una transmisión D2D de la clase de comunicación D2D específica durante el primer tiempo de DRX activa o el segundo tiempo de DRX activa. En algunos casos, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para procesar una transmisión D2D de la clase de comunicación D2D específica solo durante el segundo tiempo de DRX activa. En algunos casos, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para procesar solo un número limitado de transmisiones D2D de la clase de comunicación D2D específica durante el primer tiempo de DRX activa. En algunos casos, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para decidir, dependiendo de un nivel de congestión en el primer tiempo de DRX activa, si procesar una transmisión D2D de la clase de comunicación D2D específica en el primer tiempo de DRX activa. En algunos casos, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para decidir, dependiendo de un nivel de congestión en el segundo tiempo de DRX activa, si procesar una transmisión D2D de una clase de comunicación D2D diferente de la clase de comunicación D2D específica en el primer tiempo de DRX activa. En algunos casos, el nodo puede configurar el dispositivo de comunicación inalámbrica para, durante el segundo tiempo de DRX activa, procesar una transmisión D2D de la clase de comunicación D2D específica con mayor prioridad que una transmisión D2D de otra clase de comunicación D2D.  
35  
40  
45  
50

La figura 10 muestra un diagrama de bloques para ilustrar funcionalidades del nodo 1000 para una red de comunicación inalámbrica que funciona según el método de la figura 9. El nodo 1000 puede corresponder, por ejemplo, a cualquiera de los nodos de acceso mencionados anteriormente. Como se ilustra, el nodo 1000 puede estar dotado de un módulo 1010 configurado para recibir información de configuración, tal como se explica en relación con la etapa 910. Además, el nodo 1000 puede estar dotado de un módulo 1020 configurado para determinar configuraciones de DRX para comunicación D2D, tal como se explica en relación con la etapa 920. Además, el nodo 1000 puede estar dotado de un módulo 930 configurado para configurar dispositivos de comunicación inalámbrica para mantener simultáneamente múltiples configuraciones de DRX para comunicación D2D, como se explica en relación con la etapa 930.  
55  
60

Cabe señalar que el nodo 1000 puede incluir módulos adicionales para implementar otras funcionalidades, tales como funcionalidades conocidas de un eNB en la tecnología LTE y/o un gNB en la tecnología NR. Además, cabe señalar que los módulos del nodo 1000 no representan necesariamente una estructura de hardware del nodo 1000, sino que también pueden corresponder a elementos funcionales, por ejemplo, implementados mediante hardware, software o una combinación de los mismos.

Debe entenderse que las funcionalidades descritas en relación con las figuras 7 a 10 también se pueden combinar de varias maneras, por ejemplo, en un sistema que incluye dos o más dispositivos de comunicación inalámbrica que funcionan según el método de la figura 7 o en un sistema que incluye uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica que funcionan según el método de la figura 7 y un nodo que funciona según el método de la figura 9. Además, el mismo dispositivo de comunicación inalámbrica podría implementar funcionalidades correspondientes a un UE RX y funcionalidades correspondientes a un UE TX.

La figura 11 ilustra una implementación basada en procesador de un dispositivo de comunicación inalámbrica 1100 que puede usarse para implementar los conceptos descritos anteriormente. Por ejemplo, las estructuras ilustradas en la figura 11 pueden usarse para implementar los conceptos en cualquiera de los UE mencionados anteriormente.

Como se ilustra, el dispositivo de comunicación inalámbrica 1100 incluye una o más interfaces de radio 1110. La o las interfaces de radio 1110 pueden, por ejemplo, basarse en la tecnología NR o la tecnología LTE. La o las interfaces de radio 1110 pueden soportar comunicación D2D, por ejemplo, usando comunicación SL como se especifica para la tecnología NR o la tecnología LTE.

Además, el dispositivo de comunicación inalámbrica 1100 puede incluir uno o más procesadores 1150 acoplados a la o las interfaces de radio 1110 y una memoria 1160 acoplada al o a los procesadores 1150. A modo de ejemplo, la o las interfaces de radio 1110, el o los procesadores 1150 y la memoria 1160 podrían acoplarse mediante uno o más sistemas de bus internos del dispositivo de comunicación inalámbrica 1100. La memoria 1160 puede incluir una memoria de solo lectura (ROM), por ejemplo, una ROM flash, una memoria aleatoria memoria de acceso (RAM), por ejemplo, una RAM dinámica (DRAM) o RAM estática (SRAM), un almacenamiento masivo, por ejemplo, un disco duro o un disco de estado sólido, o similares. Como se ilustra, la memoria 1160 puede incluir software 1170 y/o firmware 1180. La memoria 1160 puede incluir código de programa configurado adecuadamente para ser ejecutado por el o los procesadores 1150 para implementar las funcionalidades descritas anteriormente para controlar la comunicación D2D, tal como se explica en relación con las figuras 7 u 8.

Debe entenderse que las estructuras ilustradas en la figura 11 son meramente esquemáticas y que el dispositivo de comunicación inalámbrica 1100 puede en realidad incluir componentes adicionales que, para mayor claridad, no se han ilustrado, por ejemplo, interfaces adicionales, tales como una interfaz de gestión dedicada o procesadores adicionales. Además, debe entenderse que la memoria 1160 puede incluir código de programa adicional para implementar funcionalidades conocidas de un UE. Según algunas realizaciones, también se puede proporcionar un programa informático para implementar funcionalidades del dispositivo de comunicación inalámbrica 1100, por ejemplo, en forma de un medio físico que almacena el código de programa y/u otros datos que se almacenarán en la memoria 1160 o haciendo el código de programa disponible para descarga o mediante transmisión en continuo.

La figura 12 ilustra una implementación basada en procesador de un nodo 1200 para una red de comunicación inalámbrica, que puede usarse para implementar los conceptos descritos anteriormente. Por ejemplo, las estructuras ilustradas en la figura 12 pueden usarse para implementar los conceptos en cualquiera de los nodos de acceso mencionados anteriormente.

Como se ilustra, el nodo 1200 puede incluir una o más interfaces de radio 1210. La o las interfaces de radio 1210 pueden, por ejemplo, basarse en la tecnología NR o la tecnología LTE. La o las interfaces de radio 1210 se pueden usar para controlar dispositivos de comunicación inalámbrica, tales como cualquiera de los UE mencionados anteriormente. Además, el nodo 1200 puede incluir una o más interfaces de red 1220. La o las interfaces de red 1220 pueden usarse, por ejemplo, para comunicación con otro u otros nodos de la red de comunicación inalámbrica. Además, la o las interfaces de red 1220 pueden usarse para controlar dispositivos de comunicación inalámbrica, tales como cualquiera de los UE mencionados anteriormente.

Además, el nodo 1200 puede incluir uno o más procesadores 1250 acoplados a la o las interfaces 1210, 1220 y una memoria 1260 acoplada al o a los procesadores 1250. A modo de ejemplo, la o las interfaces 1210, el o los procesadores 1250, y la memoria 1260 podrían estar acoplados mediante uno o más sistemas de bus internos del nodo 1200. La memoria 1260 puede incluir una ROM, por ejemplo, una ROM flash, una RAM, por ejemplo, una DRAM o SRAM, un sistema de almacenamiento masivo, por ejemplo, un disco duro o un disco de estado sólido, o similares. Como se ilustra, la memoria 1260 puede incluir software 1270 y/o firmware 1280. La memoria 1260 puede incluir código de programa configurado adecuadamente para ser ejecutado por el o los procesadores 1250 para implementar las funcionalidades descritas anteriormente para controlar la comunicación D2D, tal como se explica en relación con las figuras 9 y 10.

Debe entenderse que las estructuras ilustradas en la figura 12 son meramente esquemáticas y que el dispositivo de

comunicación inalámbrica 1200 puede en realidad incluir componentes adicionales que, para mayor claridad, no se han ilustrado, por ejemplo, interfaces adicionales, tales como una interfaz de gestión dedicada, o procesadores adicionales. Además, debe entenderse que la memoria 1260 puede incluir código de programa adicional para implementar funcionalidades conocidas de un eNB o de un gNB. Según algunas realizaciones, también se puede proporcionar un programa informático para implementar funcionalidades del nodo 1200, por ejemplo, en forma de un medio físico que almacena el código de programa y/u otros datos que se almacenarán en la memoria 1260 o haciendo el código de programa disponible para descarga, o mediante transmisión en continuo.

Como puede verse, los conceptos descritos anteriormente pueden usarse para realizar comunicación D2D de una manera energéticamente eficiente. En particular, los conceptos pueden usarse para aplicar DRX a SL u otros tipos de comunicación D2D, sin requerir ninguna jerarquía de los dispositivos involucrados. Además, los conceptos se pueden usar para habilitar DRX para comunicación D2D no solo en modo de unidifusión, sino también en modo de difusión en grupo, o modo de difusión, o cualquier combinación de modo de unidifusión, modo de difusión en grupo y modo de difusión. Además, se pueden proporcionar diferentes configuraciones de DRX de SL, dependiendo de las necesidades de cada UE.

Debe entenderse que los ejemplos y realizaciones explicados anteriormente son meramente ilustrativos y susceptibles de diversas modificaciones. Por ejemplo, los conceptos ilustrados se pueden aplicar en relación con diversos tipos de tecnologías de radio y comunicación D2D, sin limitación, el modo SL de la tecnología LTE o tecnología NR, por ejemplo, en conexión con tecnologías WLAN u otras tecnologías de red inalámbrica *ad hoc*. Además, los conceptos se pueden aplicar con respecto a diversos tipos de UE, sin limitación a UE basados en vehículo. Además, los conceptos se pueden aplicar en relación con diversos servicios soportados por comunicación D2D, sin limitación a V2X, NSPS o NCIS. Además, los aspectos de los conceptos ilustrados que se refieren a la determinación y provisión de configuraciones de DRX para comunicación D2D también podrían usarse independientemente de los aspectos relacionados con la configuración simultánea de múltiples configuraciones de DRX para comunicación D2D. Además, cabe señalar que en algunos escenarios una o más de las configuraciones de DRX específicas de clase podrían usarse independientemente de una configuración de DRX genérica. Por ejemplo, un UE podría configurarse con una o más de las configuraciones de S-DRX, pero ninguna configuración de C-DRX. Además, debe entenderse que los conceptos anteriores pueden implementarse utilizando software diseñado correspondientemente para ser ejecutado por uno o más procesadores de un dispositivo o aparato existente, o utilizando hardware de dispositivo dedicado. Además, cabe señalar que cada uno de los aparatos o dispositivos ilustrados puede implementarse como un dispositivo único o como un sistema de múltiples dispositivos o módulos que interactúan.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar la comunicación de dispositivo a dispositivo, D2D, comprendiendo el método:

5 un dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) que mantiene simultáneamente una primera configuración de recepción discontinua, DRX, para comunicación D2D y una segunda configuración de DRX para comunicación D2D, donde la primera configuración de DRX se aplica a una pluralidad de clases de comunicación D2D y la segunda configuración de DRX se aplica a una clase de comunicación D2D específica, definiéndose las clases de comunicación D2D en base a identificadores de dispositivos de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) que participan en la comunicación D2D y/o a direcciones de dispositivos de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) que participan en la comunicación D2D, en base a identificadores de enlaces de comunicación D2D utilizados en la comunicación D2D, en base a si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión unidifusión, en base a si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión en grupo, en base a la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión, en base a uno o más tipos de servicios que utilizan la comunicación D2D, en base a las ubicaciones de los dispositivos de comunicación inalámbrica que participan en la comunicación D2D, en base a uno o más atributos de calidad de servicio utilizados en la comunicación D2D y/o en base a características del tráfico de datos de la comunicación D2D; y

10 basándose en al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX, el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) participa en la comunicación D2D con uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales (10; 800; 1100).

2. El método según la reivindicación 1, que comprende:

20 que el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) selecciona si habilitar la primera configuración de DRX y/o la segunda configuración de DRX,

en el que dicha selección de si habilitar la primera configuración de DRX y/o la segunda configuración de DRX se basa al menos en parte en la comunicación D2D con los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales (10; 800; 1100),

25 en el que dicha selección de si habilitar la primera configuración de DRX y/o la segunda configuración de DRX se basa al menos en parte en información recibida de al menos uno de los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales (10; 800; 1100), y/o

30 en el que dicha selección de si habilitar la primera configuración de DRX y/o la segunda configuración de DRX se basa al menos en parte en información recibida desde un nodo (100; 1000; 1200) de una red de comunicación inalámbrica.

3. El método según la reivindicación 2, que comprende:

que el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) indica la seleccionada al menos una de la primera configuración de DRX y/o la segunda configuración de DRX a al menos uno de los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales (10; 800; 1100).

35 4. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

en el que la pluralidad de clases de comunicación D2D comprende la clase de comunicación D2D específica.

5. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

en respuesta a una primera transmisión D2D, el dispositivo de comunicación inalámbrica permite la segunda configuración de DRX, donde la primera transmisión D2D pertenece a la clase de comunicación D2D específica; y/o

40 en respuesta a una segunda transmisión D2D, el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) deshabilita la segunda configuración de DRX.

6. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

que el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) mantiene simultáneamente la primera configuración de DRX para comunicación D2D y múltiples segundas configuraciones de DRX para comunicación D2D,

45 en el que cada una de las segundas configuraciones de DRX se aplica a una clase de comunicación D2D específica diferente.

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

50 en el que procesar una o más transmisiones D2D por el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) depende de un primer tiempo de DRX activa desencadenado por la primera configuración de DRX y/o un segundo tiempo de DRX activa desencadenado por la segunda configuración de DRX asociada con la clase de comunicación

D2D específica.

8. El método según la reivindicación 7, que comprende:

5 dependiendo de un nivel de congestión en el primer tiempo de DRX activa, el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) decide si procesar una transmisión D2D de la clase de comunicación D2D específica en el primer tiempo de DRX activa; y/o

dependiendo de un nivel de congestión en el segundo tiempo de DRX activa, el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) decide si procesar una transmisión D2D de una clase de comunicación D2D diferente de la clase de comunicación D2D específica en el primer tiempo de DRX activa.

9. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

10 que el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) determina al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX basándose en información de configuración recibida de al menos uno de los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales (10; 800; 1100); y/o

15 que el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) determina al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX basándose en información de configuración recibida desde un nodo (100; 1000; 1200) de la red de comunicación inalámbrica; y/o

que el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) determina al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX basándose en configuraciones de DRX utilizadas por otros dispositivos de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100).

10. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

20 que el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) determina al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX basándose en la selección entre una pluralidad de configuraciones de DRX predefinidas.

11. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

25 que el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) determina información de configuración para al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX; y

que el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) indica la información de configuración determinada a al menos uno de los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales.

12. Un método para controlar la comunicación D2D en una red de comunicación inalámbrica, comprendiendo el método:

30 que un nodo (100; 1000; 1200) de la red de comunicación inalámbrica configura un dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) para mantener simultáneamente una primera configuración de recepción discontinua, DRX, para comunicación D2D con uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales (10; 800; 1100) y una segunda configuración de DRX para comunicación D2D con uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales (10; 800; 1100), donde la primera configuración de DRX se aplica a una pluralidad de clases de comunicación D2D y la segunda configuración de DRX se aplica a una clase de comunicación D2D específica, definiéndose las clases de comunicación D2D en base a identificadores de dispositivos de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) que participan en la comunicación D2D y/o a direcciones de dispositivos de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) que participan en la comunicación D2D, en base a identificadores de enlaces de comunicación D2D utilizados en la comunicación D2D, en base a si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de unidifusión, en base a si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión en grupo, en base a si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión, en base a uno o más tipos de servicios que utilizan la comunicación D2D, en base a las ubicaciones de los dispositivos de comunicación inalámbrica que participan en la comunicación D2D, en base a uno o más atributos de calidad de servicio utilizados en la comunicación D2D y/o en base a características del tráfico de datos de la comunicación D2D.

45 13. El método según la reivindicación 12,

en el que la pluralidad de clases de comunicación D2D comprende la clase de comunicación D2D específica.

14. El método según la reivindicación 12 o 13, que comprende:

50 que el nodo (100; 1000; 1200) configura el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) para mantener simultáneamente la primera configuración de DRX para comunicación D2D y múltiples segundas configuraciones de DRX para comunicación D2D,

en el que cada una de las segundas configuraciones de DRX se aplica a una clase de comunicación D2D específica diferente.

15. El método según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14,

5 en el que procesar una o más transmisiones D2D por el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) depende de un primer tiempo de DRX activa desencadenado por la primera configuración de DRX y/o un segundo tiempo de DRX activa desencadenado por la segunda configuración de DRX asociada con la clase de comunicación D2D específica, y

en el que el método comprende, además:

10 que el nodo (100; 1000; 1200) configura el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) para procesar solo un número limitado de transmisiones D2D de la clase de comunicación D2D específica durante el primer tiempo de DRX activa; y/o

que el nodo (100; 1000; 1200) configura el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) para, dependiendo de un nivel de congestión en el primer tiempo de DRX activa, decidir si procesar una transmisión D2D de la clase de comunicación D2D específica en el primer tiempo de DRX activa; y/o

15 que el nodo (100; 1000; 1200) configura el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) para, dependiendo de un nivel de congestión en el segundo tiempo de DRX activa, decidir si procesar una transmisión D2D de una clase de comunicación D2D diferente de la clase de comunicación D2D específica en el primer tiempo de DRX activa.

16. El método según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, que comprende:

20 que el nodo (100; 1000; 1200) determina al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX basándose en información de configuración recibida de al menos uno de los uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales; y/o

25 que el nodo (100; 1000; 1200) determina al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX basándose en configuraciones de DRX utilizadas por otros dispositivos de comunicación inalámbrica.

17. Un dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100), estando configurado el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) para:

30 mantener simultáneamente una primera configuración de recepción discontinua, DRX, para comunicación D2D y una segunda configuración de DRX para comunicación D2D, donde la primera configuración de DRX se aplica a una pluralidad de clases de comunicación D2D y la segunda configuración de DRX se aplica a una clase de comunicación D2D específica, definiéndose las clases de comunicación D2D en base a identificadores de dispositivos de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) que participan en la comunicación D2D y/o a direcciones de dispositivos de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) que participan en la comunicación D2D, en base a identificadores de enlaces de comunicación D2D utilizados en la comunicación D2D, en base a si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de unidifusión, en base a si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión en grupo, en base a si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión, en base a uno o más tipos de servicios que utilizan la comunicación D2D, en base a ubicaciones de dispositivos de comunicación inalámbrica que participan en la comunicación D2D, en base a uno o más atributos de calidad de servicio utilizados en la comunicación D2D y/o en base a características del tráfico de datos de la comunicación D2D; y

basándose en al menos una de la primera configuración de DRX y la segunda configuración de DRX, participar en la comunicación D2D con uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales.

18. El dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) según la reivindicación 17,

45 en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) está configurado para realizar un método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11.

19. Un nodo (100; 1000; 1200) para una red de comunicación inalámbrica, estando configurado el nodo (100; 1000; 1200) para:

50 configurar un dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) para mantener simultáneamente una primera configuración de recepción discontinua, DRX, para comunicación D2D con uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales (10; 800; 1100) y una segunda configuración de DRX para comunicación D2D con uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica adicionales (10; 800; 1100), donde la primera configuración de DRX se aplica a una pluralidad de clases de comunicación D2D y la segunda configuración de DRX se aplica a una clase de comunicación D2D específica, definiéndose las clases de comunicación D2D en base a identificadores de

- 5 dispositivos de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) que participan en la comunicación D2D y/o a direcciones de dispositivos de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) que participan en la comunicación D2D, en base a identificadores de enlaces de comunicación D2D utilizados en la comunicación D2D, en base a si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de unidifusión, en base a si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión en grupo, en base a si la comunicación D2D se basa en un modo de transmisión de difusión, en base a uno o más tipos de servicio que utilizan la comunicación D2D, en base a las ubicaciones de los dispositivos de comunicación inalámbrica que participan en la comunicación D2D, en base a uno o más atributos de calidad de servicio utilizados en la comunicación D2D, y/ o en base a características del tráfico de datos de la comunicación D2D.
- 10 20. El nodo según la reivindicación 19,  
en el que el nodo (100; 1000; 1200) está configurado para realizar un método según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16.
- 15 21. Un programa informático o producto de programa informático que comprende código de programa para ser ejecutado por al menos un procesador (1150) de un dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100), de modo que la ejecución del código de programa hace que el dispositivo de comunicación inalámbrica (10; 800; 1100) realice un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
- 20 22. Un programa informático o producto de programa informático que comprende código de programa a ejecutar por al menos un procesador de un nodo (100; 1000; 1200) para una red de comunicación inalámbrica, de modo que la ejecución del código de programa hace que el nodo (100; 1000; 1200) realice un método según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16.

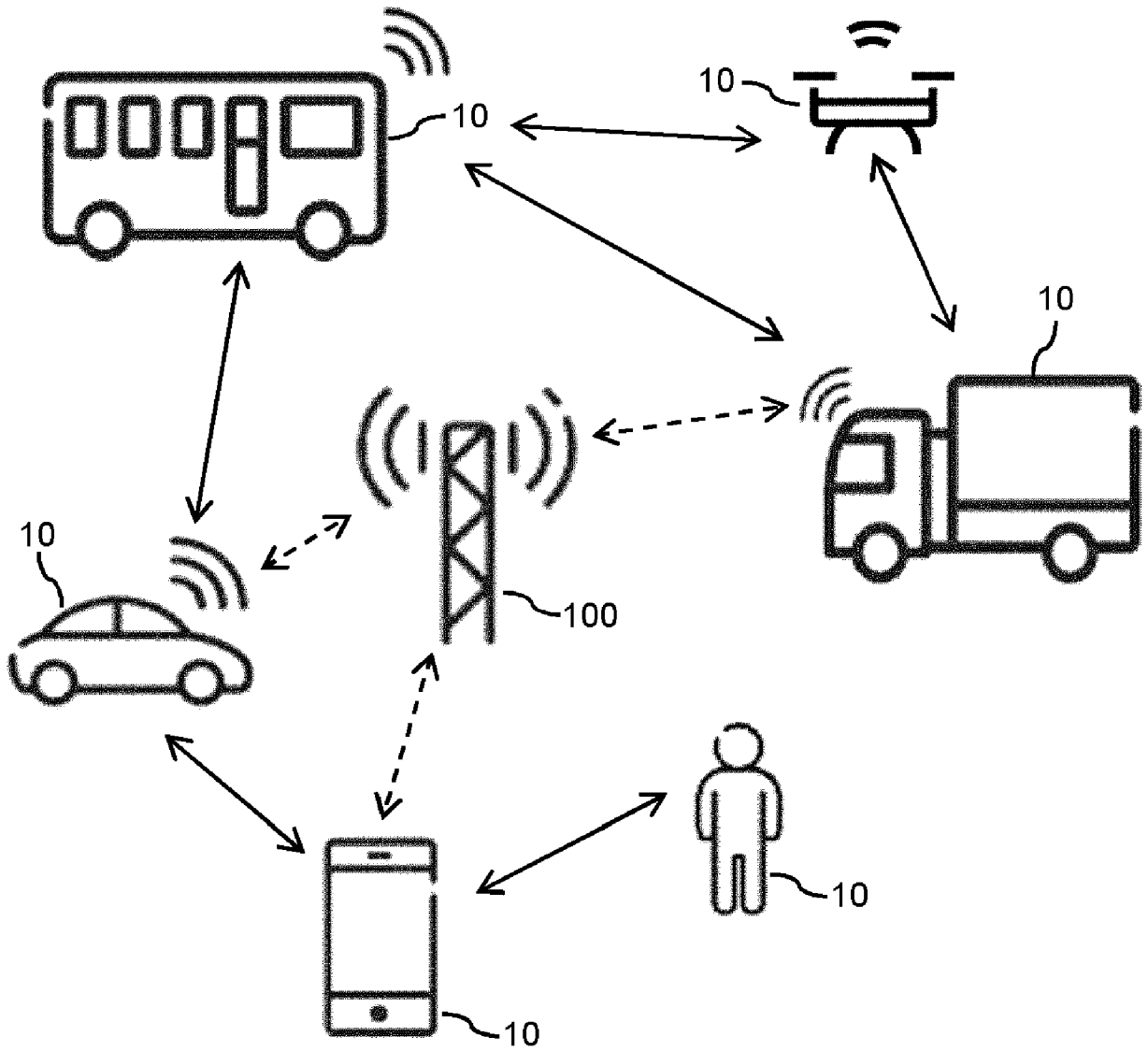


FIG. 1

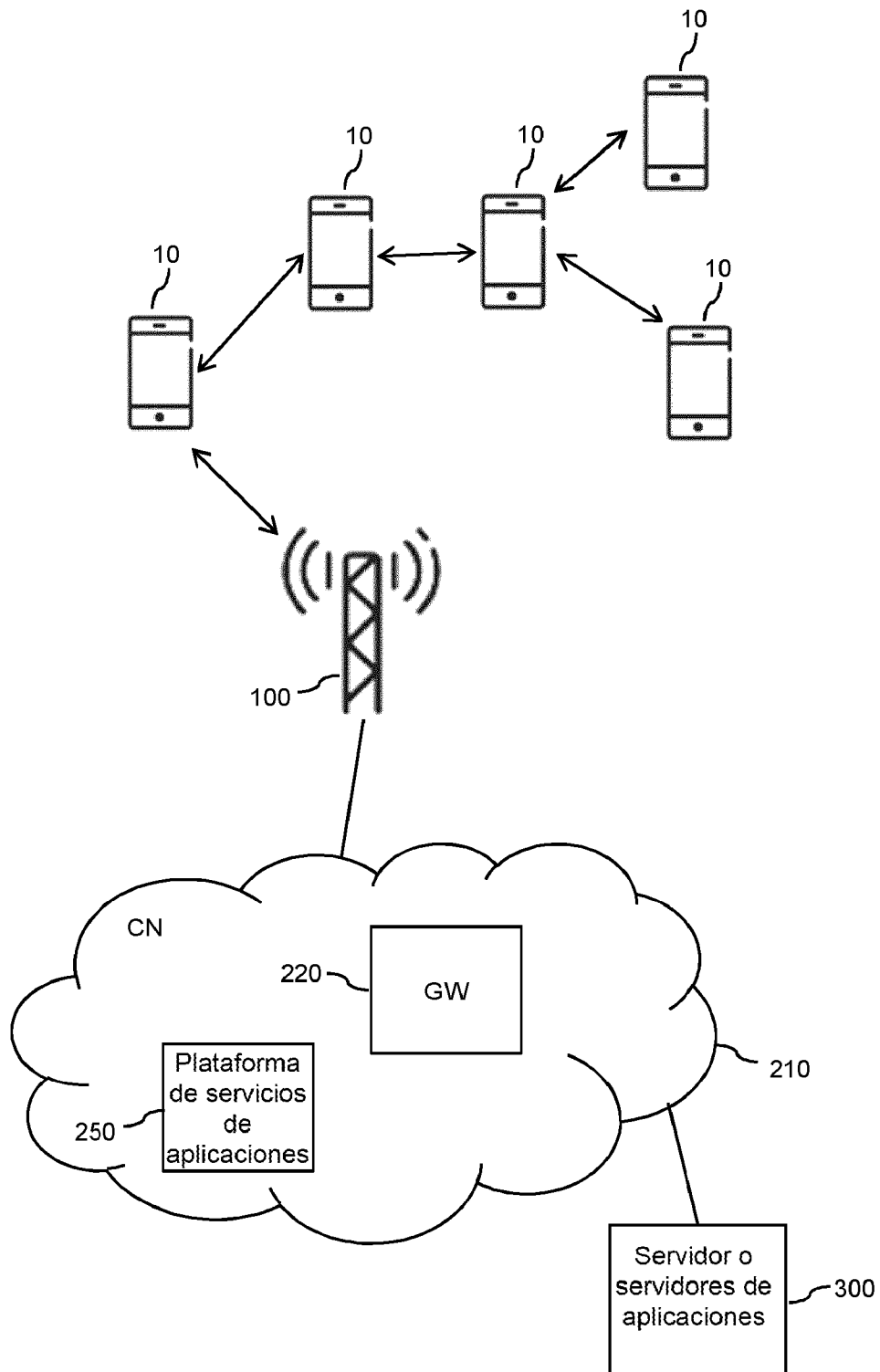


FIG. 2

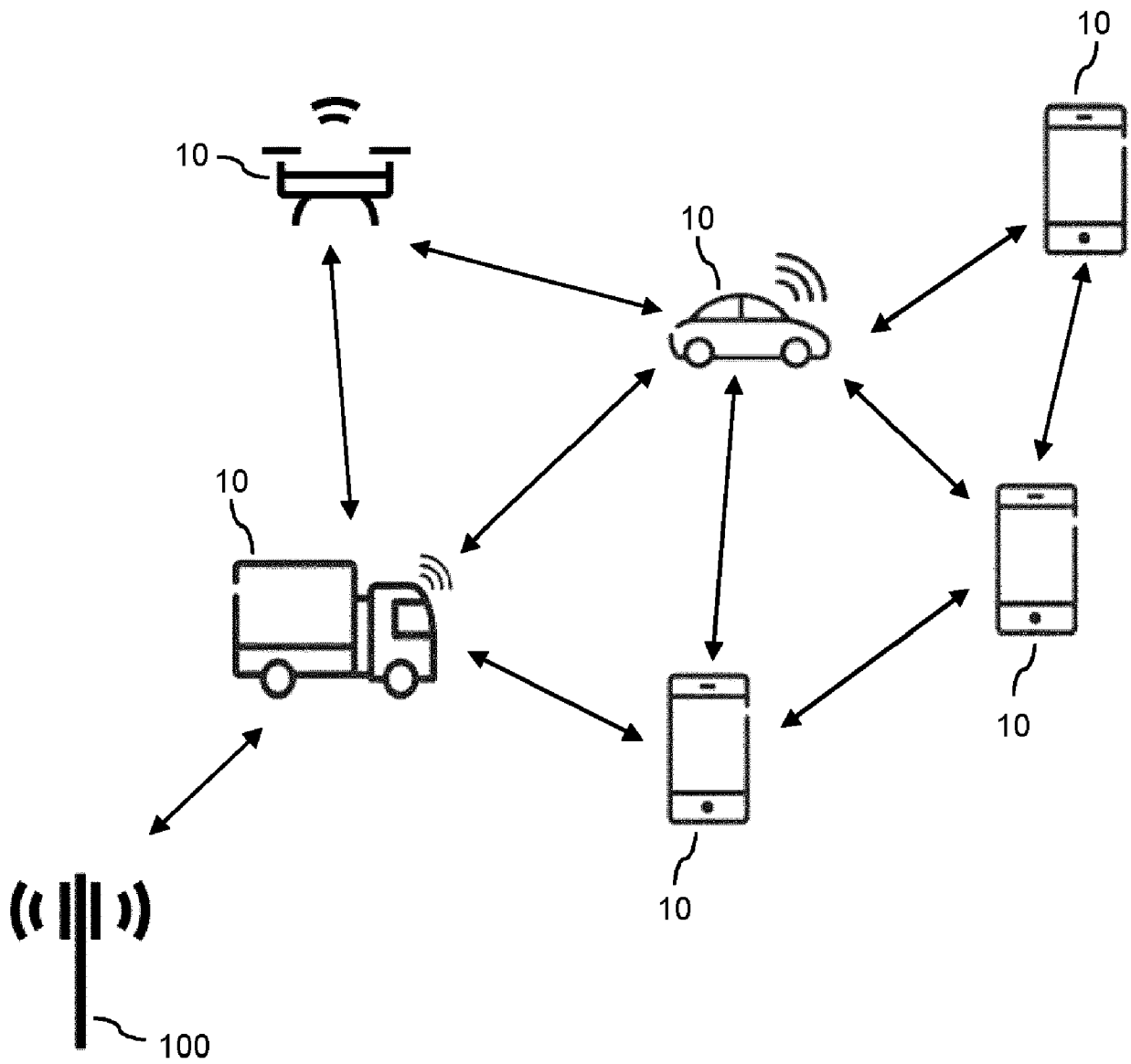
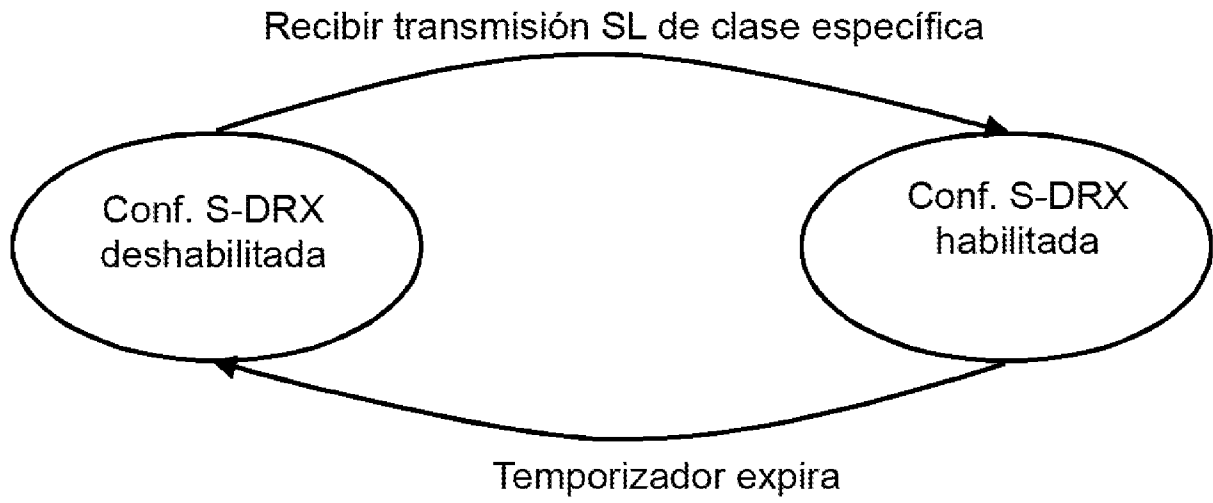
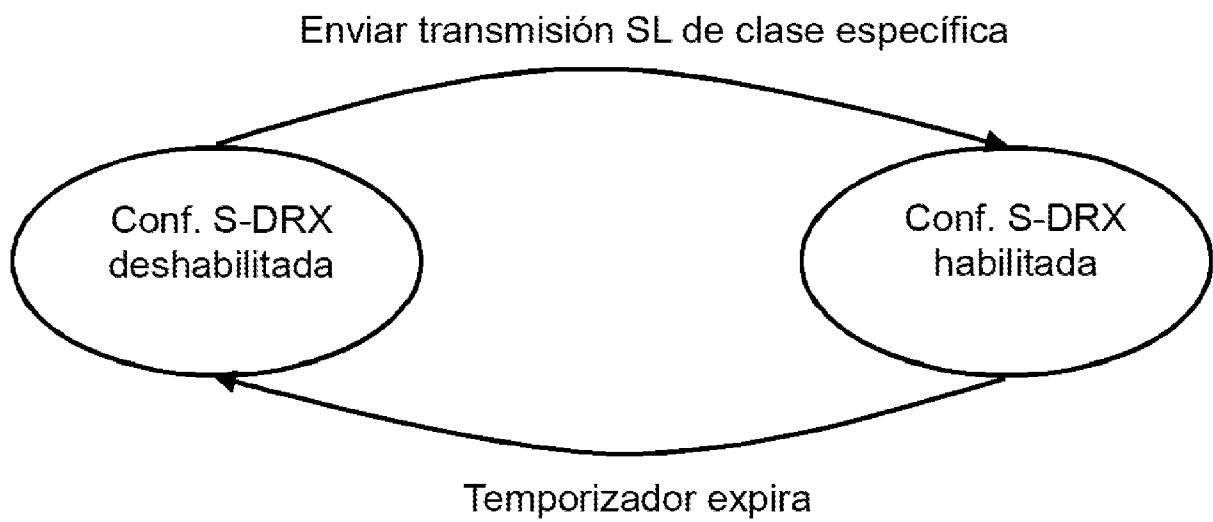


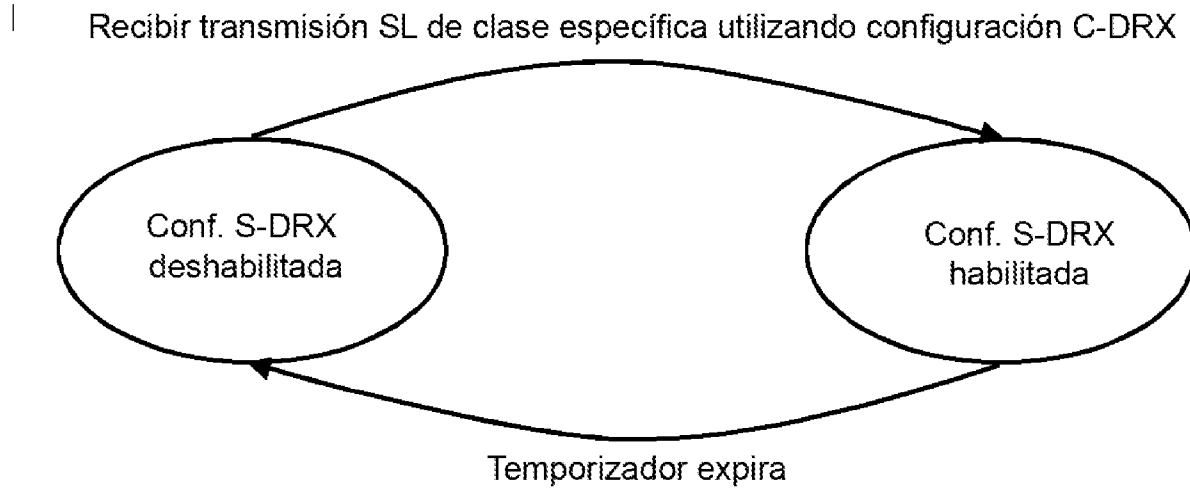
FIG. 3



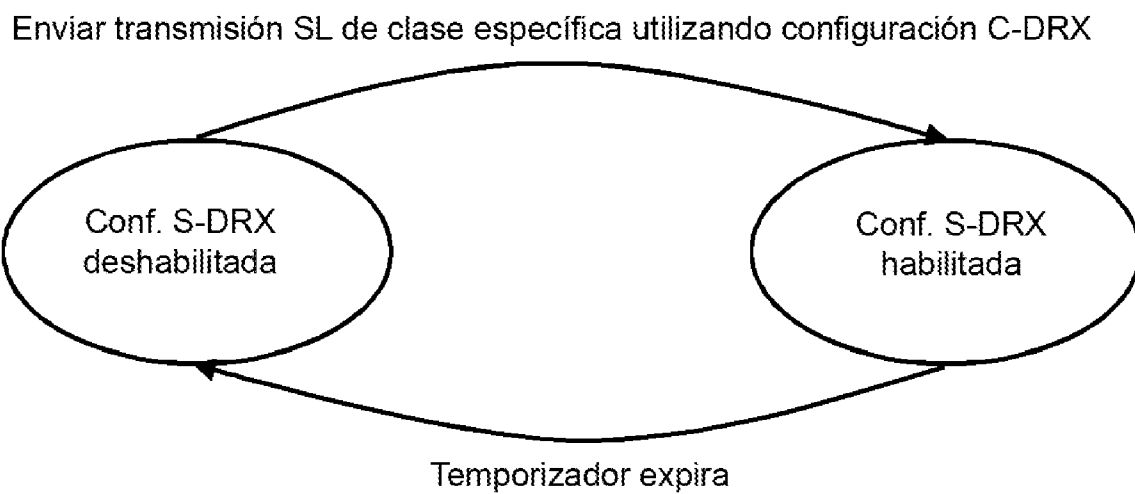
**FIG. 4A**



**FIG. 4B**



**FIG. 5A**



**FIG. 5B**

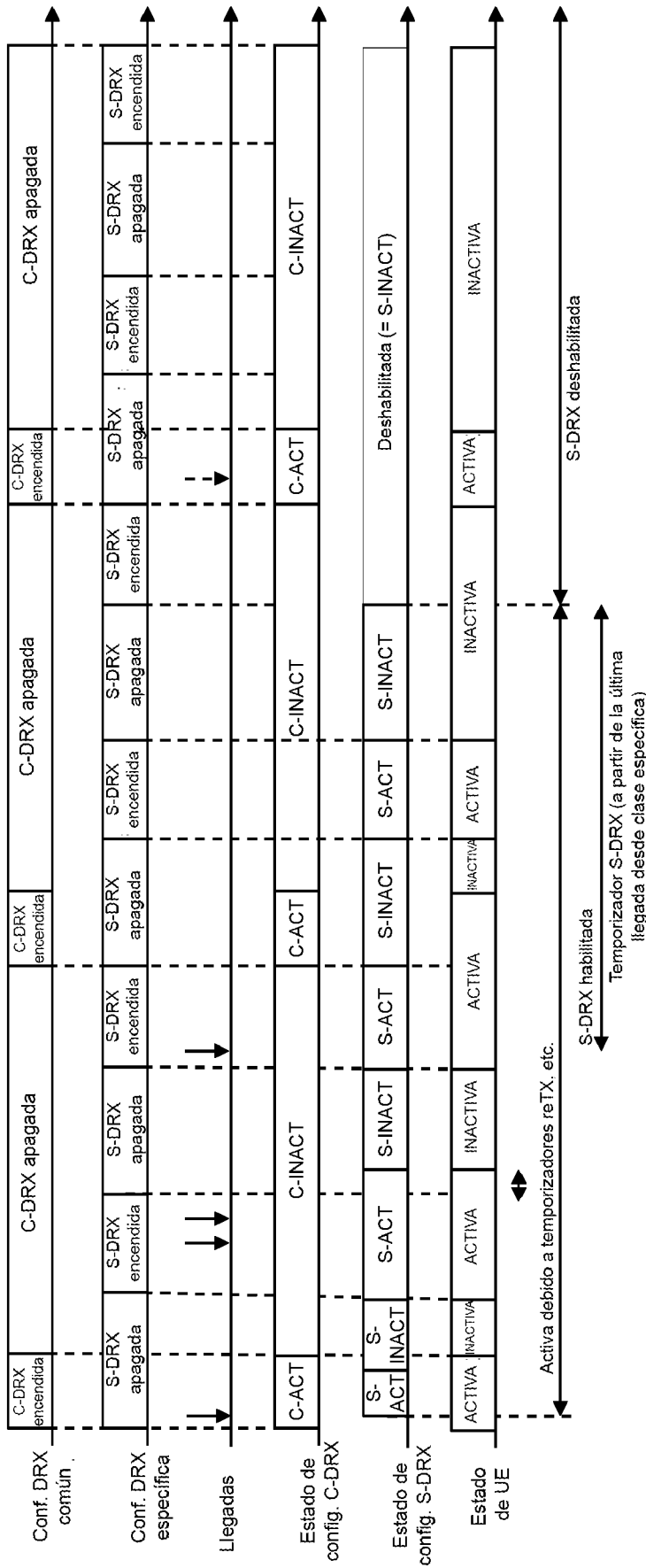
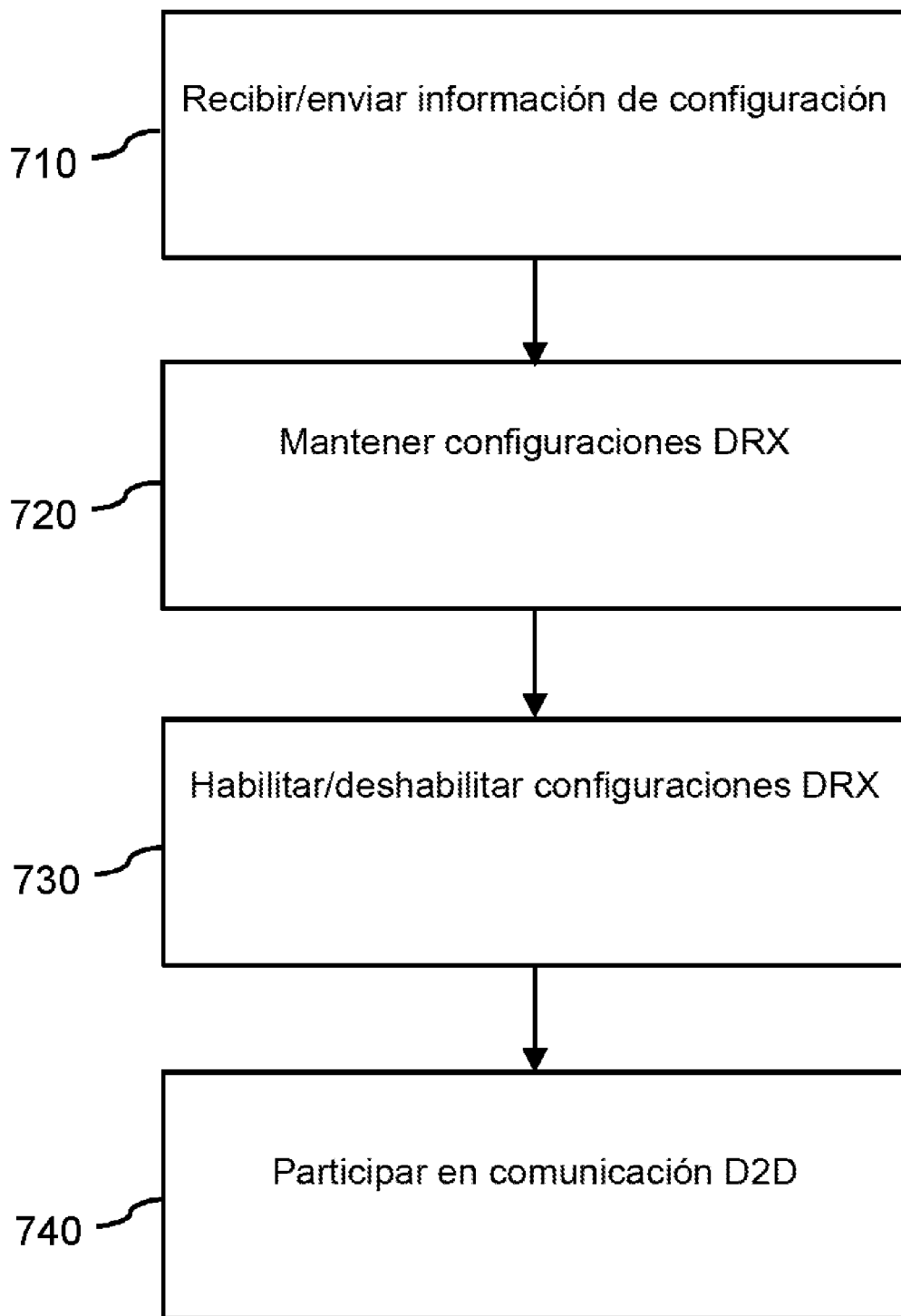
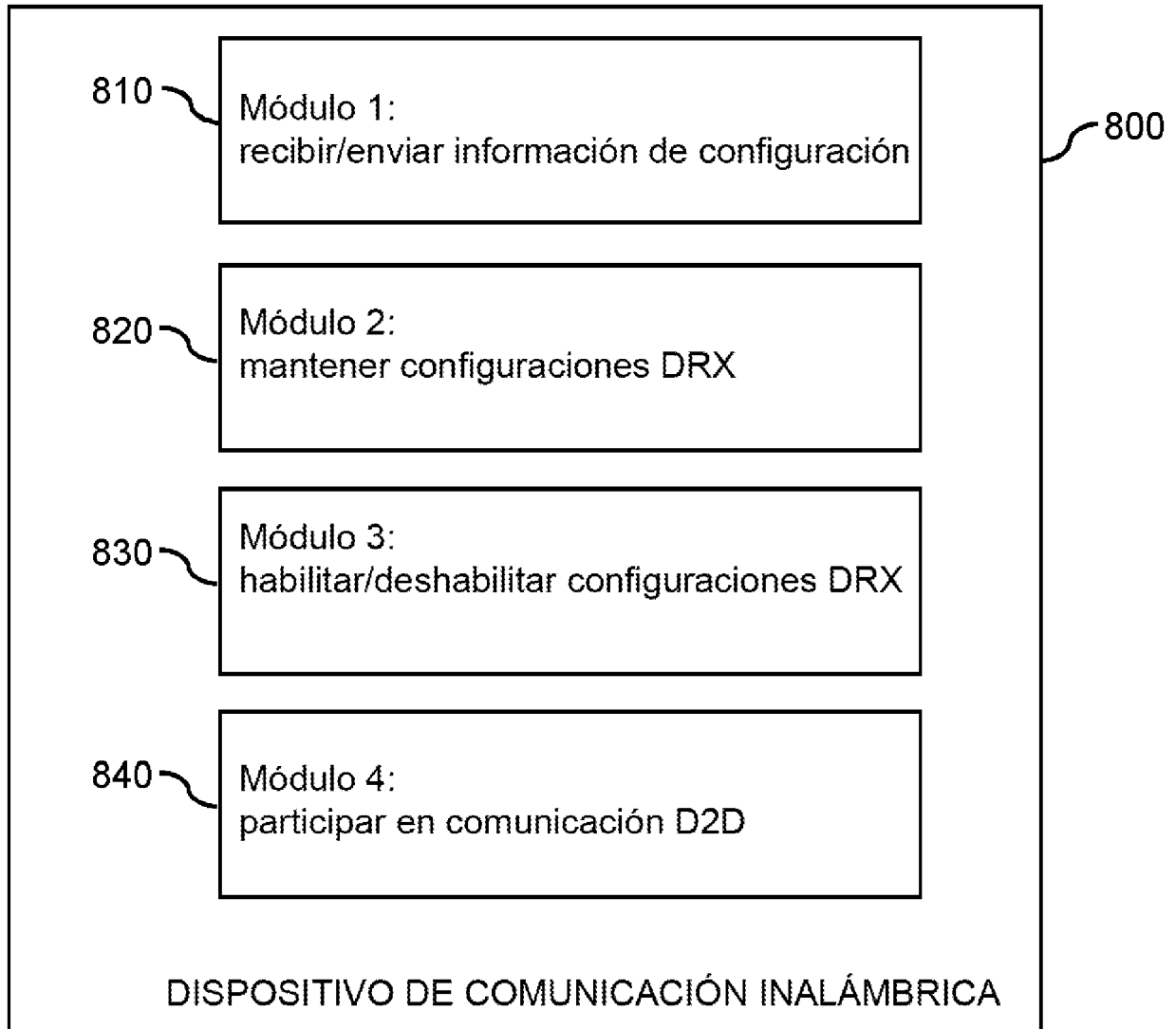


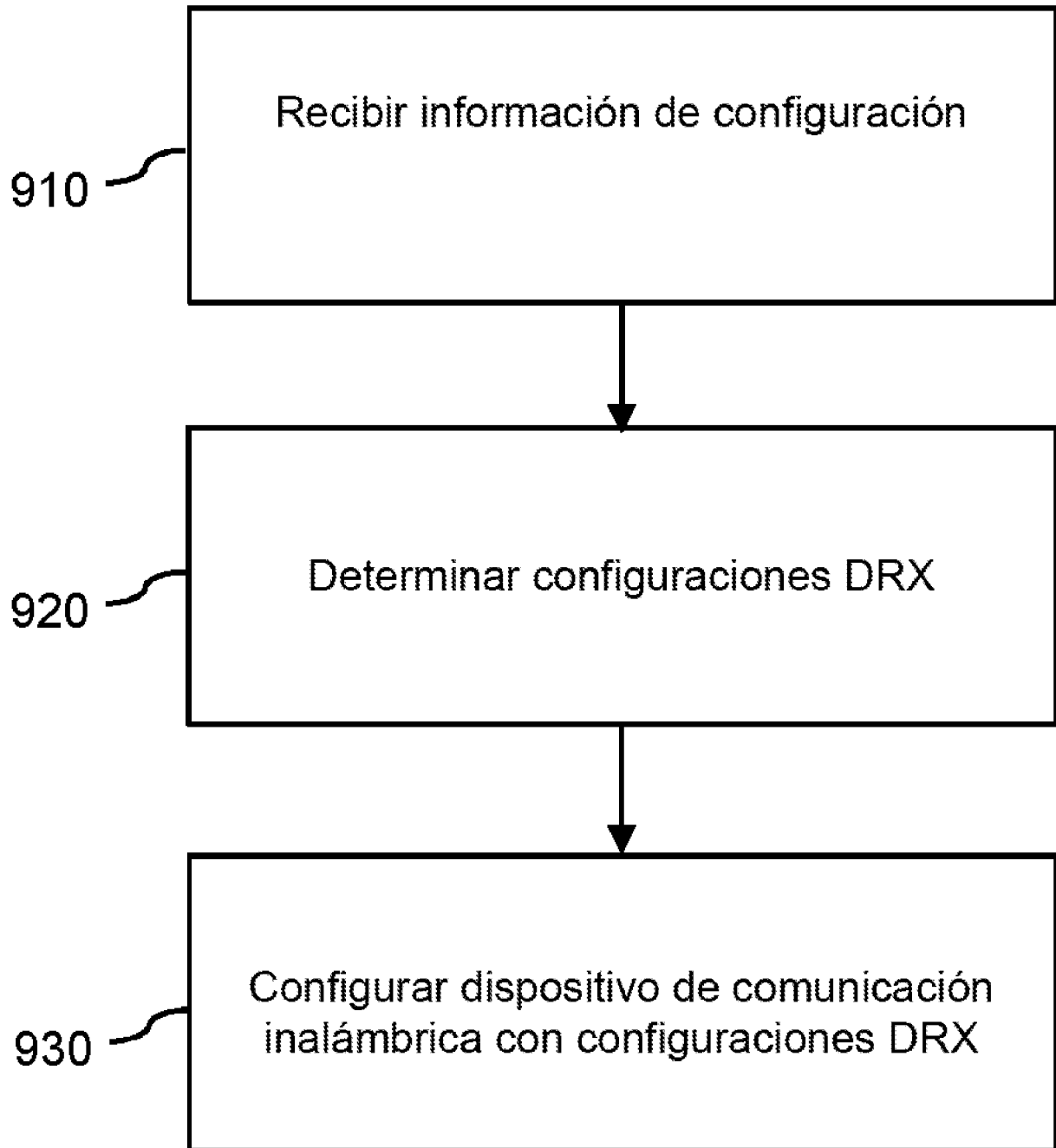
FIG. 6



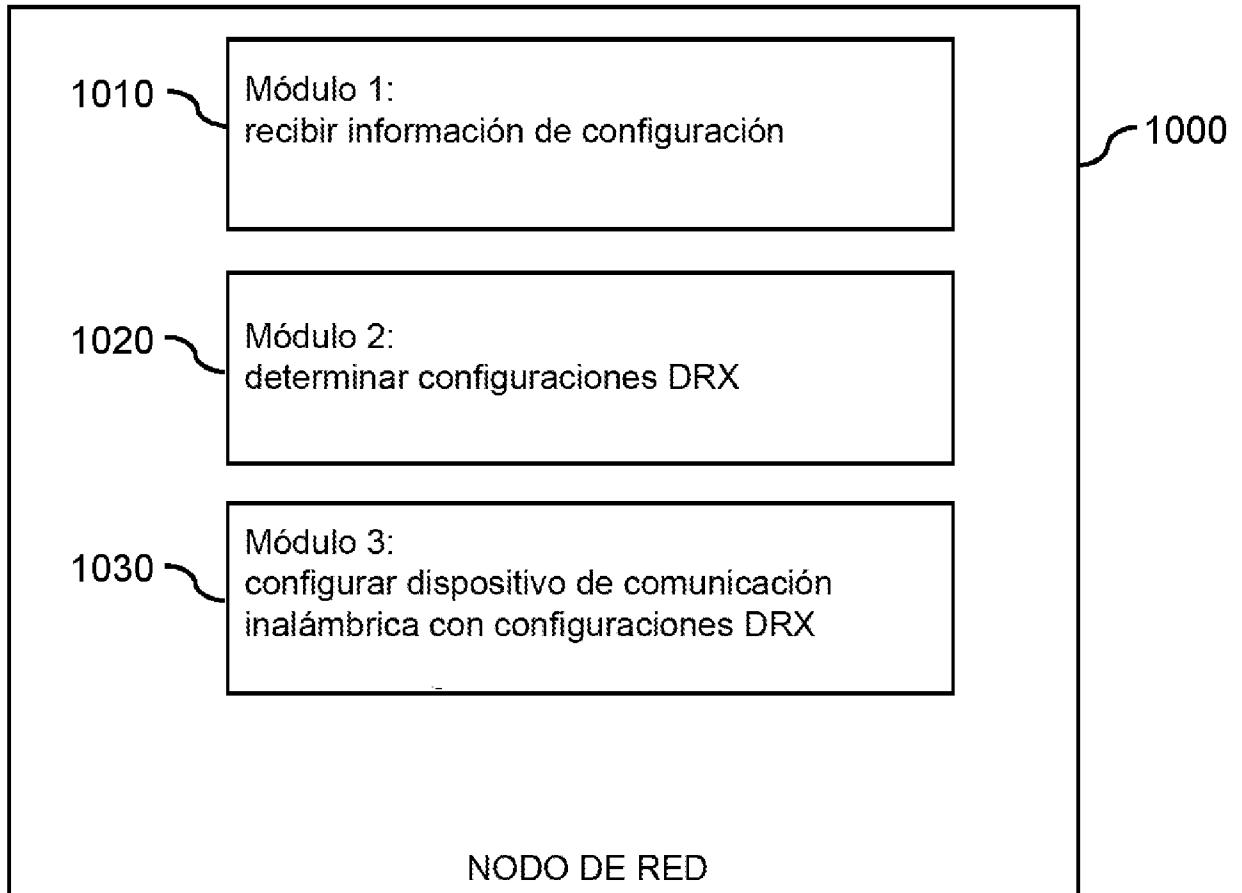
**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**

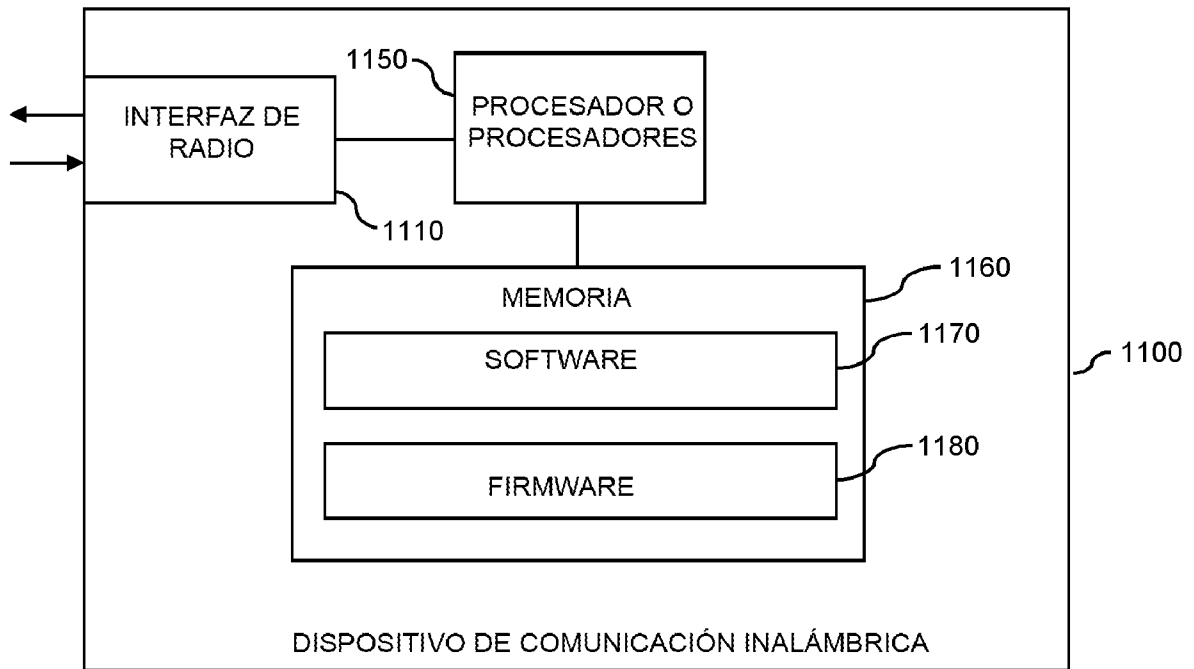


FIG. 11

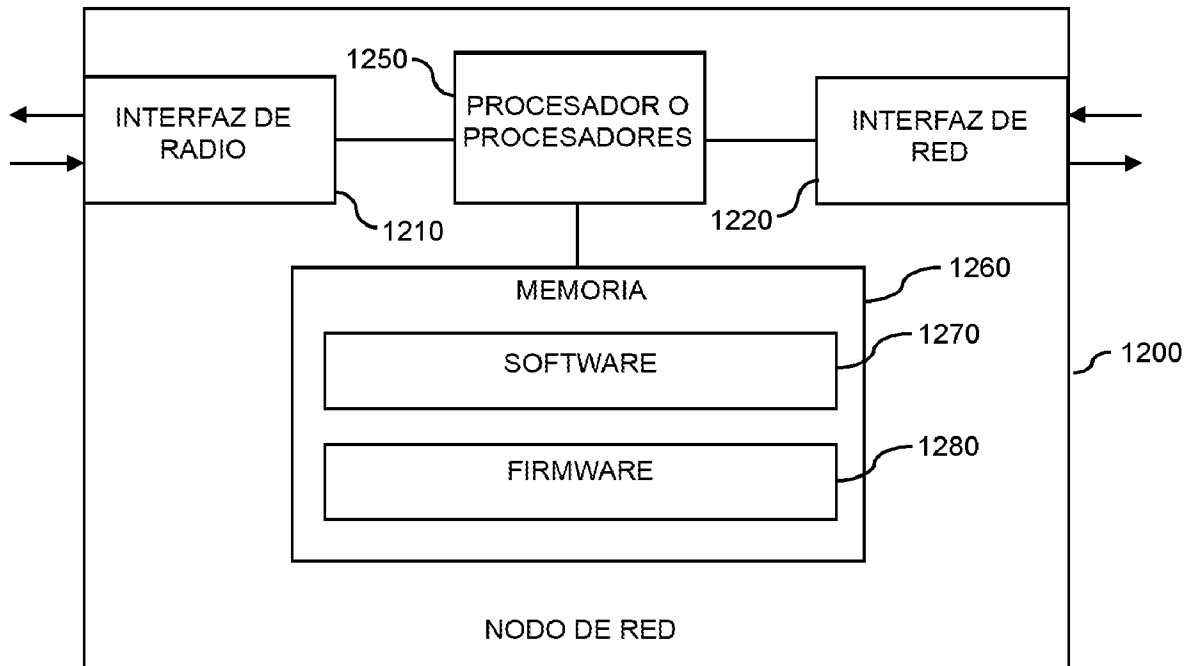


FIG. 12