

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 167**

51 Int. Cl.:

H04W 72/51 (2013.01)

H04W 72/02 (2009.01)

H04W 72/11 (2013.01)

H04W 72/542 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.03.2018** **PCT/EP2018/056690**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2019** **WO19174744**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2018** **E 18711932 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2024** **EP 3756396**

54 Título: **Dispositivos y métodos para la comunicación D2D**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
23.12.2024

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.00%)
Huawei Administration BuildingBantian
Longgang DistrictShenzhen, Guangdong 518129,
CN

72 Inventor/es:

SAHIN, TAYLAN y
BOBAN, MATE

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 993 167 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

Dispositivos y métodos para la comunicación D2D

5 Campo técnico

En general, la presente divulgación se refiere al campo de las comunicaciones inalámbricas. Más específicamente, la presente divulgación se refiere a dispositivos y métodos para comunicación D2D (de dispositivo a dispositivo) en una red de comunicación inalámbrica, en particular, a un equipo de usuario (User Equipment, UE) para comunicación D2D y a una entidad de red para asignar recursos de comunicación D2D, así como a los correspondientes métodos.

Antecedentes

15 Un equipo de usuario (UE) que soporta comunicación D2D (de dispositivo a dispositivo), en particular V2V (de vehículo a vehículo), puede funcionar en dos modos para la asignación de recursos de radio de enlace lateral. En un primer modo, conocido como "asignación de recursos programada", un UE solicita recursos de radio de transmisión desde una estación base, y la estación base asigna recursos de radio de transmisión dedicados, al UE. En un segundo modo, conocido como "selección de recursos autónoma del UE", el UE por sí solo
20 selecciona recursos de radio de grupos de recursos preconfigurados. El modo de asignación de recursos programada puede ser, por ejemplo, un Modo 3 de LTE-A del 3GPP, y el modo de selección de recursos autónoma puede ser, por ejemplo, un Modo 4 de LTE-A del 3GPP, que se describen en el estándar TS 36.213 del 3GPP, V15.0.0 (2017-12).

25 Las situaciones en las que los usuarios están fuera de cobertura (Out Of Coverage, OOC) de la red celular surgen en las primeras etapas de los despliegues de la red o pueden existir debido a obstáculos (por ejemplo, un túnel de carretera o una condición de la topología que crea un desvanecimiento severo) en cualquier etapa de los despliegues de la red. Las situaciones de OOC pueden ocurrir en el espacio, el tiempo y la frecuencia, y pueden ser estáticas o dinámicas. Además, el OOC puede ser esperado (conocido) o inesperado
30 (desconocido) y puede estar limitado por la infraestructura de red desde diferentes lados.

Las comunicaciones V2V de fuera de cobertura son compatibles con el estándar LTE-A del 3GPP, Versión 14 (consulte TS 36.300 del 3GPP, TS 36.331 del 3GPP, TS 36.32 del 3GPP, TS 36.212 del 3GPP y TS 36.101 del 3GPP) al permitir a los usuarios seleccionar de manera autónoma recursos de radio para transmitir datos
35 V2V e información de control basándose en un mecanismo de detección cuando están fuera de cobertura, desde un grupo de recursos preconfigurado por la red. Este modo de funcionamiento se denomina "Modo 4" en el estándar. Opcionalmente, la red puede mapear grupos preconfigurados a zonas geográficas, donde los usuarios seleccionan el grupo según su ubicación, es decir, su zona.

40 Sin embargo, el caso de OOC no se aborda de manera exhaustiva en el estándar 3GPP: a los usuarios solo se les permite realizar una selección de recursos autónoma, lo que no está libre de colisiones, a diferencia del modo de funcionamiento en cobertura para V2V. Esto tiene un impacto negativo en la fiabilidad de las transmisiones.

45 Además, los grupos solo pueden ser preconfigurados semiestáticamente por la red, lo que puede resultar fácilmente en una ineficiencia en la utilización de los recursos, es decir, una utilización insuficiente o excesiva de los recursos de radio. Puesto que no se permite que los grupos de recursos de OOC fuera de cobertura se superpongan con los grupos en cobertura, esto limita el tamaño de los recursos de OOC.

50 El mapeo de los grupos de recursos de OOC a zonas se realiza de manera muy aproximada, lo que permite que las zonas se definan solo como áreas geográficas de igual tamaño, de forma rectangular o cuadrada, lo que nuevamente puede resultar fácilmente en una ineficiencia en la utilización de los recursos de radio, puesto que el tráfico en las carreteras y las comunicaciones de los vehículos están heterogéneamente distribuidos en el espacio y en el tiempo.

55 Además, las características de las áreas de OOC (por ejemplo, límites, duraciones) no pueden reflejarse bien en la configuración previa de los grupos de recursos. Por lo tanto, el modo de funcionamiento de OOC definido por el estándar más moderno no es la solución óptima para la asignación de recursos, y puede ser mejorado de muchas maneras.

60 A la luz de lo anterior, existe una necesidad de dispositivos y métodos mejorados para la comunicación D2D, que permitan asignar recursos de radio y transmitir datos para la comunicación D2D de una manera fiable y eficiente.

65 El documento US 2015/271861 A1 divulga un equipo de usuario (UE) de dispositivo a dispositivo (D2D) que está configurado para soportar la sincronización en una red D2D. El UE D2D incluye una antena configurada

para comunicarse a través de una comunicación D2D. El UE D2D también incluye circuitos de procesamiento configurados para entrar en un Modo 2 de comunicación cuando se cumplen ciertas condiciones. Ciertas condiciones incluyen: cuando se está ejecutando un primer temporizador (T310) para detectar fallos en el enlace de radio, se está ejecutando un segundo temporizador (T311) para iniciar el restablecimiento de la conexión, o se está ejecutando un tercer temporizador (T301) para solicitar el restablecimiento de la conexión. En el Modo 2 de comunicación, el UE D2D, por sí solo, selecciona recursos del o los grupos de recursos para transmitir datos D2D e información de control D2D. Los circuitos de procesamiento están configurados, además, para salir del Modo 2 de comunicación y entrar en el Modo 1 de comunicación cuando ya no se cumple cierta condición. En el Modo 1 de comunicación, el UE D2D utiliza recursos configurados por otra estación.

El documento US 2016/374135 A1 divulga un dispositivo de comunicaciones y un método de comunicación utilizando un dispositivo de comunicaciones para realizar comunicaciones D2D. El dispositivo de comunicaciones está configurado para determinar, de acuerdo con condiciones predeterminadas, si el dispositivo de comunicaciones está dentro de un área de cobertura de una red de comunicaciones móviles y, si se determina que el dispositivo de comunicaciones está dentro del área de cobertura de la red de comunicaciones móviles, transmitir o recibir señales a través de la interfaz de acceso inalámbrico a uno o más dispositivos de comunicaciones, de acuerdo con comunicaciones D2D, utilizando recursos de comunicaciones de la interfaz de acceso inalámbrico asignados de acuerdo con un primer modo, en donde la red de comunicaciones móviles realiza la asignación de recursos.

El documento US 2015/245334 A1 divulga métodos y aparatos para soportar la comunicación D2D. Un método incluye monitorizar, por parte de un primer UE, un grupo de recursos de asignación de programación (Scheduling Assignment, SA). El método también incluye transmitir, por parte del primer UE, una primera SA en un primer recurso de SA. El método incluye, además, encontrar, por parte del primer UE, recursos de SA no utilizados en el conjunto de recursos de SA. El método también incluye transmitir, por parte del primer UE, una SA adicional en un segundo recurso de SA, en donde el segundo recurso de SA está dentro de los recursos de SA no utilizados.

El borrador R2-142584 del 3GPP "Mode selection and switching" aborda la configuración de modo y la conmutación para la asignación de recursos en la comunicación D2D.

Compendio

Un objetivo de la divulgación es proporcionar dispositivos y métodos mejorados para la comunicación D2D, que permiten asignar recursos de radio y transmitir datos para la comunicación D2D de una manera fiable y eficiente.

Los objetivos anteriores y otros se logran mediante el objeto de las reivindicaciones independientes. Otros modos de implementación se desprenden de las reivindicaciones dependientes, de la descripción y de las figuras.

En general, las realizaciones de la divulgación se refieren a un equipo de usuario (UE) para una red de comunicación inalámbrica y a una entidad de red tal como una estación base, así como a los métodos correspondientes para asignar recursos de radio y transmitir datos para comunicación D2D de una manera fiable y eficiente. Más específicamente, las realizaciones de la presente divulgación pueden aprovechar el control de la gestión de los recursos de radio por parte de la infraestructura de red en cobertura, para aumentar la fiabilidad y la eficiencia de la utilización de los recursos de radio para eventos de fuera de cobertura (OOC), es decir, cuando los usuarios están fuera de la cobertura de la red celular (por ejemplo, una estación base).

Según realizaciones de la divulgación, los usuarios, es decir, los equipos de usuario, pueden seguir utilizando sus últimas asignaciones de recursos en la cobertura de la red celular también cuando los usuarios están fuera de cobertura de una manera configurada y señalizada por una estación base, que también se denomina en el presente documento "Modo 3 extendido". Además, las realizaciones de la divulgación pueden funcionar en el Modo 3 Extendido en paralelo y/o mediante interacción con el funcionamiento en Modo 4 en situaciones de OOC, y mejorar los procedimientos de asignación y selección de recursos del Modo 4 de OOC. Finalmente, los equipos de usuario pueden proporcionar información sobre eventos o situaciones de OOC a la estación base cuando vuelven a estar en cobertura, para ayudarles a una mejor asignación de recursos durante eventos de OOC, es decir, cuando los usuarios están fuera de cobertura.

Las realizaciones de la divulgación proporcionan una ventaja clave para aumentar la eficiencia de fiabilidad del rendimiento de la utilización de recursos de D2D, en particular las comunicaciones V2V en situaciones de OOC aprovechando el control de la gestión de los recursos de radio en cobertura proporcionado a través de la entidad de red, y un mejor rendimiento que el modo de funcionamiento OOC exclusivo de usuarios, definido por los estándares actuales de la comunicación D2D.

Más específicamente, según un primer aspecto, la divulgación se refiere a un equipo de usuario (UE) que

comprende: una interfaz de comunicación, configurada para realizar comunicación con uno o más UE cercanos utilizando uno o más de una pluralidad de recursos en una red de comunicación celular; y una unidad de procesamiento, configurada para: hacer funcionar al UE en un primer modo y en un segundo modo, en donde el primer modo es un modo de asignación de recursos programada y el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma o un modo inactivo; y cambiar del primer modo al segundo modo, si se cumple una primera condición relacionada con un evento de fuera de cobertura (OOC) (también denominado estado, condición o situación de OOC) del UE, y se cumple una segunda condición relacionada con un parámetro adicional, en donde la segunda condición se cumple si el tiempo transcurrido desde el evento de OOC es mayor que un umbral de tiempo.

El UE puede configurarse para determinar la primera y/o la segunda condición por sí solo, o puede configurarse para recibir los resultados de las determinaciones respectivas de estas condiciones por parte de otra entidad de red, en particular, una estación base. Si se cumple la primera condición relacionada con un evento de fuera de cobertura del UE, entonces el UE está fuera de cobertura.

Un OOC o evento de OOC puede estar definido, por ejemplo, por una o más de las siguientes condiciones: (a) el UE no tiene una red celular de servicio, (b) la potencia recibida por el UE desde la red celular es menor que un valor umbral, y/o (c) el UE no está interesado en realizar una comunicación en una frecuencia proporcionada por la red celular.

El modo de asignación de recursos programadas puede comprender, por ejemplo, un Modo 3 de LTE-A del 3GPP, y el modo de selección de recursos autónomas puede comprender, por ejemplo, un Modo 4 de LTE-A del 3GPP, en donde los modos 3 y 4 de transmisión son tal como se describe en el estándar TS. 36.213 del 3GPP, V15.0.0 (2017-12).

El UE comprende, además, una memoria, configurada para almacenar una pluralidad de perfiles de funcionamiento, y la unidad de procesamiento está configurada para, hasta que se cumpla la segunda condición, hacer funcionar al UE en el primer modo de acuerdo con uno de la pluralidad de perfiles de funcionamiento. Un perfil de funcionamiento puede definir recursos de comunicación y/o un comportamiento de comunicación a utilizar por el UE.

En un modo de implementación posible adicional del primer aspecto, la pluralidad de perfiles de funcionamiento comprende al menos un perfil de funcionamiento utilizado en caso de un evento de OOC inesperado. En caso de un OOC inesperado, incluso el UE no sabe de antemano de este evento, por ejemplo porque no se le proporcionó ninguna información, por ejemplo desde una entidad de red o desde otro UE, de que se producirá el OOC.

En un posible modo de implementación adicional del primer aspecto, de acuerdo con el perfil de funcionamiento, la unidad de procesamiento está configurada para hacer funcionar al UE en el primer modo utilizando configuraciones de programación semipersistente (Semi-Persistent Schedule, SPS) activa y recursos asignados para transmisiones periódicas, aperiódicas y/o simples, hasta que se cumpla la segunda condición.

En otro modo de implementación posible del primer aspecto, la pluralidad de perfiles de funcionamiento comprende al menos un perfil de funcionamiento utilizado en caso de un evento de OOC inesperado. Un evento de OOC esperado es un evento que el UE conoce de antemano, ya sea mediante información de la entidad de red o de otro UE y/o infiriendo esto a partir de información disponible, por ejemplo, datos de mapas.

En un modo de implementación posible adicional del primer aspecto, de acuerdo con el perfil de funcionamiento asociado con un evento de OOC esperado, la unidad de procesamiento está configurada para hacer funcionar al UE en el primer modo, hasta que se cumpla la segunda condición, utilizando configuraciones de programación semi-persistente (SPS) activas y/o recursos asignados para transmisiones periódicas, seleccionando uno o más de una pluralidad de recursos asignados por una entidad de red de la red de comunicación celular para ser utilizados durante el evento de OOC esperado y/o utilizando una programación de una sola vez proporcionada por una entidad de red de la red de comunicación celular.

En un modo de implementación, una programación de una sola vez es una asignación única y completa de recursos al UE, que consta de, por ejemplo, diferentes intervalos de tiempo y frecuencia, para ser utilizados exclusivamente desde el momento en que se cumple la condición de OOC hasta el momento en que la condición de OOC ha finalizado.

En un modo de implementación posible adicional del primer aspecto, el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma, y la unidad de procesamiento está configurada, además, para funcionar en el primer modo en paralelo con el segundo modo, en respuesta a un evento de OOC hasta que se cumpla una segunda condición, en particular utilizando el primer modo para transmisiones periódicas y el segundo modo para transmisiones aperiódicas.

En un modo de implementación posible adicional del primer aspecto, el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma, y la interfaz de comunicación está configurada para detectar una carga de los recursos para el segundo modo, y la unidad de procesamiento está configurada para reemplazar una transmisión de recursos asignados para el primer modo con una transmisión de alta prioridad del segundo modo, en particular en caso de que la carga de los recursos para el segundo modo sea mayor que un umbral de carga para el segundo modo.

En un modo de implementación posible adicional del primer aspecto, la segunda condición se cumple si se cumplen una o más de las siguientes condiciones adicionales: el UE no funciona en el primer modo con una probabilidad definida por una entidad de red de la red de comunicación; y una carga de los recursos asignados para el primer modo es mayor que un umbral predefinido. El UE puede ser configurado para detectar la carga de los recursos asignados para el primer modo.

En un modo de implementación posible adicional del primer aspecto, en respuesta a un evento de OOC, la interfaz de comunicación está configurada para detectar una carga de los recursos, en particular un valor de CBR, y la unidad de procesamiento está configurada para registrar información sobre tiempos y/o ubicaciones, en donde la carga detectada es mayor que un umbral de carga, y/o la información de contexto del UE, por ejemplo, un estado de movimiento, una velocidad del vehículo, condiciones de la carretera, etcétera, y para proporcionar la información a una entidad de red de la red de comunicación celular. Ventajosamente, esto permite a la red recopilar información sobre dónde ocurren los eventos de OOC y proporcionar a otros UE información al respecto, es decir, optimizar la asignación de recursos para otros UE y evitar eventos de OOC inesperados.

En un modo de implementación posible adicional del primer aspecto, el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma, en donde, en respuesta a un evento de OOC, la interfaz de comunicación está configurada para utilizar recursos de enlace descendente en el segundo modo.

En un modo de implementación posible adicional del primer aspecto, el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma, en donde, en el segundo modo, la interfaz de comunicación está configurada para transmitir información sobre el número de transmisiones siguientes del mismo tipo, por ejemplo, varias PDU de MAC del mismo tamaño, pertenecientes al mismo proceso de comunicación de enlace lateral, en particular para reservar los mismos recursos seleccionados para ese número de veces en la interfaz de comunicación, a otros UE.

En un modo de implementación posible adicional del primer aspecto, el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma, en donde, en el segundo modo, la interfaz de comunicación está configurada para: transmitir la información del número de transmisiones siguientes a otros UE, en caso de que el número sea menor que un valor umbral, en particular un valor umbral proporcionado por una entidad de red de la red de comunicación; y/o transmitir un número aleatorio para el número de transmisiones, en caso de que el número sea mayor que el valor umbral.

Según un segundo aspecto, la divulgación se refiere a un método correspondiente para hacer funcionar a un UE, comprendiendo el método: realizar comunicación con uno o más UE cercanos utilizando uno o más de una pluralidad de recursos en una red de comunicación celular; hacer funcionar al UE en un primer modo y un segundo modo, en donde el primer modo es un modo de asignación de recursos programada y el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma o un modo inactivo; y cambiar del primer modo al segundo modo, si se cumple una primera condición relacionada con un evento de fuera de cobertura del UE, y una segunda condición relacionada con un parámetro adicional, en donde la segunda condición se cumple si ha transcurrido un tiempo desde que el evento de OOC es mayor que un umbral de tiempo. El método comprende, además: almacenar, en una memoria del UE, una pluralidad de perfiles de funcionamiento; y, hasta que se cumpla la segunda condición, hacer funcionar al UE en el primer modo de acuerdo con uno de la pluralidad de perfiles de funcionamiento.

Según un tercer aspecto, la divulgación se refiere a una entidad de red, en particular una estación base, para gestionar recursos de comunicación en una red de comunicación celular, en donde la entidad de red está configurada para comunicarse con un UE, en donde se puede hacer que el UE funcione en un primer modo y un segundo modo, en donde el primer modo es un modo de asignación de recursos programada y el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma o un modo inactivo, y proporcionar al UE información sobre cuándo cambiar al segundo modo, basándose en una primera condición relacionada con que se cumple un evento de fuera de cobertura, OOC, del UE, y una segunda condición relacionada con que se cumple un parámetro adicional, en donde la segunda condición se cumple si el tiempo transcurrido desde el evento de OOC es mayor que un umbral de tiempo.

La entidad de red está configurada para proporcionar una pluralidad de perfiles de funcionamiento al UE, en donde una unidad de procesamiento del UE está configurada para, hasta que se cumpla la segunda condición, hacer funcionar al UE en el primer modo de acuerdo con uno de la pluralidad de perfiles de funcionamiento.

En un modo de implementación posible adicional del tercer aspecto, la pluralidad de perfiles de funcionamiento comprende uno o más perfiles de funcionamiento a utilizar en caso de un evento de OOC inesperado del UE.

- 5 En un modo de implementación posible adicional del tercer aspecto, de acuerdo con el perfil de funcionamiento, la unidad de procesamiento está configurada para hacer funcionar al UE en el primer modo utilizando configuraciones de programación semipersistente (SPS) activa y recursos asignados para transmisiones periódicas, aperiódicas y/o simples, hasta que se cumpla la segunda condición.

- 10 En un modo de implementación posible adicional del tercer aspecto, la pluralidad de perfiles de funcionamiento comprende al menos un perfil de funcionamiento utilizado en caso de un evento de OOC esperado del UE.

En un modo de implementación posible adicional del tercer aspecto, de acuerdo con el perfil de funcionamiento asociado con un evento de OOC esperado, el UE está configurado para funcionar en el primer modo, hasta que se cumpla la segunda condición, utilizando configuraciones de programación semipersistente (SPS) activas y/o recursos asignados para transmisiones periódicas, seleccionando uno o más de una pluralidad de recursos asignados por la entidad de red a utilizar durante el evento de OOC esperado y/o utilizando una programación de una sola vez proporcionada por la entidad de red.

- 20 En un modo de implementación posible adicional del tercer aspecto, la entidad de red está configurada para generar el perfil de funcionamiento asociado con un evento de OOC esperado basándose en la información proporcionada por otro UE que ha experimentado el evento de OOC esperado.

- 25 En un modo de implementación posible adicional del tercer aspecto, la entidad de red está configurada para proporcionar un umbral de tiempo, un umbral de distancia y/o una probabilidad, al UE, y la segunda condición se cumple si se cumple una o más de las siguientes condiciones adicionales: el UE no funciona en el primer modo con la probabilidad proporcionada por la entidad de red; y una carga de los recursos asignados para el primer modo es mayor que un umbral predefinido.

- 30 En un modo de implementación posible adicional del tercer aspecto, la entidad de red está configurada para determinar, basándose en la información proporcionada por otro UE que ha experimentado el evento de OOC esperado, un tamaño de grupos de recursos que utilizará el UE en el primer modo y/o el segundo modo.

- 35 En un modo de implementación posible adicional del tercer aspecto, la entidad de red está configurada para mapear los grupos de recursos que utilizará el UE en el primer modo y/o el segundo modo a zonas en movimiento, tales como un grupo de vehículos en movimiento. En un modo de implementación, las zonas en movimiento se pueden configurar además, por ejemplo, mediante un temporizador o tiempos de INICIO/PARADA.

- 40 En un modo de implementación posible adicional del tercer aspecto, la entidad de red está configurada para asignar recursos de enlace descendente para ser utilizados por el UE en el primer modo y/o el segundo modo.

Según un cuarto aspecto, la divulgación se refiere a un método para hacer funcionar una entidad de red, en particular una estación base, para gestionar recursos de comunicación en una red de comunicación celular, comprendiendo el método comunicarse con un UE, en donde el UE se puede hacer funcionar en un primer modo y un segundo modo, en donde el primer modo es un modo de asignación de recursos programada y el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma o un modo inactivo, y proporcionar al UE información sobre cuándo cambiar al segundo modo, basándose en una primera condición relacionada con que se cumple un evento de fuera de cobertura, OOC, del UE, y una segunda condición relacionada con que se cumple un parámetro adicional, en donde la segunda condición se cumple si el tiempo transcurrido desde el evento de OOC es mayor que un umbral de tiempo. El método comprende, además: proporcionar una pluralidad de perfiles de funcionamiento, al UE; y, hasta que se cumpla la segunda condición, hacer funcionar al UE en el primer modo de acuerdo con uno de la pluralidad de perfiles de funcionamiento.

- 55 Según un quinto aspecto, la divulgación se refiere a un programa informático que comprende un código de programa para realizar el método del segundo o cuarto aspecto cuando se ejecuta en un ordenador.

La invención se puede implementar en hardware y/o software.

- 60 Breve descripción de los dibujos

Se describirán realizaciones adicionales de la divulgación con respecto a las siguientes figuras, en las que:

La figura 1 muestra un diagrama esquemático que ilustra un equipo de usuario (UE), según una realización, en comunicación con una entidad de red, según una realización;

- 65

la figura 2 muestra un diagrama esquemático de una red de comunicación que comprende una pluralidad de entidades de red, según una realización, y una pluralidad de UE, según una realización;

5 la figura 3 muestra un diagrama esquemático que ilustra una red de comunicación que comprende una entidad de red, según una realización, y una pluralidad de UE, según una realización;

la figura 4 muestra un diagrama esquemático de utilización de recursos ejemplar para un UE según una realización en Modo 3 extendido;

10 la figura 5 muestra un diagrama esquemático de una red de comunicación que comprende una pluralidad de entidades de red y una pluralidad de UE según una realización;

la figura 6 muestra un diagrama esquemático de un ejemplo de utilización de recursos para proporcionar una programación semipersistente, según una realización;

15 la figura 7 muestra un diagrama esquemático de utilización de recursos ejemplar para proporcionar un programa de una sola vez, según una realización;

20 la figura 8 muestra la asignación y utilización de recursos basándose en un resultado de detección por parte de un UE, según una realización no reivindicada;

la figura 9 muestra un diagrama esquemático de cómo adelantar a las transmisiones en Modo 3 extendido por parte de un UE, según una realización no reivindicada;

25 la figura 10 muestra un diagrama esquemático que resume un procedimiento para comunicación V2V en una red de comunicación, según una realización no reivindicada;

la figura 11 muestra un diagrama esquemático que resume un procedimiento para comunicación V2V en una red de comunicación, según una realización no reivindicada;

30 la figura 12 muestra un diagrama esquemático de una configuración SPS (programación semipersistente) por una entidad de red, según una realización no reivindicada;

35 la figura 13 muestra la asignación y utilización de recursos basándose en una configuración de SPS, según una realización no reivindicada;

la figura 14 muestra un diagrama que ilustra un método de hacer funcionar una entidad de usuario según una realización; y

40 la figura 15 muestra un diagrama que ilustra un método de asignación de recursos para comunicación D2D, según una realización.

En las diversas figuras se utilizarán signos de referencia idénticos para características idénticas, o al menos funcionalmente equivalentes.

45 Descripción detallada de las realizaciones

En la siguiente descripción se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la presente divulgación y que muestran, a modo de ilustración, aspectos específicos en los que se puede poner en práctica la presente divulgación. Se apreciará que se pueden utilizar otros aspectos y se pueden realizar cambios estructurales o lógicos sin apartarse del alcance de la presente divulgación. Por lo tanto, la siguiente descripción detallada no debe tomarse en un sentido limitante, puesto que el alcance de la presente divulgación está definido por las reivindicaciones adjuntas.

55 Por ejemplo, se apreciará que una divulgación relacionada con un método descrito también puede ser válida para un dispositivo o sistema correspondiente configurado para realizar el método, y viceversa. Por ejemplo, si se describe una etapa del método específico, un dispositivo correspondiente puede incluir una unidad para realizar la etapa del método descrito, incluso si dicha unidad no se describe o ilustra explícitamente en las figuras.

60 Además, en la siguiente descripción detallada, así como en las reivindicaciones, se describen realizaciones con diferentes bloques funcionales o unidades de procesamiento que están conectados entre sí o que intercambian señales. Se apreciará que la presente divulgación abarca también realizaciones, que incluyen bloques funcionales o unidades de procesamiento adicionales que están dispuestos entre los bloques funcionales o unidades de procesamiento de las realizaciones que se describen a continuación.

Finalmente, se entiende que las características de los diversos aspectos ejemplares descritos en el presente documento pueden combinarse entre sí, a menos que se indique específicamente lo contrario.

5 Tal como se describirá con más detalle a continuación, las realizaciones de la divulgación se relacionan con una red de comunicación D2D o V2V que comprende al menos una entidad de usuario (también denominada UE en lo sucesivo) y una entidad de red (también denominada estación base en lo sucesivo), que permiten un aumento significativo en la fiabilidad y la eficiencia de la utilización de los recursos de radio.

10 La comunicación D2D (de dispositivo a dispositivo) o V2V (de vehículo a vehículo) puede tener lugar cuando los equipos de usuario (UE), en particular los equipos de usuario en vehículos, están tanto dentro como fuera de la cobertura (OOC) de la red celular. La comunicación V2V puede consistir en dos tipos diferentes de tráfico de datos: primero, mensajes periódicos, por ejemplo, mensajes de conciencia colaborativa (Cooperative Awareness Messages, CAM), que transportan información tal como la posición y la velocidad del vehículo; en segundo lugar, mensajes aperiódicos, transmitidos cuando se desencadena un evento inesperado, por ejemplo, mensajes de notificación ambiental descentralizados (Decentralized Environmental Notification Messages, DENM) con fines de advertencia de seguridad.

20 Una entidad de infraestructura de red centralizada, tal como una estación base, puede gestionar la asignación de recursos de radio para comunicaciones V2V dentro de la cobertura y OOC. La entidad de infraestructura de red configura los modos de funcionamiento y los grupos de recursos para las comunicaciones dentro de la cobertura y OOC. La información de configuración es difundida periódicamente a los usuarios a través de mensajes de información del sistema, por ejemplo, el Bloque de Información del Sistema 21 (System Information Block, SIB 21).

25 Para determinar si un usuario está fuera de cobertura, una entidad de red (en adelante también denominada estación base) puede medir las potencias recibidas de los usuarios que aparecen/desaparecen gradualmente a lo largo del tiempo alrededor de una determinada ubicación a una determinada frecuencia; recopilar señalización de RRC (Radio Resource Control, Control de recursos de radio) (por ejemplo, cambios de conexión o estado) o informes de medición de los usuarios a lo largo del tiempo en una ubicación determinada; 30 o utilizar información de un mapa, por ejemplo, instalado por el operador de red. Los elementos de infraestructura de red, por ejemplo, estaciones base (Base Stations, BS), que realizan las funciones anteriores, pueden almacenar información de manera centralizada o de manera colaborativa.

35 Cuando los usuarios están en cobertura, los recursos se pueden asignar a través de un modo de funcionamiento programado (en lo sucesivo denominado "Modo 3" como en el estándar 3GPP), en donde los usuarios pueden solicitar recursos de transmisión de la entidad de red, por ejemplo, la estación base. Luego, la estación base programa recursos para datos de V2V y controla la transmisión de información. Los recursos de V2V están delimitados por los grupos de recursos (configurados por la red) de la siguiente manera: grupos de transmisión normales para dentro de cobertura; grupos de transmisión preconfigurados para fuera de 40 -cobertura; grupos de transmisión excepcionales para traspaso; o grupos de recepción que abarcan todo lo anterior.

45 La programación en cobertura puede ser una programación dinámica o semipersistente (SPS). Se prefiere la programación semipersistente (SPS) para el tráfico de V2V periódico, por ejemplo, transmisión de CAM. SPS es configurada y activada/desactivada por la entidad de red. Los usuarios reportan su información de patrón de tráfico de V2V (tamaño del mensaje, periodicidad, prioridad, etc.) a la entidad de red, para ayudar en esta configuración. Es posible activar múltiples configuraciones de SPS para un solo usuario. Cuando los usuarios están en cobertura, la entidad de red puede recopilar información de ubicación e informes de medición de CBR (índice de ocupación del canal) de los usuarios para realizar mejores asignaciones de recursos. Tanto dentro 50 como fuera de la cobertura de la red celular, los usuarios pueden adaptar sus transmisiones (por ejemplo, esquema de modulación y codificación) basándose en mediciones de la relación de canal ocupado (Channel Busy Ratio, CBR).

55 La figura 1 muestra un diagrama esquemático que ilustra una red de comunicación 100 que comprende un equipo de usuario (UE) 101 según una realización y una entidad de red 131 según una realización. El UE 101 está configurado para comunicarse con uno o más UE cercanos (no mostrados en la figura 1) a través de un canal de comunicación de enlace lateral (es decir, D2D o V2V) y comunicarse con la entidad de red 131 a través de un canal de comunicación de enlace ascendente/enlace descendente.

60 En la realización mostrada en la figura 1, el UE 101 podría implementarse en forma de un equipo de usuario tal como un teléfono móvil o un vehículo o un módulo de comunicación de un vehículo. Sin embargo, se apreciará que las realizaciones de la divulgación también se aplican a equipos de usuario distintos de teléfonos móviles o vehículos. En una realización ejemplar, la entidad de red 131 puede ser, por ejemplo, una estación base y está configurada para gestionar recursos de comunicación en la red de comunicación celular 100.

65 Tal como se ilustra en la figura 1, el UE 101 comprende una interfaz de comunicación 103 configurada para

realizar comunicación con uno o más UE cercanos (no mostrados en la figura 1) utilizando uno o más de una pluralidad de recursos asignados por la entidad de red 131 en la red de comunicación celular 100. Además, el UE 101 comprende una unidad de procesamiento 105, configurada para hacer funcionar al UE 101 en un primer modo y en un segundo modo, en donde el primer modo es un modo de asignación de recursos programada y el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma o un modo inactivo, tal como ya se mencionó anteriormente. A modo de ejemplo, el modo de asignación de recursos programada puede ser un modo 3 de LTE-A del 3GPP y el modo de selección autónoma de recursos puede ser un Modo 4 de LTE-A del 3GPP.

Tal como se describirá con más detalle en el contexto de la figura 2, la unidad de procesamiento 105 está configurada para cambiar del primer modo al segundo modo, si se cumple una primera condición relacionada con un evento o estado de fuera de cobertura (OOC) del UE 101 y se cumple una segunda condición relacionada con un parámetro adicional.

En una realización, la segunda condición se cumple si se cumplen una o más de las siguientes condiciones: un tiempo transcurrido desde el inicio del evento de OOC es mayor que un umbral de tiempo; una distancia recorrida desde el inicio del evento de OOC es mayor que un umbral de distancia; el UE 101 no funciona en el primer modo con una probabilidad, en donde el UE 101 permanece en el primer modo aleatoriamente con esa probabilidad; y/o una carga de los recursos asignados para el primer modo es mayor que un umbral predefinido. La entidad de red 131 de la red de comunicación celular se puede configurar para proporcionar el umbral de tiempo, el umbral de distancia y/o la probabilidad, al UE 101.

En una realización, la entidad de red 131 está configurada para generar una pluralidad de perfiles de funcionamiento asociados con un evento de OOC esperado basándose en la información proporcionada por otro UE que ha experimentado el evento de OOC esperado. Además, la entidad de red 131 está configurada para proporcionar la pluralidad de perfiles de funcionamiento, al UE 101. El UE puede comprender una memoria 107 (tal como se muestra en la figura 1) configurada para almacenar la pluralidad de perfiles operativos, en donde la pluralidad de perfiles operativos puede comprender al menos un perfil operativo (un tipo de perfil operativo predeterminado), en donde la unidad de procesamiento puede configurarse para, hasta que se cumpla la segunda condición, hacer funcionar al UE en el primer modo de acuerdo con el al menos un perfil de funcionamiento predeterminado. Un perfil de funcionamiento puede definir recursos de comunicación y/o un comportamiento de comunicación a utilizar por el UE 101.

En una realización, la entidad de red 131 está configurada para determinar el tamaño de los grupos de recursos que utilizará el UE 101 en el primer modo y/o el segundo modo, basándose en la información proporcionada por otro UE que ha experimentado el evento de OOC esperado. Además, la entidad de red 131 puede mapear los grupos de recursos que utilizará el UE 101 en el primer modo y/o el segundo modo a zonas en movimiento tales como un grupo de vehículos en movimiento, en donde las zonas pueden configurarse además, por ejemplo, mediante un temporizador o tiempos de INICIO/PARADA. La entidad de red 131 también puede asignar recursos de enlace descendente para ser utilizados por el UE 101 en el primer modo y/o el segundo modo.

Si ocurre un evento de OOC inesperado, la unidad de procesamiento 105 puede hacer funcionar al UE 101 en el primer modo de acuerdo con otro perfil de funcionamiento predeterminado en respuesta al evento de OOC inesperado. Además, la unidad de procesamiento 105 del UE 101 se puede configurar para hacer funcionar al UE 101 en el primer modo utilizando configuraciones de programación semipersistente (SPS) activa y recursos asignados para transmisiones periódicas, aperiódicas y/o únicas, hasta que se cumple la segunda condición.

Si ocurre un evento de OOC esperado, por otra parte, la unidad de procesamiento 105 del UE 202 puede configurarse para hacer funcionar al UE 101 en el primer modo de acuerdo con el perfil de funcionamiento asociado con el evento de OOC esperado, en respuesta al evento de OOC esperado. Además, la unidad de procesamiento 105 puede hacer funcionar al UE 101 en el primer modo utilizando configuraciones de programación semipersistente (SPS) activa y recursos asignados para transmisiones periódicas, seleccionando uno o más de una pluralidad de recursos asignados por la entidad de red 131 para utilizarse durante el evento de OOC esperado y/o utilizando una programación de una sola vez proporcionada por la entidad de red 131. La programación de una sola vez es una asignación de recursos única y completa al UE 101 y puede comprender, por ejemplo, diferentes intervalos de tiempo y frecuencia para utilizarse exclusivamente desde el momento en que se cumple la condición de OOC hasta el momento en que finaliza la condición de OOC.

Según una realización adicional, en caso de que el segundo modo sea un modo de selección de recursos autónoma, la unidad de procesamiento 105 del UE 101 está configurada, además, para hacer que el primer modo funcione en paralelo con el segundo modo, en respuesta a un evento de OOC hasta que se cumple una segunda condición, en particular utilizando el primer modo para transmisiones periódicas y el segundo modo para transmisiones aperiódicas.

Según una realización adicional, en caso de que el segundo modo sea un modo de selección de recursos autónoma, la interfaz de comunicación 103 del UE 101 está configurada para detectar una carga de los recursos

para el segundo modo, y la unidad de procesamiento 105 del UE 101 está configurada para reemplazar una transmisión de recursos asignados para el primer modo con una transmisión de alta prioridad del segundo modo, en particular en caso de que la carga de los recursos para el segundo modo sea mayor que un umbral de carga para el segundo modo.

5

En respuesta a un evento de OOC, la interfaz de comunicación también puede detectar una carga de los recursos, en particular un valor de CBR (relación de canal ocupado), asignado para el primer modo y la segunda condición se cumple si la carga detectada es mayor que una carga umbral para el primer modo.

10 Así, en una realización, la interfaz de comunicación 103 del UE 101 está configurada para detectar una carga de los recursos, en particular un valor de CBR (relación de canal ocupado), asignado para el primer modo, y la unidad de procesamiento 105 del UE 101 está configurada para registrar información sobre horas y/o ubicaciones, en las que la carga detectada es mayor que un umbral de carga, y/o información de contexto del UE 101, por ejemplo, estado de movimiento, condiciones de la carretera, y para proporcionar la información a la entidad de red 131.

15 Según una realización adicional, la interfaz de comunicación 103 del UE 101 está configurada para utilizar recursos de enlace descendente en el segundo modo, es decir, el modo de selección de recursos autónoma. Además, la interfaz de comunicación 103 del UE 101 está configurada para transmitir información (por ejemplo, un contador) sobre el número de transmisiones siguientes del mismo tipo, por ejemplo, varias PDU de MAC del mismo tamaño, que pertenecen al mismo proceso de comunicación de enlace lateral, en particular para reservar los mismos recursos seleccionados para ese número de veces en la interfaz de comunicación 103, para otros UE.

25 En caso de que el segundo modo sea un modo de selección de recursos autónoma, la interfaz de comunicación 103 del UE 101 también puede transmitir información sobre el número de transmisiones próximas de la interfaz de comunicación 103, a otros UE, en caso de que el número de transmisiones sea menor que un valor umbral (proporcionado, por ejemplo, por la entidad de red 131) y para transmitir un número aleatorio para el número de transmisiones, en caso de que el número de transmisiones sea mayor que el valor umbral.

30

Tal como se analizó anteriormente, las realizaciones de la presente divulgación pueden aprovechar el control de gestión de los recursos de radio dentro de cobertura para eventos de fuera de cobertura (OOC), que se muestra en la figura 2. Se debe apreciar que fuera de cobertura (OOC) se refiere a situaciones en las que los equipos de usuario (UE) 101 están fuera de la cobertura de la entidad de red, es decir, la estación base 103. La figura 2 muestra un diagrama esquemático de la red de comunicación 100 que comprende una pluralidad de entidades de red 131a-b según una realización y una pluralidad de UE 101a-h según una realización, en donde se produce un evento de OOC cuando los UE 101a-h entran en un túnel, que está limitado por la infraestructura de red (estaciones base) en los dos extremos del túnel. Las estaciones base 131a-b pueden colaborar para controlar los recursos de radio para comunicaciones V2V para el evento de OOC. Según una realización, el recurso de radio se puede gestionar en respuesta al evento de OOC basándose en una o más de las siguientes etapas.

35

40

En la etapa 1, los UE 101a-h pueden mantener sus recursos asignados o "preprogramados" en cobertura especialmente para transmisiones periódicas o semipersistentes para eventos de OOC, extendiendo de este modo las asignaciones de recursos en el primer modo, es decir, el Modo 3, a las situaciones de OOC. Esta solución también se denominará en adelante "Modo 3 extendido".

45

En la etapa 2, las realizaciones de la divulgación permiten la coexistencia del funcionamiento del Modo 3 Extendido y el Modo 4 (es decir, el segundo modo o selección de recursos autónomas del UE), así como la interacción entre el funcionamiento del Modo 3 Extendido y el Modo 4 en situaciones de OOC.

50

En la etapa 3, las realizaciones de la divulgación pueden mejorar los procedimientos de selección y asignación de recursos del Modo 4 para eventos de OOC. En la etapa 4, los UE 101a-h también pueden proporcionar información sobre las situaciones de OOC a las entidades de infraestructura de red 131a-b, es decir, las estaciones base, cuando vuelven a tener la cobertura de la red celular 100.

55

Según el estándar actual, los UE 101 en general cambian completamente a la selección de recursos autónoma (es decir, Modo 4) si están fuera de la cobertura de la estación base. Por otro lado, según una realización, el Modo 3 se puede extender al área de fuera de cobertura en ciertos escenarios de OOC, para lograr una mayor fiabilidad y eficiencia en la utilización de los recursos. Los eventos de OOC comprenden los dos tipos siguientes: un evento de OOC de Tipo I, que es inesperado o desconocido por la entidad de red 131; o un evento de OOC de Tipo II, esperado o conocido por la entidad de red, es decir, la estación base 131.

60

La figura 3 muestra un diagrama esquemático de la red de comunicación 100 que comprende la entidad de red 131 según una realización y una pluralidad de UE 101a-b según una realización, en donde el evento de OOC de Tipo I puede ocurrir, por ejemplo, debido a condiciones extremas de desvanecimiento para el UE 101a,

65

cuando el UE 101a entra en un área en donde la comunicación con la estación base 131 se ve obstaculizada por un edificio o por otros obstáculos.

5 En tal caso, tal como se muestra en la figura 4, los UE 101 pueden funcionar en Modo 3 Extendido y seguir utilizando sus últimos recursos programados o configuraciones/recursos de SPS para transmisiones periódicas, de acuerdo con un perfil de funcionamiento predeterminado configurado por la entidad de red 131 (etapa 403). El perfil de funcionamiento predeterminado de los UE 101, en caso de un evento de OOC inesperado, puede ser difundido a todos los UE 101 mediante la o las estaciones base 131 a través del mensaje SIB21. El perfil de funcionamiento de usuario predeterminado indica a los usuarios que mantengan sus últimos recursos
10 asignados de acuerdo con un umbral, por ejemplo, un temporizador, una probabilidad o una distancia desde el límite de la cobertura de la red, después de que entran en el área de OOC. Una vez superado el umbral, el usuario libera los recursos del Modo 3 Extendido, es decir, cambia completamente al Modo 4, mientras el usuario todavía está fuera de cobertura (etapa 405).

15 La figura 5 muestra un diagrama esquemático de la red de comunicación 100 que comprende una pluralidad de entidades de red 131a-b según una realización y una pluralidad de UE 101a-g según una realización, en donde ocurre un evento de OOC de tipo II, que es conocido y esperado por las entidades de red 131a-b (es decir, estaciones base), por ejemplo, como un túnel de carretera limitado por la cobertura de la red en dos extremos.

20 En tal caso, las estaciones base 131a-b pueden asignar o "preprogramar" los recursos de OOC específicos para solicitar de cada UE 101a-g y/o proporcionar configuración/información adicional para el evento de OOC al asignar los recursos. Cuando los UE 101a-g entran en el área de fuera de cobertura, los UE 101a-g pueden utilizar esta asignación de recursos y comportarse de acuerdo con la configuración específica.

25 La asignación de recursos puede realizarse proporcionando una programación semipersistente (SPS) o una programación única para toda el área de OOC. Se pueden proporcionar múltiples recursos a los UE 101, entre los cuales los UE 101 pueden seleccionar un recurso de manera autónoma para el evento de OOC, basándose, por ejemplo, en los resultados de la detección. La configuración específica puede ser proporcionar al programa (SPS o de una sola vez) un umbral, por ejemplo, un temporizador y/o una probabilidad, para que cada usuario siga utilizando los recursos asignados cuando entra en el área de fuera de cobertura.
30

Después de superar el umbral, los UE 101 pueden liberar los recursos del Modo 3 Extendido, es decir, cambiar completamente al Modo 4, mientras todavía están fuera de la cobertura de las estaciones base 131. La configuración de OOC específica se puede enviar a los UE 101 mediante señalización de RRC, por ejemplo, activación de SPS o mensajes 5A de DCI. Con un evento de OOC conocido/esperado, la entidad de red 131 tendrá la oportunidad de hacer predicciones para realizar una mejor gestión de los recursos de radio para la comunicación V2V bajo un evento de OOC.
35

40 En las figuras 6 y 7 respectivamente se ilustra una utilización ejemplar de recursos para proporcionar una programación semipersistente (SPS) y una programación de una sola vez por parte del UE 101, según una realización.

45 Tal como se muestra en la figura 6, la entidad de red o la estación base 131 puede activar una programación semi-persistente (SPS) en respuesta a un evento de OOC con un temporizador o probabilidad, y el UE 101 puede utilizar la SPS específica y funcionar en Modo 3 extendido de acuerdo con un perfil de funcionamiento configurado por la estación base 131 al entrar en un área de OOC esperada por la estación base 131 (etapa 603). Posteriormente, el UE 101 puede liberar recursos del Modo 3 extendido cuando expira el temporizador de SPS o con la probabilidad indicada y cambiar al Modo 4 completamente (etapa 605).
50

De manera similar a la figura 6, la figura 7 muestra la utilización y asignación de recursos para proporcionar una programación de una sola- vez al UE 101 según una realización, en donde la estación base 131, implementada, por ejemplo, como un eNB, puede señalar una programación de una sola vez completa tan pronto como el UE 101 entra en un área de fuera de cobertura y el UE 101 pueda utilizar una programación de una sola vez en toda un área de OOC esperada por la entidad de red 131 (etapa 703).
55

En respuesta a un evento de OOC, los UE 101 pueden realizar una selección autónoma de recursos (Modo 4) para transmisiones aperiódicas (por ejemplo, mensajes de notificación ambiental descentralizados o DENM). Se puede funcionar en este modo en paralelo y/o a través de la interacción con el Modo 3 Extendido para un evento de OOC, tal como se describirá con mayor detalle más adelante.
60

Según una realización, los UE 101 realizan detección de los recursos asignados en el Modo 3 Extendido cuando están fuera de cobertura, y los UE 101 pueden liberar recursos del Modo 3 Extendido basándose en el resultado de la detección, por ejemplo, liberar si la potencia de recepción detectada está por encima de un umbral. El umbral para liberar el Modo 3 Extendido, por ejemplo, un valor de CBR, puede ser configurado, además, por la entidad de red 131, y señalado a los UE 101 antes de que entren en el área de fuera de cobertura.
65

Los UE 101 pueden liberar el Modo 3 Extendido y cambiar al Modo 4 mientras todavía están fuera de cobertura, lo que puede ocurrir incluso antes del temporizador o de la distancia indicada por la estación base 131, si se excede el umbral de detección, por ejemplo, debido a un gran número de colisiones. La figura 8 muestra la asignación y utilización de recursos basándose en un resultado de detección por parte del UE 101 según una realización no reivindicada, en donde el UE 101 puede funcionar en Modo 3 Extendido y seguir utilizando sus últimos recursos programados (etapa 803) y, posteriormente el UE 101 puede liberar recursos, es decir, detener la transmisión, en el Modo 3 Extendido basándose en un resultado de detección, y cambiar al Modo 4 completamente (etapa 805).

En caso de congestión en el tráfico aperiódico, que funciona en el Modo 4, el UE 101 puede adelantar a, es decir, omitir, las transmisiones del Modo 3 Extendido preprogramadas con menor prioridad (por ejemplo, mensajes de conciencia colaborativa, CAM) para transmitir mensajes de alta prioridad (por ejemplo, una notificación de accidente).

Las SPS que se permite adelantar para ciertas prioridades, pueden ser configuradas adicionalmente por la entidad de red 131, es decir, la estación base, y señalizadas al UE 101 antes de que el UE 101 entre en el área de OOC. La figura 9 muestra un diagrama esquemático de cómo adelantar a las transmisiones en Modo 3 Extendido por parte del UE 101 según una realización no reivindicada para mensajes aperiódicos de alta prioridad, en donde el UE 101 funciona primero en Modo 3 extendido (etapa 901), luego detecta la congestión en el tráfico en modo 4 y tiene una transmisión de alta prioridad, tal como la notificación de accidente de DENM. El UE 101 puede así adelantar a u omitir una transmisión de Modo 3 Extendido con una prioridad baja (etapa 903), por ejemplo, el UE 101 puede reemplazar un mensaje de conciencia colaborativa (CAM) por mensajes de notificación ambiental descentralizados (DENM) que proporcionan información sobre un accidente automovilístico.

En una realización, la entidad de red 131 puede asignar mejor los recursos para un evento de OOC (tanto en el Modo 3 Extendido como en el Modo 4) a través de las siguientes realizaciones ventajosas.

En una primera realización, la entidad de red 131 puede mejorar la configuración de los grupos de recursos de OOC en caso de un evento de OOC de Tipo II, es decir, un evento de OOC esperado/conocido, determinando el tamaño de los grupos de recursos de OOC del Modo 4 basándose en la información sobre el evento de OOC proporcionada por los UE 101. En lugar de zonas geográficas, se pueden asignar zonas en movimiento a los recursos de OOC. Cada zona se puede asignar a un grupo, es decir, un grupo de usuarios de tráfico de datos o de la carretera. Las zonas en movimiento pueden configurarse mediante un temporizador para ser utilizado por los UE 101 para seguir utilizando los recursos correspondientes para un evento de OOC. Esto también es útil cuando los UE 101 no pueden determinar su ubicación (por ejemplo, dentro de un túnel) para encontrar la zona geográfica según el estándar actual.

En una realización adicional, la entidad de red 131 puede incluir un espectro de enlace descendente (DownLink, DL) en el conjunto de recursos para comunicación V2V bajo un evento de OOC, mientras que los recursos para comunicaciones V2V se asignan desde el espectro de enlace ascendente de acuerdo con el estándar convencional.

En el caso de un evento de OOC de Tipo II (es decir, un evento de OOC esperado/conocido), la entidad de red 131 según una realización puede asignar grupos de recursos para la utilización de OOC, también desde el espectro de enlace descendente (DL). Los grupos de OOC están configurados para ser utilizados después de un tiempo o una distancia fuera del límite de OOC con cobertura para no interferir con el tráfico de DL en cobertura. Los grupos que pertenecen al espectro de DL podrían ser configurados adicionalmente por la entidad de red 131 y señalizados a los UE 101 antes de que entren en un área de OOC. Las bandas de frecuencia de DL incluidas para el funcionamiento V2X se pueden proporcionar como "agregación de portadoras entre bandas".

Adicionalmente, el UE 101 también puede mejorar el procedimiento de selección de recursos autónoma en el Modo 4 bajo un evento de OOC, según una realización adicional. En el estándar actual, los UE 101 mantienen (reservan) cada recurso que seleccionaron basándose en la detección durante un número aleatorio de tiempos de transmisión, y anuncian este valor (el contador de reelección de recursos) a los otros UE a través de Información de control de enlace lateral (Sidelink Control Information, SCI). A su vez, otros UE excluyen ese recurso al realizar la detección para ese número de veces. Por lo tanto, si el UE 101 transmite menos del número anunciado, los recursos reservados no se utilizarán en absoluto.

En cambio, el UE 101 según una realización en Modo 4 de OOC puede reservar y anunciar su número "real" de transmisiones en la información de control del enlace lateral (SCI) en lugar de un valor aleatorio. Anunciar el número real puede aumentar especialmente la eficiencia de los recursos para transmisiones únicas o de un número pequeño de transmisiones, de modo que no se reserven ni ocupen los recursos más de la cantidad de veces requerida. El número real de transmisiones podría anunciarse si el número está por debajo de un valor

umbral determinado por la entidad de red 131. Para números por encima de ese umbral, los UE 101 pueden elegir nuevamente un número aleatorio.

Además, el UE 101 puede proporcionar información sobre un evento de OOC a la entidad de red 131 según una realización: en el caso de un evento de OOC de Tipo I (desconocido), cualquier información sobre el evento de OOC proporcionada por los UE 101 a la entidad de red 131 puede permitir que la entidad de red 131 conozca el evento de OOC. En el caso de un evento de OOC de Tipo II (conocido), cualquier información sobre el evento de OOC proporcionada por los UE 101 a la entidad de red 131 puede mejorar el rendimiento de asignación de recursos por parte de la entidad de red 131.

En una realización adicional, los UE 101 pueden realizar mediciones adicionales cuando están fuera de cobertura de la red celular. La entidad de red, es decir, la estación base 131, puede determinar qué UE 101 va a recopilar qué datos y señalar esta información a los UE 101 antes de que entren en un área de fuera de cobertura. Como conjunto mínimo de mediciones, los UE 101 pueden medir y guardar cuándo y dónde la CBR (channel busy ratio, relación de canal ocupado) fue mayor que un valor umbral, en donde el valor umbral puede ser proporcionado por la entidad de red 131.

Además, los UE 101 pueden recopilar adicionalmente datos, por ejemplo, datos de sondeo del vehículo (como en ITS) o datos relacionados con: tráfico por carretera, tal como posición del vehículo, velocidad, densidad, etc.; tráfico de comunicaciones, tal como probabilidad de servicios aperiódicos (por ejemplo, notificación de freno de emergencia); o datos ambientales, tales como las condiciones de propagación, el tiempo en un área de OOC, etc.

En una realización adicional, los UE 101 pueden notificar información sobre eventos de OOC cuando vuelven a estar en cobertura: los UE 101 pueden notificar los datos que recopilaban con respecto a los eventos de OOC, a las estaciones base 131, cuando vuelven a estar en cobertura, en donde la notificación puede ser realizada a través de campos adicionales que se agregarán al informe de CBR o a los mensajes de información de asistencia del UE.

En una realización adicional, las entidades de red 131 pueden intercambiar información sobre eventos de OOC: los nodos de infraestructura de red, tales como estaciones base 131, pueden colaborar entre sí mediante el intercambio de información sobre eventos de OOC para mejorar las asignaciones de recursos para los eventos de OOC. La información intercambiada puede comprender mediciones o datos notificados por los UE 101 con respecto a los eventos de OOC.

La figura 10 muestra un diagrama esquemático que resume un procedimiento 1000 para comunicación V2V en una red de comunicación, según una realización no reivindicada cuando se produce un evento de OOC; El procedimiento 1000 mostrado en la figura 10 comprende las siguientes etapas:

Primero, la estación base 131 mide la potencia del UE o recopila informes de medición o señalización de RRC (Control de los recursos de radio) de los UE a lo largo del tiempo en una ubicación determinada; un operador instala información cartográfica; los UE envían señales de información sobre eventos de OOC a la una o varias estaciones base 131; las estaciones base 131 pueden colaborar (etapa 1001).

Se comprueba si la estación base 131 tiene conocimiento del evento de OOC (etapa 1003). En caso afirmativo, la estación base 131 puede señalar información detallada para el Modo 3 extendido y realizar predicciones; la estación base 131 puede configurar, además, los grupos de OOC con información adicional tal como zonas asociadas con un temporizador y la utilización de espectro de enlace descendente para un evento de OOC (etapa 1005).

El UE 101 puede cambiar al Modo 3 extendido de acuerdo con la información específica del UE proporcionada en caso de un evento de OOC esperado (etapa 1007).

En caso contrario, la estación base 131 configura un perfil de funcionamiento predeterminado para el UE 101 en caso de un evento de OOC inesperado, y difunde la configuración a través del mensaje SIB21 de RRC (etapa 1009).

El UE 101 puede cambiar al Modo 3 extendido según el perfil de funcionamiento predeterminado en caso de un evento de OOC inesperado (etapa 1011).

El UE 101 puede funcionar en el Modo 4 en paralelo con el Modo 3 extendido (etapa 1013).

El UE 101 puede realizar una detección de recursos del Modo 3 extendido (además de los recursos del Modo 4) para un evento de OOC (etapa 1015).

El UE 101 puede reservar el número exacto de transmisiones en lugar de un número aleatorio, y anunciar a

otros UE a través de información de control de enlace lateral (etapa 1017).

El UE 101 comprueba si hay colisiones en las transmisiones del Modo 3 extendido (etapa 1019).

- 5 En caso afirmativo, el UE 101 puede liberar el Modo 3 extendido preprogramado y cambiar completamente al Modo 4 (etapa 1021).

El UE 101 comprueba si hay colisiones o congestiones en las transmisiones del Modo 4 (etapa 1023).

- 10 El UE 101 puede adelantar a u omitir su transmisión en Modo 3 extendido que tiene una prioridad más baja, por ejemplo, CAM para transmisiones en Modo 4 de mayor prioridad, por ejemplo, DENM (etapa 1025). La figura 11 muestra un diagrama esquemático que resume un procedimiento 1100 para la comunicación V2V en la red de comunicación 100 según una realización no reivindicada, en donde la red de comunicación 100 comprende una primera estación base 131a, un primer UE 101a, una segunda estación base 131b y un
15 segundo UE 101b y en donde el primer UE 101a está entrando en un área de fuera de cobertura de la red celular definida por un túnel y el segundo UE 101b está saliendo del túnel. El procedimiento 1100 mostrado en la figura 11 comprende las siguientes etapas:

- 20 El operador de red puede instalar información cartográfica y transmitir la información cartográfica a la primera estación base 131a (etapa 1101).

El primer UE 101a transmite el canal y la información de posición a la primera estación base 131a (etapa 1102).

- 25 El segundo UE 101b transmite la información sobre el evento de OOC, por ejemplo, información de canal, colisiones, información de posición e historial de velocidad, a la segunda estación base 131b, cuando el segundo UE 101b abandona el área de fuera de cobertura (etapa 1103).

- 30 La segunda estación base 131b comparte la información sobre el evento de OOC con la primera estación base 131a (etapa 1104).

La primera estación base 131a configura un perfil de funcionamiento predeterminado del UE basándose en la información recibida desde la segunda estación base 131b (etapa 1105).

- 35 El perfil de funcionamiento predeterminado puede ser difundido al primer UE 101a a través del mensaje SIB21 (etapa 1106).

El primer UE 101a envía una solicitud de SPS (programación semipersistente) o recurso, por ejemplo para tráfico periódico, a la primera estación base 131a (etapa 1107).

- 40 Si la primera estación base 131a se da cuenta de que el primer UE 101a entrará en el área de fuera de cobertura definida por el túnel, la primera estación base 131a puede configurar SPS (programación semipersistente) para el primer UE 101a específicamente para el evento de OOC (etapa 1108).

- 45 La primera estación base 131a transmite la configuración de SPS al primer UE 101a para el evento de OOC (etapa 1109).

- 50 Después de que el primer UE 101a entra en el área de fuera de cobertura, el primer UE 101a puede utilizar el Modo 3 Extendido basándose en la configuración recibida desde la primera estación base 131a en paralelo a las transmisiones del Modo 4, o el primer UE 101a puede realizar detección de recursos y luego liberar o adelantar a recursos (etapa 1110).

Después de que el primer UE 101a sale del área de fuera de cobertura, el primer UE 101a puede transmitir la información sobre el evento de OOC a la segunda estación base 101b (etapa 1111).

- 55 Según otra realización, la red de comunicación soporta el estándar LTE-A del 3GPP, Versión 14. La estación base 131, por lo tanto la infraestructura de red, conoce un evento de OOC (en particular un evento de OOC de tipo II) y configura una SPS (programación semipersistente) asociada con un temporizador, según el cual el UE 101 que solicita el SPS seguirá utilizando los recursos asignados también para el evento de OOC. El temporizador configurado puede ser señalado por la estación base 131 como un campo adicional en el mensaje
60 RRC "sps-ConfigSL-14" 1200 tal como se muestra en la figura 12, antes de que el UE 101 entre en un área de fuera de la cobertura de la estación base. El campo adicional a agregar puede ser:

sps-MantenerTiempo-r16 ENTERO (0..10000),

- 65 donde INTEGER (0..10000) representa 0, 1, ... 10000 ms.

El UE 101 que recibe la configuración de SPS anterior puede seguir utilizando los recursos asociados durante el período de tiempo indicado al entrar en un área de fuera de cobertura. Al expirar el temporizador, el UE 101 puede cambiar al funcionamiento en Modo 4, es decir, liberar el Modo 3 Extendido, si el UE 101 todavía está fuera de cobertura, lo que se ilustra en la figura 13.

5

La figura 13 muestra la asignación y utilización de recursos basándose en una configuración de SPS según una realización no reivindicada, en donde la estación base 131 activa una SPS (programación semipersistente) con un temporizador para un evento de OOC. Cuando el UE 101 entra en un área de fuera de cobertura, el UE 101 puede funcionar en Modo 3 extendido para transmisiones (etapa 1303). Después de que expire el temporizador de SPS, el UE 101 puede liberar el Modo 3 extendido y cambiar completamente al Modo 4 (etapa 1305).

10

La figura 14 muestra un diagrama que ilustra un método 1400 de hacer funcionar al UE 101. El método 1400 comprende la etapa 1401 de cambiar del primer modo al segundo modo, si se cumple una primera condición relacionada con un evento/estado de fuera de cobertura del UE 101; y se cumple una segunda condición relacionada con un parámetro adicional.

15

La figura 15 muestra un diagrama que ilustra un método 1500 para hacer funcionar la entidad de red 131. El método 1500 comprende la etapa 1501 de proporcionar al UE 101 información sobre cuándo cambiar al segundo modo, en particular basándose en una o más de las siguientes condiciones: un tiempo transcurrido desde el inicio de un evento de OOC es mayor que un tiempo límite; una distancia recorrida por el UE 101 desde el inicio de un evento de OOC es mayor que un umbral de distancia; el UE 101 no funciona en el primer modo con una probabilidad definida por la entidad de red 131; y/o una carga de los recursos asignados para el primer modo es mayor que un umbral predefinido.

20

25

Además, aunque se ha descrito una característica particular de la divulgación con respecto a solo una de varias implementaciones o realizaciones, dicha característica o aspecto puede combinarse con una o más de otras características o aspectos de otras implementaciones o realizaciones, ya que puede desearse y ser ventajoso para cualquier aplicación dada o particular. Además, en la medida en que los términos "incluir", "tener", "con" u otras variantes de los mismos se utilizan en la descripción detallada o en las reivindicaciones, dichos términos pretenden ser inclusivos de una manera similar al término "comprender". Además, los términos "ejemplar", "por ejemplo" y "e.g." se entienden simplemente como un ejemplo, en lugar de ser lo mejor u óptimo. Es posible que se hayan utilizado los términos "acoplado" y "conectado", junto con derivados. Debe entenderse que estos términos pueden haber sido utilizados para indicar que dos elementos colaboran o interactúan entre sí independientemente de si están en contacto físico o eléctrico directo, o no están en contacto directo entre sí.

30

35

Aunque en el presente documento se han ilustrado y descrito aspectos específicos, los expertos en la materia apreciarán que una variedad de implementaciones alternativas y/o equivalentes pueden ser sustituidos para los aspectos específicos mostrados y descritos, sin apartarse del alcance de la presente divulgación. Esta solicitud está destinada a abarcar cualquier adaptación o variación de los aspectos específicos explicados en el presente documento.

40

Aunque los elementos en las siguientes reivindicaciones se enumeran en una secuencia particular con el etiquetado correspondiente, a menos que las descripciones de las reivindicaciones impliquen de otra manera una secuencia particular para implementar algunos o todos esos elementos, esos elementos no necesariamente pretenden estar limitados a ser implementados en esa secuencia particular.

45

REIVINDICACIONES

1. Un equipo de usuario, UE, (101), que comprende:
 - 5 una interfaz de comunicación (103), configurada para realizar comunicación con uno o más UE cercanos utilizando uno o más de una pluralidad de recursos en una red de comunicación móvil (100); y
una unidad de procesamiento (105), configurada para:
 - 10 hacer funcionar al UE (101) en un primer modo y un segundo modo, en donde el primer modo es un modo de asignación de recursos programada y el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma o un modo inactivo; y
15 cambiar del primer modo al segundo modo, si se cumple una primera condición relacionada con un evento de fuera de cobertura, OOC, del UE (101), y se cumple una segunda condición relacionada con un parámetro adicional,
en donde la segunda condición se cumple si el tiempo transcurrido desde el evento de OOC es mayor que un
20 umbral de tiempo;
en donde el UE (101) comprende, además, una memoria (107) configurada para almacenar una pluralidad de perfiles de funcionamiento, y
en donde la unidad de procesamiento (105) está configurada, además, para, hasta que se cumpla la segunda
25 condición, hacer funcionar al UE (101) en el primer modo de acuerdo con uno de la pluralidad de perfiles de funcionamiento.
 2. El UE (101) de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de perfiles de funcionamiento comprende al menos un perfil de funcionamiento utilizado en caso de un evento de OOC inesperado.
 3. El UE (101) de la reivindicación 2, en donde, según al menos un perfil de funcionamiento, la unidad de
30 procesamiento (105) está configurada, además, para hacer funcionar al UE (101) en el primer modo utilizando una programación semipersistente SPS activa, configuraciones y/o recursos asignados para transmisiones periódicas, aperiódicas y/o únicas, hasta que se cumpla la segunda condición.
 4. El UE (101) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la pluralidad de perfiles de funcionamiento comprende al menos un perfil de funcionamiento asociado con un evento de OOC esperado.
 5. El UE (101) de la reivindicación 4, en donde, según al menos un perfil de funcionamiento asociado con un
40 evento de OOC esperado, la unidad de procesamiento (105) está configurada, además, para hacer funcionar al UE (101) en el primer modo, hasta que la segunda condición se cumple, utilizando configuraciones de programación semipersistente, SPS, activa y/o recursos asignados para transmisiones periódicas, seleccionando uno o más de una pluralidad de recursos asignados por una entidad de red (131), y/o utilizando programación de una sola vez proporcionada por la entidad de red (131).
 6. El UE (101) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo modo es un modo de
45 selección de recursos autónoma, y en donde la unidad de procesamiento (105) está configurada, además, para funcionar en el primer modo en paralelo con el segundo modo, en respuesta a un evento de OOC hasta que se cumpla una segunda condición, en particular utilizando el primer modo para transmisiones periódicas y el
50 segundo modo para transmisiones aperiódicas.
 7. El UE (101) de la reivindicación 6, en donde el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma, en donde la interfaz de comunicación (103) está configurada, además, para detectar una carga de los recursos para el segundo modo, y en donde la unidad de procesamiento (105) está configurada, además,
55 para reemplazar una transmisión de recursos asignados para el primer modo con una transmisión de alta prioridad del segundo modo, en particular en caso de que la carga de los recursos para el segundo modo sea mayor que un umbral de carga para el segundo modo.
 8. El UE (101) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la segunda condición se cumple si se
60 cumple una o más de las siguientes condiciones adicionales:
el UE (101) no funciona en el primer modo con una probabilidad definida por una entidad de red (131) de la red de comunicación (100); y
65 una carga de los recursos asignados para el primer modo es mayor que un umbral predefinido.

9. El UE (101) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma, y en donde, en respuesta a un evento de OOC, la interfaz de comunicación (103) está configurada, además, para utilizar recursos de enlace descendente en el segundo modo.

5 10. El UE (101) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma, y en donde, en el segundo modo, la interfaz de comunicación (103) está configurada, además, para transmitir información sobre un número de transmisiones siguientes del mismo tipo, en particular, reservar los mismos recursos seleccionados para el número de veces en la interfaz de comunicación (103), a otro UE.

10 11. El UE (101) de la reivindicación 10, en donde el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma, y en donde, en el segundo modo, la interfaz de comunicación (103) está configurada, además, para:

15 transmitir la información sobre el número de transmisiones siguientes, a otro UE, en caso de que el número sea menor que un valor umbral, en particular un valor umbral proporcionado por una entidad de red (131) de la red de comunicación (100); o

transmitir un número aleatorio, en caso de que el número sea mayor que el valor umbral.

20 12. Un método (1400) para hacer funcionar un equipo de usuario, UE, (101), comprendiendo el método (1400):

realizar comunicación con uno o más UE cercanos utilizando uno o más de una pluralidad de recursos en una red de comunicación (100);

25 hacer funcionar al UE (101) en un primer modo y un segundo modo, en donde el primer modo es un modo de asignación de recursos programada y el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma o un modo inactivo; y

30 cambiar (1401) del primer modo al segundo modo, si se cumple una primera condición relacionada con un evento de fuera de cobertura, OOC, del UE (101), y se cumple una segunda condición relacionada con un parámetro adicional,

en donde la segunda condición se cumple si el tiempo transcurrido desde el evento de OOC es mayor que un umbral de tiempo;

35 en donde el método (1400) comprende, además:

almacenar, en una memoria del UE (101), una pluralidad de perfiles de funcionamiento; y

40 hasta que se cumple la segunda condición, hacer funcionar al UE (101) en el primer modo según uno de la pluralidad de perfiles de funcionamiento.

13. Una entidad de red (131) para gestionar recursos de comunicación en una red de comunicación (100), en donde la entidad de red (131) está configurada para:

45 comunicarse con un equipo de usuario, UE, (101), en donde el UE (101) puede funcionar en un primer modo y un segundo modo, en donde el primer modo es un modo de asignación de recursos programada y el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma o un modo inactivo; y

50 proporcionar al UE (101) información sobre cuándo cambiar al segundo modo, basándose en que se cumple una primera condición relacionada con un evento de fuera de cobertura, OOC, del UE (101), y una segunda condición relacionada con que se está cumpliendo un parámetro adicional,

55 en donde la segunda condición se cumple si el tiempo transcurrido desde el evento de OOC es mayor que un umbral de tiempo, en donde la entidad de red está configurada para proporcionar el umbral de tiempo al UE; en donde la entidad de red (131) está configurada, además, para proporcionar una pluralidad de perfiles de funcionamiento al UE (101), de tal manera que una unidad de procesamiento (105) del UE (101), hasta que se cumpla la segunda condición, hace funcionar el UE (101) en el primer modo según uno de la pluralidad de perfiles de funcionamiento.

60 14. La entidad de red (131) de la reivindicación 13, en donde la pluralidad de perfiles de funcionamiento comprende al menos un perfil de funcionamiento para ser utilizado en caso de un evento de OOC inesperado.

65 15. La entidad de red (131) de la reivindicación 14, en donde, según el al menos un perfil de funcionamiento, el UE (101) está configurado para funcionar en el primer modo utilizando configuraciones de programación activa semipersistente y recursos asignados para transmisiones periódicas, aperiódicas y/o simples, hasta que

se cumpla la segunda condición.

- 5 16. La entidad de red (131) de cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en donde la pluralidad de perfiles de funcionamiento comprende al menos un perfil de funcionamiento asociado con un evento de OOC esperado.
- 10 17. La entidad de red (131) de la reivindicación 16, en donde, según el al menos un perfil de funcionamiento asociado con el evento de OOC esperado, el UE (101) está configurado para funcionar en el primer modo, hasta que se cumple la segunda condición, utilizando configuraciones de programación semipersistente activa y/o recursos asignados para transmisiones periódicas, seleccionando uno o más de una pluralidad de recursos asignados por la entidad de red (131) para ser utilizados durante el evento de OOC esperado, y/o utilizando una programación de una sola vez proporcionada por la entidad de red (131).
- 15 18. La entidad de red (131) de la reivindicación 16 o 17, en donde la entidad de red (131) está configurada, además, para generar el al menos un perfil de funcionamiento asociado con el evento de OOC esperado basándose en la información proporcionada por otro UE que ha experimentado el evento de OOC esperado.
- 20 19. La entidad de red (131) de cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, en donde la entidad de red (131) está configurada, además, para determinar, basándose en la información proporcionada por otro UE que haya experimentado el evento de OOC esperado, un tamaño de grupos de recursos para ser utilizado por el UE (101) en el primer modo y/o en el segundo modo.
- 25 20. La entidad de red (131) de la reivindicación 19, en donde la entidad de red (131) está configurada, además, para asignar los grupos de recursos que utilizará el UE (101) en el primer modo y/o el segundo modo a zonas en movimiento.
- 30 21. La entidad de red (131) de cualquiera de las reivindicaciones 13 a 20, en donde la entidad de red (131) está configurada, además, para asignar recursos de enlace descendente para ser utilizados por el UE (101) en el primer modo y/o el segundo modo.
- 35 22. Un método (1500) para hacer funcionar una entidad de red (131) para gestionar recursos de comunicación en una red de comunicación (100), comprendiendo el método (1500):
comunicar con un equipo de usuario, UE, (101), en donde el UE (101) puede funcionar en un primer modo y un segundo modo, en donde el primer modo es un modo de asignación de recursos programada y el segundo modo es un modo de selección de recursos autónoma o un modo inactivo; y
proporcionar (1501) al UE (100) información sobre cuándo cambiar al segundo modo, basándose en que se cumple una primera condición relacionada con un evento de fuera de cobertura, OOC, del UE (101), y que se está cumpliendo una segunda condición relacionada con un parámetro adicional,
40 en donde la segunda condición se cumple si el tiempo transcurrido desde el evento de OOC es mayor que un umbral de tiempo, y el método comprende que la entidad de red proporciona el umbral de tiempo al UE; en donde el método (1500) comprende, además:
45 proporcionar una pluralidad de perfiles de funcionamiento al UE (101) de tal manera que, hasta que se cumple la segunda condición, el UE (101) funciona en el primer modo de acuerdo con uno de la pluralidad de perfiles de funcionamiento.
- 50 23. Un producto de programa informático que comprende un código de programa para realizar el método (1400) de la reivindicación 12 o el método (1500) de la reivindicación 22, cuando se ejecuta en un ordenador o un procesador.

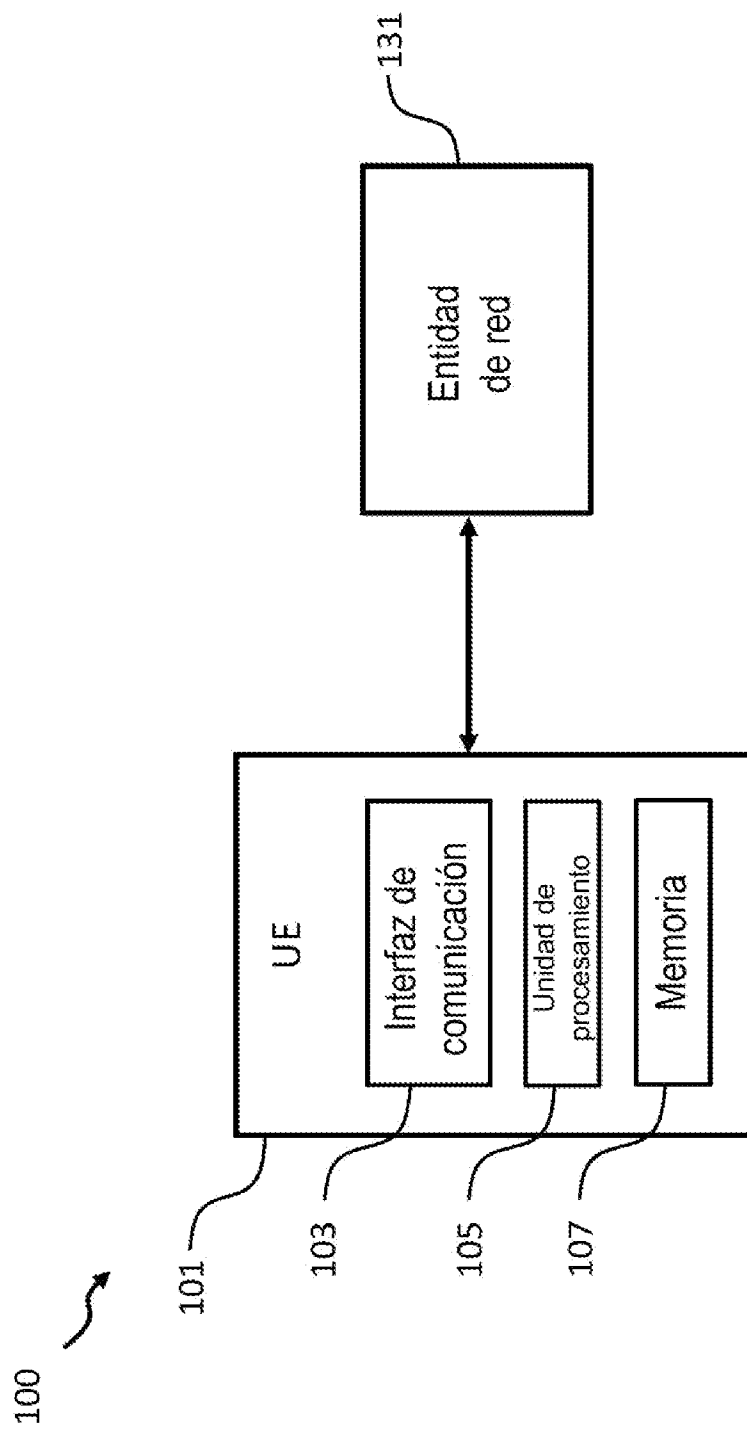


Fig. 1

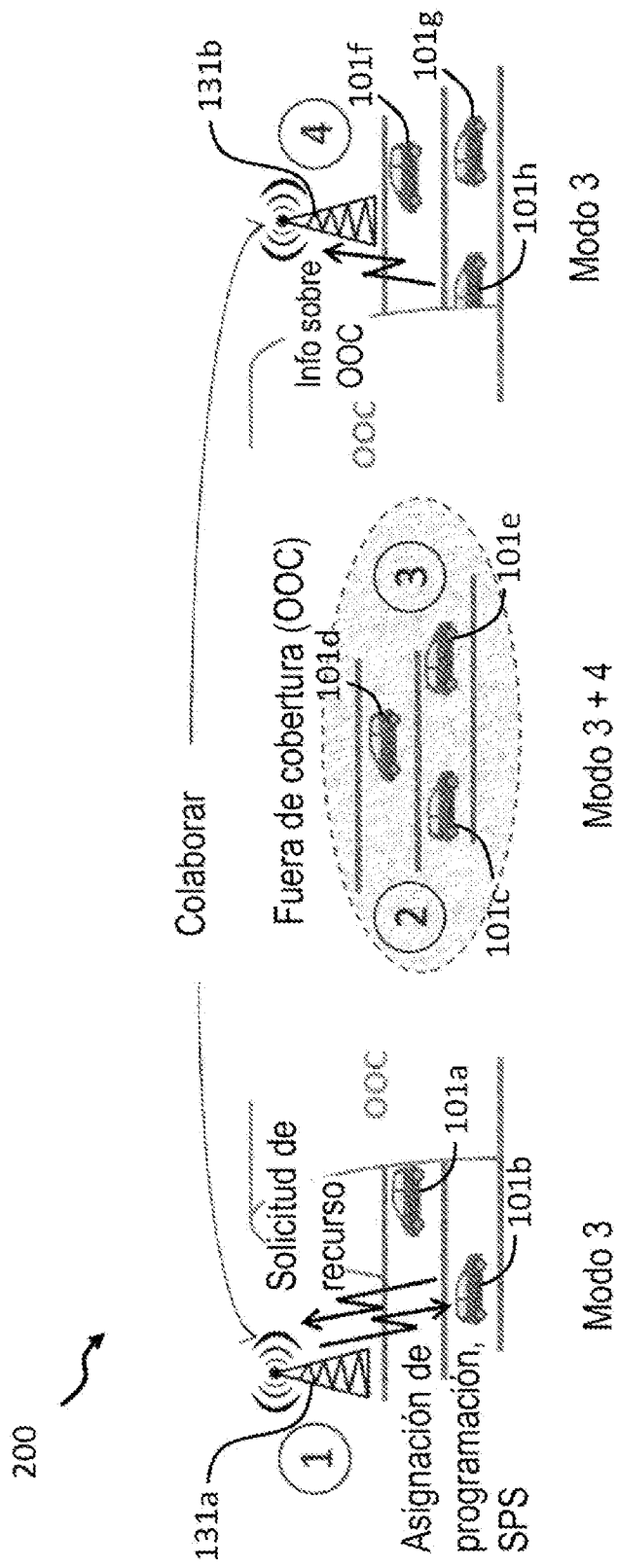


Fig. 2

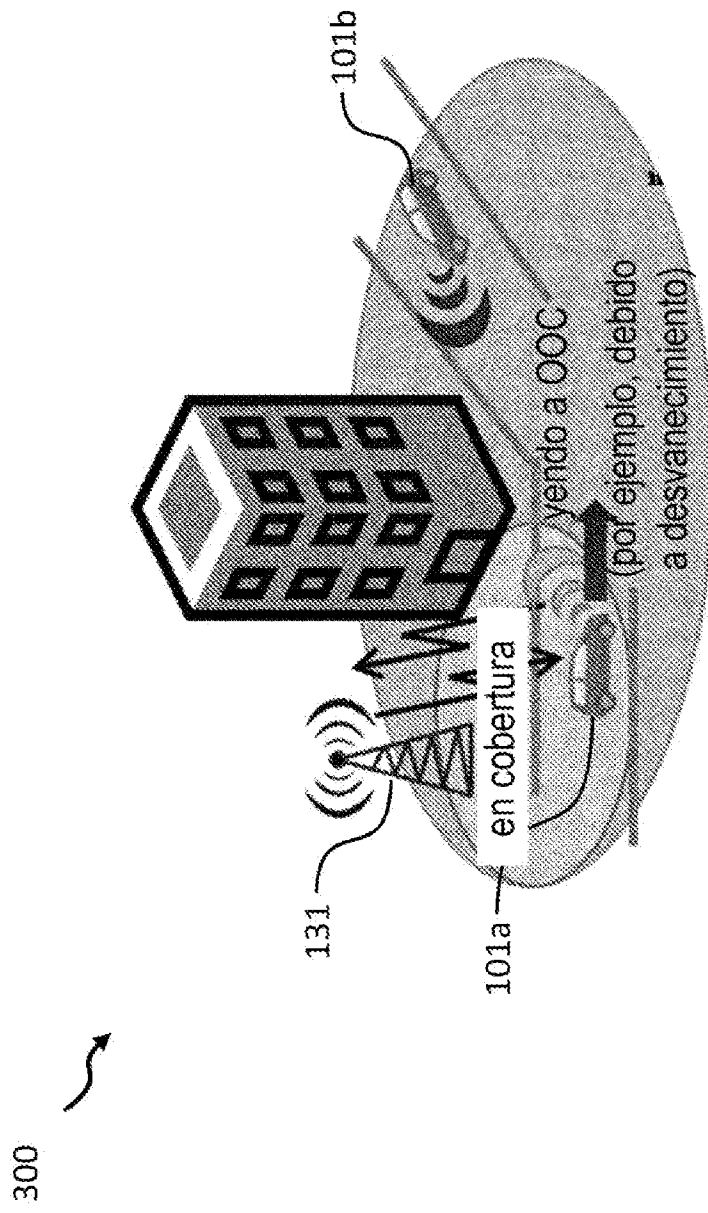


Fig. 3

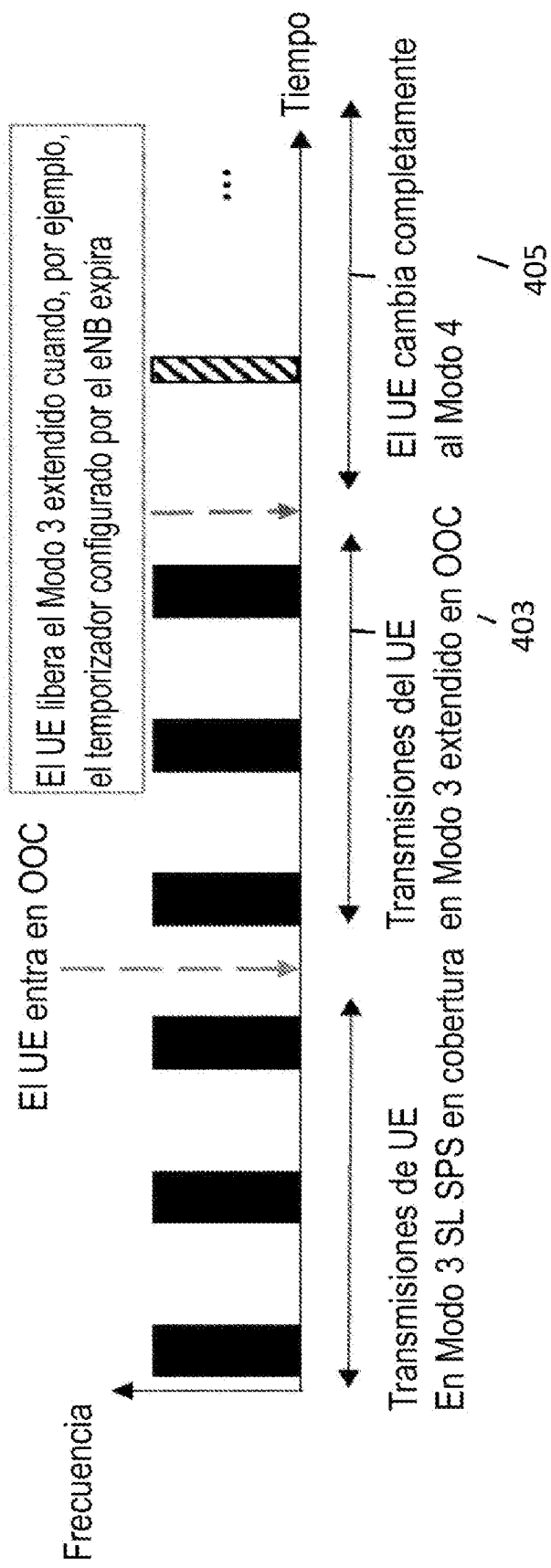


Fig. 4

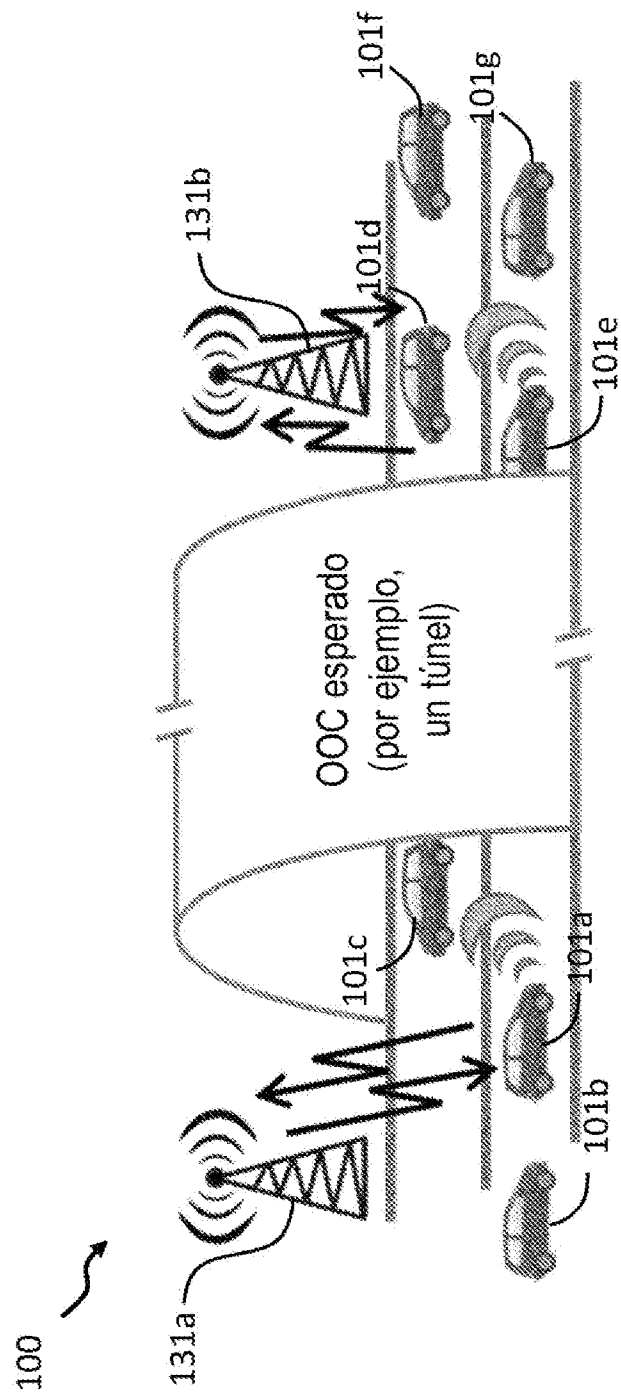


Fig. 5

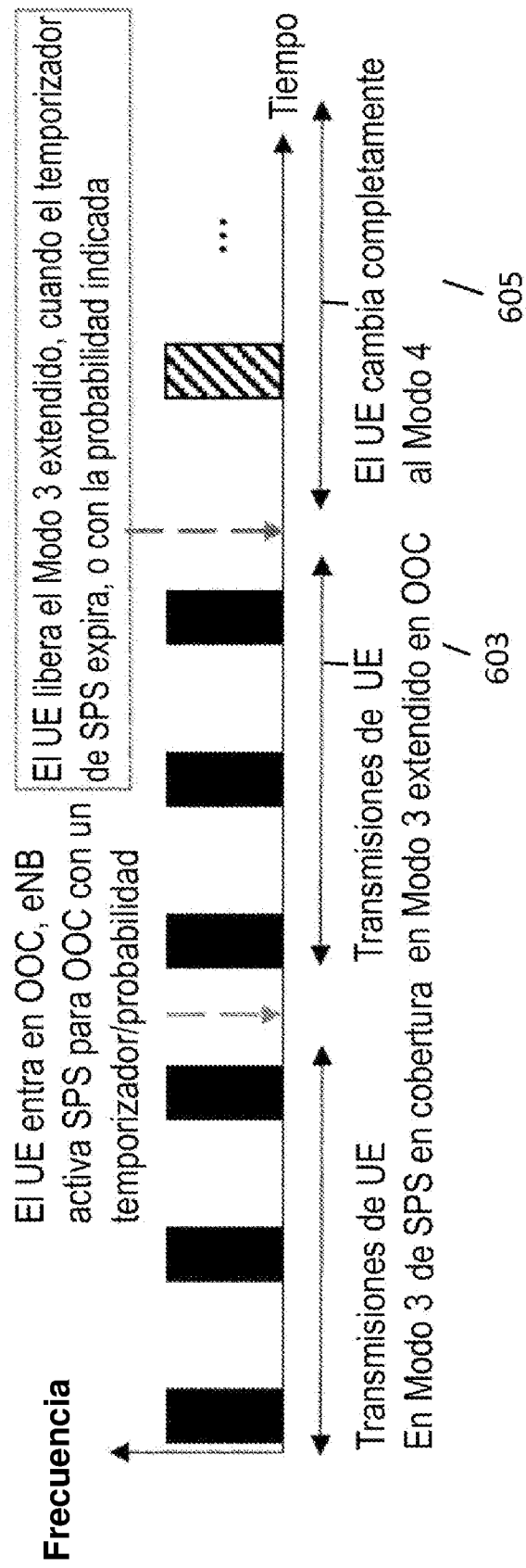


Fig. 6

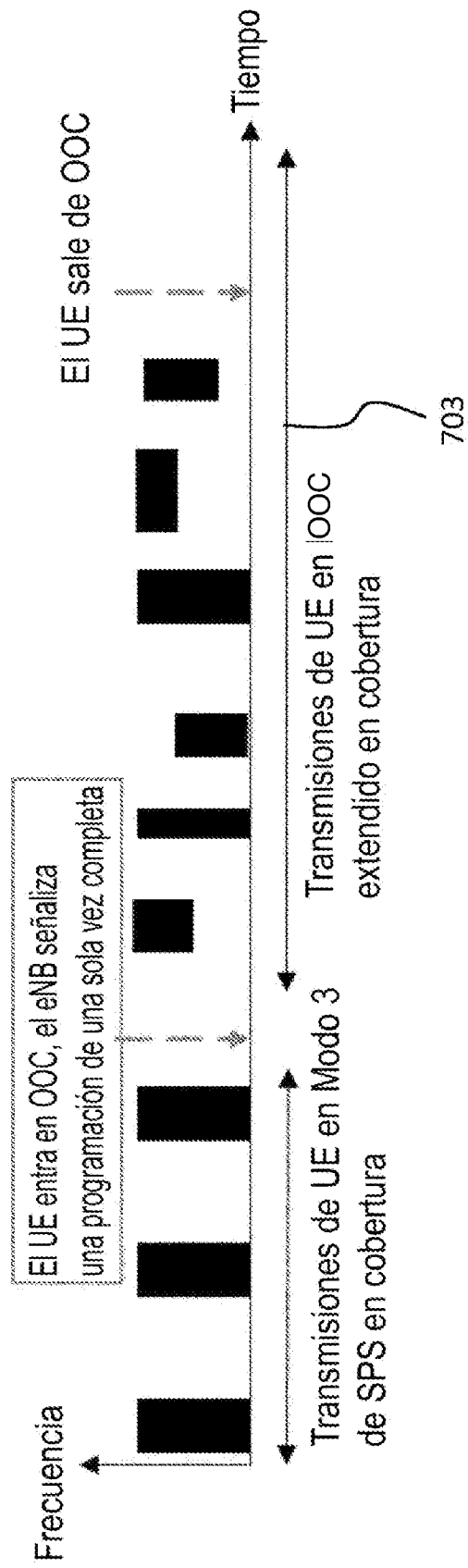


Fig. 7

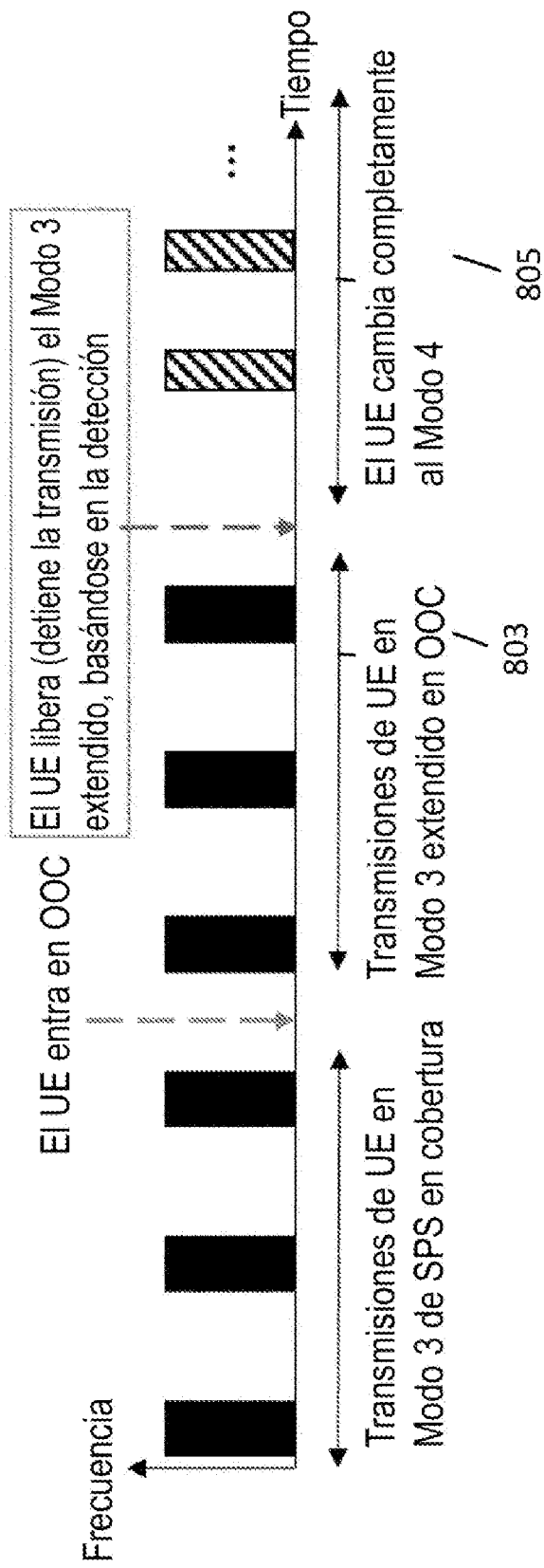


Fig. 8

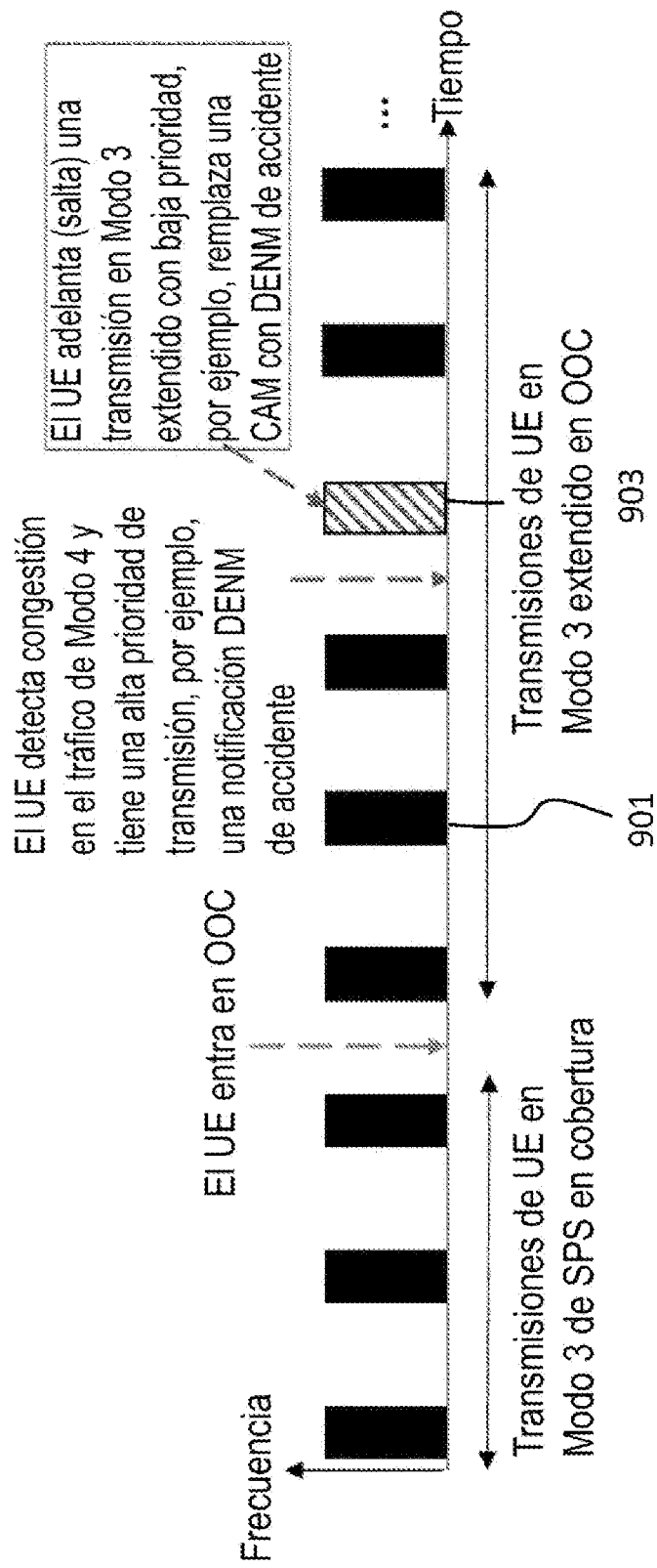
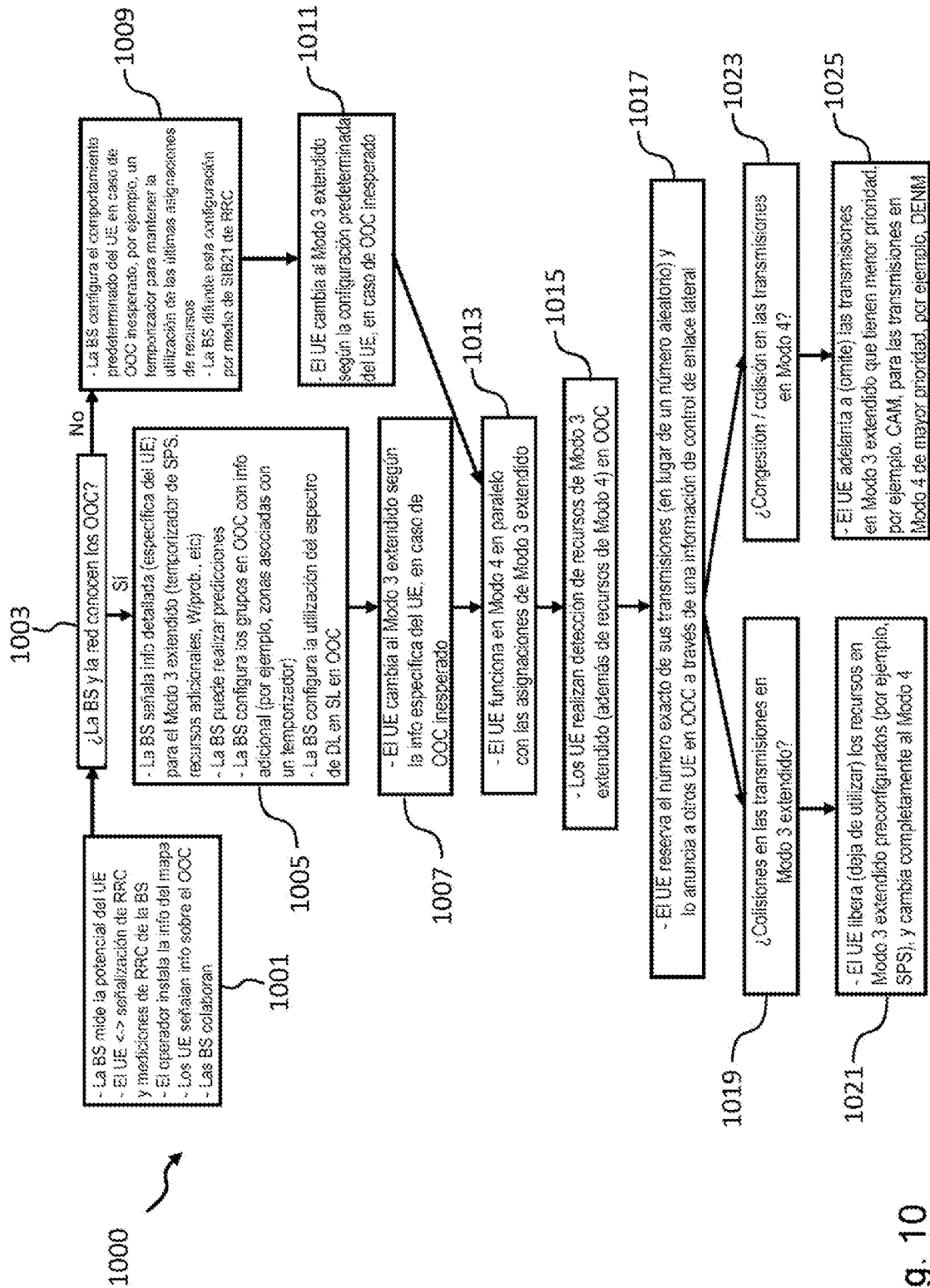


Fig. 9



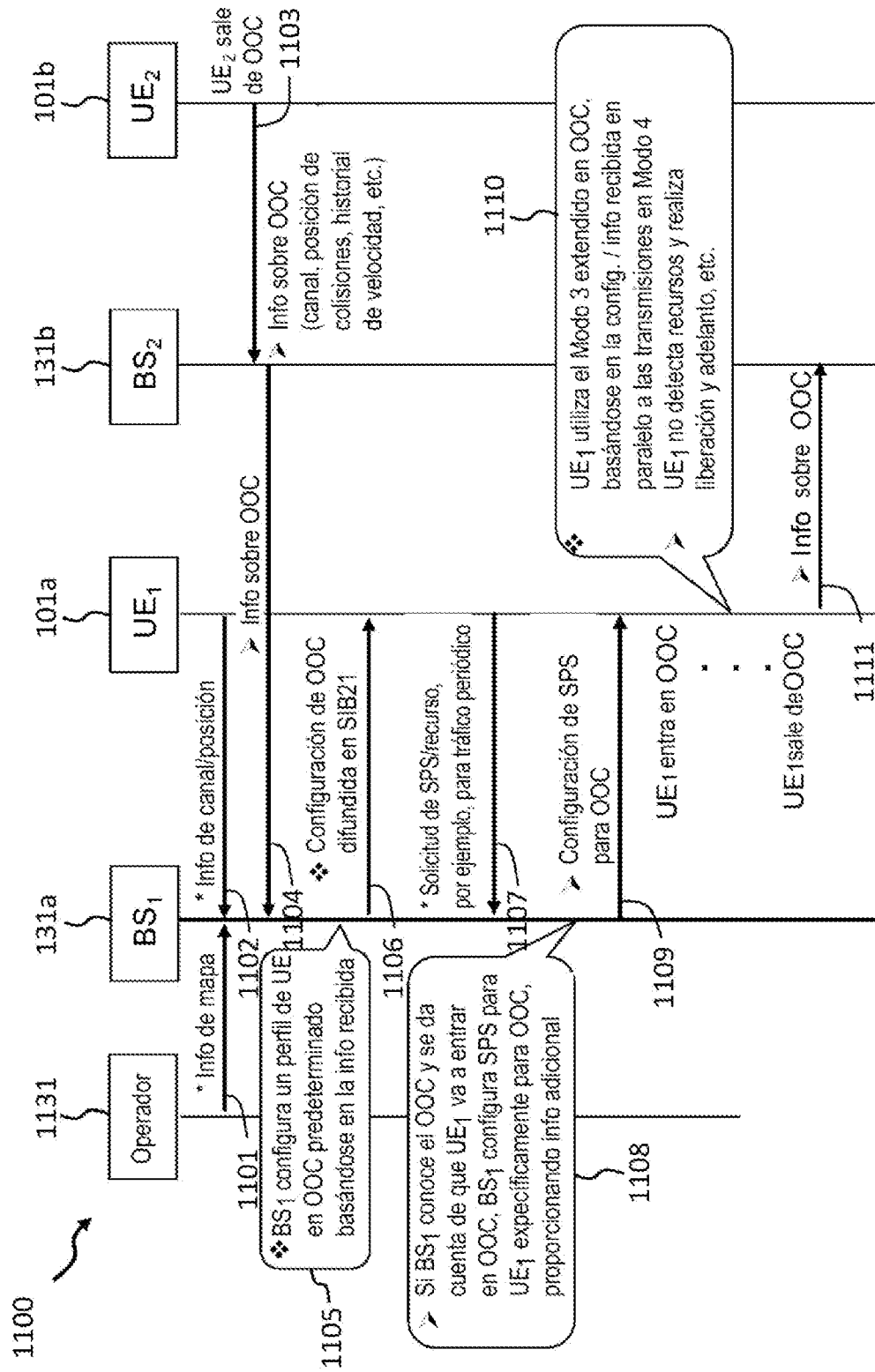


Fig. 11

1200



```
SPS-ConfigSL-r14 ::= SECUENCIA {  
    sps-ConfigIndex-r14  
    semiPersistSchedIntervalSL-r14 ENUMERADO {  
        sf20, sf50, sf100, sf200, sf300, sf400,  
        sf500, sf600, sf700, sf800, sf900, sf1000,  
        spare4, spare3, spare2, spare1}  
}
```

Fig. 12

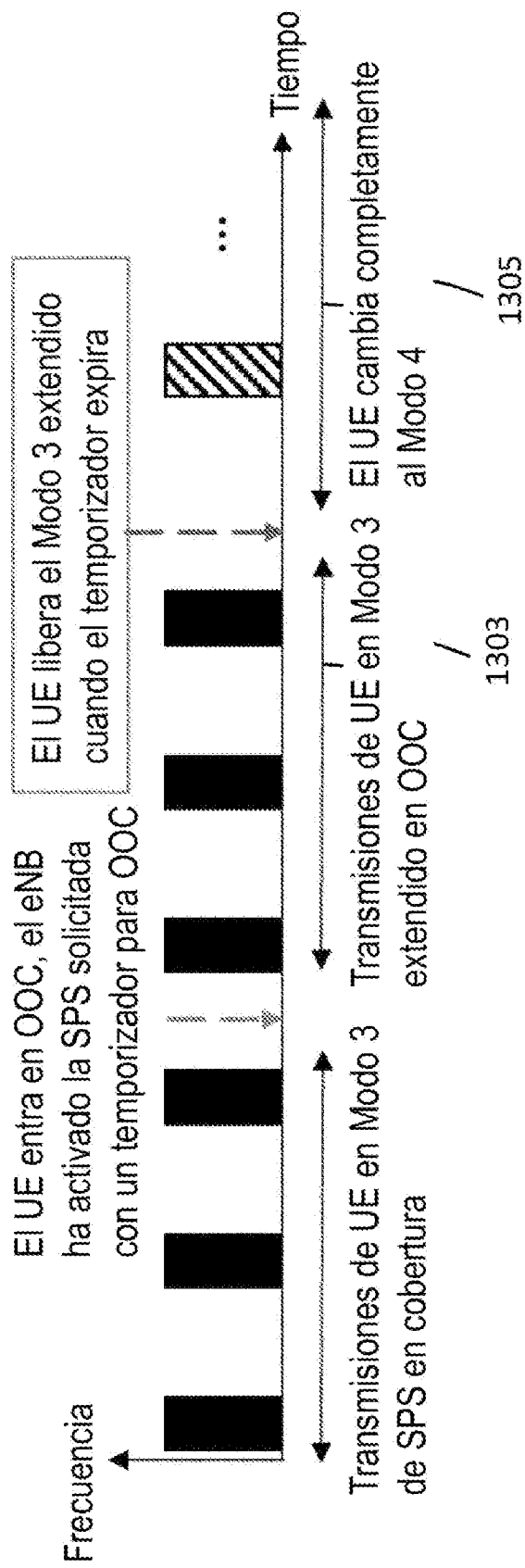


Fig. 13

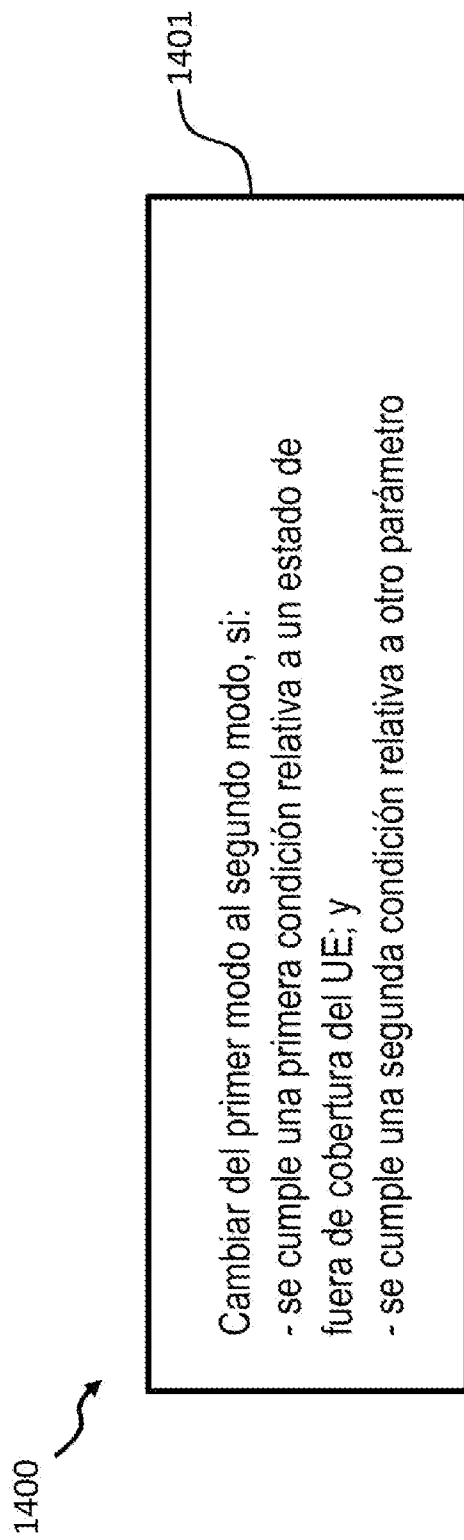


Fig. 14

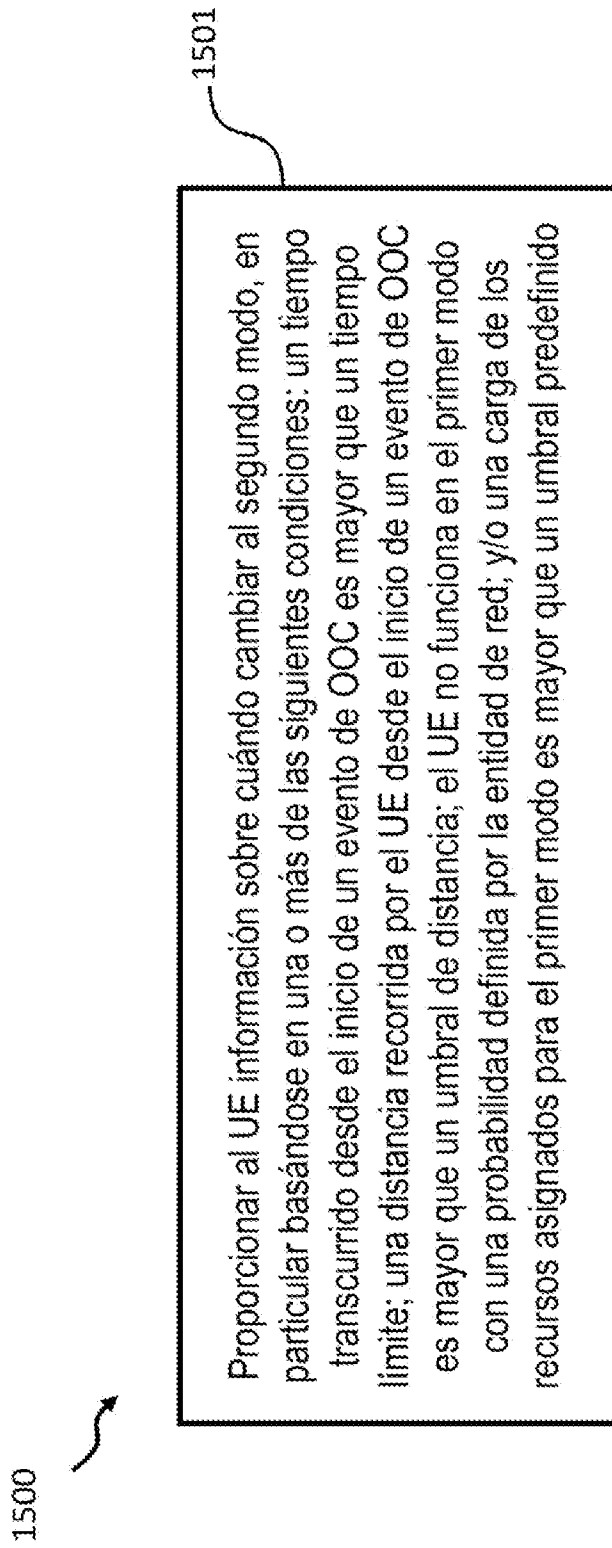


Fig. 15