

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 833 168**

51 Int. Cl.:

H04W 76/10

(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2016** **PCT/JP2016/002979**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.03.2017** **WO17046978**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2016** **E 16845858 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2020** **EP 3352484**

54 Título: **Dispositivo de estación base, terminal inalámbrico y método asociado**

30 Prioridad:

18.09.2015 JP 2015185290

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

14.06.2021

73 Titular/es:

NEC CORPORATION (100.0%)
7-1, Shiba 5-chome Minato-ku
Tokyo 108-8001, JP

72 Inventor/es:

FUTAKI, HISASHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 833 168 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

Dispositivo de estación base, terminal inalámbrico y método asociado

5 Campo técnico

La presente exposición se refiere a un sistema de radiocomunicaciones y, en particular, a un servicio V2X.

Antecedentes de la técnica

10 La referencia bibliográfica 1, que no es documento de patente, da a conocer casos de uso y requisitos potenciales referentes a servicios de Vehículo-a-Todo (V2X) basados en la Evolución de Largo Plazo (LTE). El V2X significa comunicaciones vehiculares e incluye comunicaciones Entre Vehículos (V2V), comunicaciones de Vehículo-a-Infraestructura (V2I) y comunicaciones de Vehículo-a-Peaton (V2P). Las comunicaciones V2V o los Servicios V2V son una comunicación o servicios entre Equipos de Usuario (UEs) que están instalados en vehículos y usan aplicaciones V2V. Las comunicaciones V2I ó los Servicios V2I son comunicaciones o servicios entre un UE y una

15 Unidad de Carretera (RSU), que utilizan, ambos, aplicaciones V2I. La comunicación V2I incluye comunicaciones de Infraestructuras-a-Vehículo (I2V), a no ser que se especifique lo contrario. Además, el término "UE" según se usa en la presente incluye no solamente un UE instalado en un vehículo sino también un UE llevado por un peatón. RSU es una entidad situada en un lateral de la carretera y admite Servicios V2I que incluyen la transmisión y la recepción hacia y desde UEs de vehículos que usan aplicaciones V2I. La RSU está instalada en una estación base, tal como

20 una estación base LTE (es decir, un Nodo B Evolucionado) (eNB)), o en un UE fijo. Las comunicaciones V2P ó los Servicios V2P son comunicaciones o servicios entre un UE de un vehículo y un UE de un peatón, que usan, ambos, la aplicación V2I. Las comunicaciones V2P se pueden llevar a cabo por medio de una RSU y se les hace referencia, por consiguiente, como comunicaciones V2I2P ó comunicaciones P2I2V.

25 Se dará introducción aquí a algunos casos de uso referentes al Servicio V2I dado a conocer en la referencia bibliográfica 1 que no es documento de patente. La referencia bibliográfica 1, que no es documento de patente, da a conocer, en la Sección 5.6 V2I Caso de Uso de Parada de Emergencia, una configuración en la que un vehículo y una RSU están equipados, cada uno de ellos, con un UE habilitado para ProSe y el vehículo y la RSU llevan a cabo una comunicación de servicios basados en Proximidad (ProSe). La comunicación ProSe es una comunicación de dispositivo-a-dispositivo (D2D) e incluye la comunicación directa entre dos o más UEs habilitados para ProSe que

30 están en proximidad mutua. En este caso de uso, un vehículo A transmite un mensaje que indica un evento, tal como una parada de emergencia, a una RSU de servicio. La RSU de servicio recibe este mensaje del vehículo A y, a continuación, retransmite este mensaje a los vehículos circundantes. Todos los vehículos que están dentro del alcance de transmisión de la RSU de servicio pueden recibir este mensaje.

35 En el caso de uso dado a conocer en la Sección 5.14 "V2X Road safety service via infrastructure" de la referencia bibliográfica 1, que no es documento de patente, una RSU C detecta que se ha producido un accidente en el área en la que lleva la gestión la RSU C. La RSU C indica la manifestación de este accidente a un servidor remoto (por ejemplo, un Servidor de Seguridad de Tráfico (TSS) o un servidor de Sistemas de Transporte Inteligentes (ITS)) y da

40 inicio a la transmisión de esta información en el área. El servidor informa a otras RSUs que están cerca de la RSU C de que se ha producido un accidente en el área gestionada por la RSU C. Las otras RSUs dan inicio a la transmisión de mensajes V2X indicando que ha tenido lugar un accidente en el área indicada por la RSU C.

Lista de citas

45 Bibliografía que no es documentos de patente
[Referencia bibliográfica 1, no documento de patente] 3GPP S1-151330 "3GPP TR 22.885 V0.2.0 Study on LTE Support for V2X services (Release 14)", abril de 2015

50 Sumario de la Invención

Problema técnico

La referencia bibliográfica 1, no documento de patente, no da a conocer ningún procedimiento específico para iniciar el servicio V2X. Por consiguiente, no está claro el procedimiento para llevar a cabo la prestación del servicio V2X en un UE que use el servicio V2X, tal como un UE de un vehículo, un UE de un peatón, o una RSU que tenga una función de UE.

55

La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos US2015/0195827A1 describe un dispositivo y un método para comunicación en vehículos basada en un recurso de red celular, en donde se asigna un recurso directo a un servicio V2V y el recurso directo se indica como correlacionado con ese servicio V2V.

60

El BORRADOR del IEEE, "Draft Standard for Wireless Access in Vehicular Environments (WAVE) – Networking Services; 1609.3_d9_100819", IEEE DRAFT, 1609.3_D9_100819, IEEE-SA, PISCATAWAY, NJ, Estados Unidos de América, vol. vt-its; 1609.3, no.d9_100819, 2 de septiembre de 2010, páginas 1 a 133, describe servicios de direccionamiento y de distribución de datos dentro de un sistema WAVE para proporcionar a múltiples entidades de

65

capas superiores acceso a servicios de comunicación WAVE.

El documento WO2014/173429A1 describe el control, por parte de una red celular, de la asignación de canales para una comunicación V^o V. Un NodoB_e envía información de canales a un dispositivo de comunicaciones V^o V, de manera que la información de canales indica el recurso asignado para su uso por parte del dispositivo de comunicaciones V^o V en el envío de mensajes V^o V.

El documento WO 2015/130060 A1 da a conocer un método para un terminal que transmite una asignación de planificación (SA) para una comunicación directa entre dispositivos en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Más específicamente, el método comprende las etapas de: determinar si hay presencia de datos que se deben transmitir usando la comunicación directa entre dispositivos; determinar si transmitir la SA de acuerdo con un modo de asignación de recursos para la comunicación directa entre dispositivos, cuando no hay presencia de los datos; y transmitir una primera SA cuando el modo de asignación de recursos es un primer modo, en donde el modo de asignación de recursos incluye el primer modo en el que una estación base asigna un recurso para la comunicación directa entre dispositivos, y un segundo modo en el que se asigna un recurso para la comunicación directa entre dispositivos a través de una selección aleatoria por parte del terminal.

Uno de los objetivos a lograr por realizaciones dadas a conocer en la presente es proporcionar un dispositivo, un método y un programa que contribuyan a obtener un procedimiento para materializar la prestación de un servicio V2X en un terminal de radiocomunicaciones que pretende usar el servicio V2X. Debe señalarse que este objetivo es meramente uno de los objetivos a lograr por las realizaciones dadas a conocer en la presente. A partir de las exposiciones de la memoria descriptiva y de los dibujos adjuntos se pondrán de manifiesto otros objetivos o problemas y características novedosas.

Solución al problema

La invención se especifica por medio de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se especifican otras realizaciones.

Efectos ventajosos de la invención

Según los aspectos antes descritos, es posible proporcionar un dispositivo, un método y un programa que contribuyan a lograr un procedimiento para materializar la prestación del servicio V2X en un terminal de radiocomunicaciones que pretende usar el servicio V2X.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama que muestra un ejemplo de configuración de un sistema de radiocomunicaciones de acuerdo con una realización;
la Figura 2 es un diagrama que muestra un ejemplo de configuración de un sistema de radiocomunicaciones de acuerdo con una realización;
la Figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de arquitectura/despliegues de un sistema de radiocomunicaciones de acuerdo con una realización;
la Figura 4 es un diagrama secuencial que muestra un ejemplo de un procedimiento de prestación de un servicio V2X de acuerdo con una realización;
la Figura 5 es un diagrama secuencial que muestra un ejemplo de un procedimiento de traspaso de acuerdo con una realización;
la Figura 6 es un diagrama que muestra un primer ejemplo de una transferencia de mensaje en un sistema de radiocomunicaciones de acuerdo con una realización;
la Figura 7 es un diagrama que muestra un segundo ejemplo de una transferencia de mensaje en un sistema de radiocomunicaciones de acuerdo con una realización;
la Figura 8 es un diagrama que muestra un tercer ejemplo de una transferencia de mensaje en un sistema de radiocomunicaciones de acuerdo con una realización;
la Figura 9 es un diagrama que muestra un cuarto ejemplo de una transferencia de mensaje en un sistema de radiocomunicaciones de acuerdo con una realización;
la Figura 10 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de una RSU y una estación base de acuerdo con una realización;
la Figura 11 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de una RSU y un terminal de radiocomunicaciones de acuerdo con una realización; y
la Figura 12 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de un servidor y un controlador de V2X de acuerdo con una realización.

Descripción de realizaciones

En lo sucesivo en la presente se describen realizaciones específicas de forma detallada en referencia a los dibujos. En todos ellos, los elementos iguales o correspondientes se indican con símbolos de referencia iguales, y se omitirán descripciones repetitivas según resulte necesario en aras de aclarar la explicación.

Las siguientes descripciones sobre las realizaciones se centran principalmente en un Sistema por Paquetes

Evolucionado (EPS) que contiene la LTE y la Evolución de Arquitectura del Sistema (SAE). No obstante, estas realizaciones no se limitan a su aplicación al EPS y se pueden aplicar a otras redes o sistemas de comunicaciones móviles, tales como el UMTS 3GPP, sistemas CDMA2000 3GPP2 (1xRTT, Datos por Paquetes de Alta Velocidad (HRPD)), el sistema global para comunicaciones móviles (GSM (marca comercial))/Sistemas del servicio general de radiocomunicaciones por paquetes (GPRS), y sistemas WiMAX.

Primera realización

La Figura 1 muestra un ejemplo de configuración de un sistema de radiocomunicaciones de acuerdo con algunas realizaciones que incluyen una primera realización. Los terminales de radiocomunicaciones (es decir, UEs) 100 a 102 están instalados en vehículos. Cada uno de los UEs 100 a 102 de vehículo se puede implementar en una unidad de procesamiento incorporada en el vehículo (por ejemplo, un sistema de navegación para automóviles). Cada uno de los UEs 100 a 102 de vehículo ejecuta una aplicación V2I para admitir el Servicio V2I. Los UEs 100 a 102 pueden admitir otro servicio V2X, es decir, un Servicio V2V ó un Servicio V2P ó ambos.

Las RSUs 120 y 121 están instaladas, cada una de ellas, en el lateral de una carretera. En el ejemplo mostrado en la Figura 1, la RSU 120 está instalada cerca de un cruce 110. Las RSUs 120 y 121 pueden estar equipadas, cada una de ellas, con, por ejemplo, aunque sin carácter limitativo, un UE habilitado para ProSe, y pueden llevar a cabo una comunicación ProSe con los UEs 100 a 102 de vehículo con el fin de proporcionar el Servicio V2I. Las RSUs 120 y 121 pueden actuar, cada una de ellas, como un Retransmisor ProSe de UE-a-Red (es decir, un UE Retransmisor). El Retransmisor ProSe de UE-a-Red retransmite principalmente tráfico (es decir, enlace descendente y enlace ascendente) entre un UE que está fuera de cobertura (es decir, un UE remoto) y la red. Las RSUs 120 y 121 se pueden comunicar, cada una de ellas, con una estación base (eNB) 130 en una red de comunicaciones celulares por medio de una conexión de radiocomunicaciones y también se pueden comunicar con un servidor 140 (por ejemplo, un servidor de ITS ó un TSS) por medio del eNB 130.

Tal como ya se ha descrito anteriormente, los servicios basados en Proximidad (ProSe) definidos en la Versión 12 del 3GPP son uno de los ejemplos de comunicación D2D. La comunicación D2D incluye por lo menos uno de Comunicación Directa y Descubrimiento Directo. En la Versión 12 del 3GPP, a un enlace de radiocomunicaciones entre UE usado para una Comunicación Directa o un Descubrimiento Directo se le hace referencia como Enlace Lateral (*Sidelink*) o interfaz PC5. Por consiguiente, puede decirse que ProSe es un término general para las comunicaciones (o servicios) que usan por lo menos el Enlace Lateral. En el ejemplo mostrado en la Figura 1, la comunicación entre la RSU 120 que actúa como UE ó UE Retransmisor y el UE 100 ó 101 puede usar el Enlace Lateral, y la comunicación entre dos o más UEs también puede usar el Enlace lateral. En la Versión 12 del 3GPP, la transmisión del enlace lateral usa la misma estructura de tramas que la transmisión de enlace ascendente y enlace descendente de la Evolución de Largo Plazo (LTE), y usa un subconjunto de recursos de enlace ascendente en los dominios de la frecuencia y del tiempo. En la Versión 12 del 3GPP, un UE lleva a cabo una transmisión de enlace lateral usando el Acceso Múltiple por División de Frecuencia con una Sola Portadora (SC-FDMA), que es similar al esquema usado en la transmisión de enlace ascendente.

El servidor 140 se comunica con los UEs 100 a 102 y las RSUs 120 y 121 que admiten el servicio V2X. Más específicamente, el servidor 140 se comunica con una aplicación V2X ejecutada en cada uno de los UEs 100 a 102 y las RSUs 120 y 121, en la capa de aplicación (nivel de aplicación) a través de una red de comunicaciones celulares que incluye la estación base 130. En otras palabras, el punto de referencia entre el servidor 140 y cada uno de los UEs 100 a 102 puede depender del plano de usuario de la red de comunicaciones celulares, y la señalización y los datos entre el servidor 140 y los UEs 100 a 102 se pueden transmitir sobre el plano de usuario. De manera similar, el punto de referencia entre el servidor 140 y cada una de las RSUs 120 y 121 puede depender del plano de usuario de la red de comunicaciones celulares.

El servidor 140 puede ser un servidor de ITS ó un TSS. Por ejemplo, como respuesta a la recepción, desde la RSU 120, de información declarativa que indique que se ha producido un accidente, el servidor 140 puede informar a otras RSUs (por ejemplo, RSU 121) que estén cerca de la RSU 120, de que ha tenido lugar un accidente en el área gestionada por la RSU 120.

Además, en algunas implementaciones, para utilizar el servicio V2X proporcionado por la red de comunicaciones celulares, los UEs 100 a 102 se pueden comunicar con un controlador 150 de V2X por medio de la estación base 130 (y por medio de la red central). De forma similar, las RSUs 120 y 121, que actúan, cada una de ellas, como un UE, se pueden comunicar con el controlador 150 de V2X por medio de la estación base 130 (y por medio de la red central).

El controlador 150 de V2X proporciona funciones lógicas usadas para llevar a cabo operaciones en asociación con la red de comunicaciones celulares (es decir, una Red Pública Terrestre de Servicios Móviles (PLMN)) con el fin de proporcionar el servicio V2X. Por ejemplo, el controlador 150 de V2X puede llevar a cabo la autenticación o aprobación de los UEs 100 a 102 en relación con el servicio V2X. El controlador 150 de V2X puede llevar a cabo la autenticación o aprobación de las RSUs 120 y 121 que actúa como UEs. Al controlador 150 de V2X se le puede hacer referencia como entidad de función V2X.

El punto de referencia o interfaz entre el servidor 140 y cada uno de los UEs 100 a 102 (y las RSUs 120 y 121) puede depender del plano de usuario de la red de comunicaciones celulares, y la señalización y los datos entre el servidor 140 y los UEs 100 a 102 (y las RSUs 120 y 121) se pueden transmitir sobre el plano de usuario.

La Figura 2 muestra otro ejemplo de configuración del sistema de radiocomunicaciones de acuerdo con algunas realizaciones que incluyen la primera realización. En el ejemplo mostrado en la Figura 2, cada una de las RSUs 220 y 221 actúa como estación base (eNB).

En las configuraciones mostradas en las Figuras 1 y 2, algunos o la totalidad de los UEs 100 a 102 pueden ser UEs de peatones. Además, en las configuraciones mostradas en las Figuras 1 y 2, el servidor 140 puede estar ubicado conjuntamente en el mismo emplazamiento junto con el eNB 130 ó con la RSU 220 ó 221 que actúa como eNB. A un servidor de este tipo se le hace referencia como servidor de Computación Perimetral para Móviles (MEC). Alternativamente, el servidor 140 se puede instalar en un emplazamiento remoto que esté situado separado geográficamente con respecto al emplazamiento en el que está instalado el eNB 130 (o la RSU 220 ó 221) y se puede comunicar con el eNB 130 por medio de una o más entidades (por ejemplo, una Entidad de Gestión de Movilidad, una Pasarela de Red de Datos por Paquetes (P-GW), y una Pasarela de Servicio (S-GW)) en la red de comunicaciones celulares.

La Figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de arquitectura/despliegues del sistema de radiocomunicaciones de acuerdo con algunas realizaciones que incluyen la primera realización. Tal como se ha descrito anteriormente en referencia a las Figuras 1 y 2, las RSUs 120 y 121 tienen, cada una de ellas, las funciones de un UE en una de las implementaciones, y la RSU 220 tiene las funciones de un eNB en otra implementación. Es decir, en algunas implementaciones, un UE (por ejemplo, el UE 100) que admite el servicio V2X puede comunicarse con el servidor 140 por medio de un trayecto 361 que pasa a través de la RSU 120 que actúa como UE y el eNB 130. De manera adicional o alternativa, en algunas implementaciones, tal como se muestra en un trayecto 362 de la Figura 3, un UE (por ejemplo, el UE 100) se puede conectar directamente al eNB 130 sin atravesar la RSU 120 y se puede comunicar con el servidor 140. De forma adicional o alternativa, en algunas implementaciones, tal como se muestra en un trayecto 363 de la Figura 3, un UE (por ejemplo, el UE 100) se puede conectar a la RSU 220 que actúa como eNB y se puede comunicar con el servidor 140 por medio de la RSU 220.

La comunicación 351 entre la RSU 120 que actúa como UE y el eNB 130 puede usar una banda de frecuencias portadoras dedicada f1 reservada para el servicio V2X. Alternativamente, la comunicación 351 puede usar una banda de frecuencias compartida (o un Espectro compartido) f2 para la cual no se haya concedido licencia a ningún operador o que sea compartida por una pluralidad de operadores. A una comunicación de este tipo que usa una frecuencia compartida se le hace referencia como Acceso Compartido con Licencia (LSA). Alternativamente, la comunicación 351 puede usar una banda de frecuencias portadoras f3 para la cual se ha concedido licencia a un operador de la red de comunicaciones celulares. De forma similar a la comunicación 351, la comunicación 352 entre el UE 100 y la RSU (UE) 120, la comunicación 353 entre el UE 100 y el eNB 130 y la comunicación 354 entre el UE 100 y la RSU 220 que actúa como eNB pueden usar una cualquiera de las bandas de frecuencia antes descritas f1, f2 y f3. Además, la comunicación entre UEs (no mostrada) también puede usar una cualquiera de las bandas de frecuencia antes descritas f1, f2 y f3.

A continuación, en la siguiente descripción se explicará un procedimiento para prestar el servicio V2X. La Figura 4 es un diagrama secuencial que muestra un proceso 400, el cual es un ejemplo del procedimiento de prestación. Una red 410 incluye por lo menos el eNB 130 en el ejemplo de configuración de la Figura 1 ó incluye por lo menos la RSU 220 que actúa como eNB en el ejemplo de configuración mostrado en la Figura 2. La red 410 puede incluir, además, el controlador 150 de V2X.

En la Etapa 401, la red 410 transmite información de soporte de V2X que indica que una red de servicio (red de comunicaciones celulares) que incluye el eNB 130 admite el servicio V2X. La información de soporte de V2X es transmitida por el eNB 130 ó por la RSU 220 que actúa como eNB. Además, la información de soporte de V2X puede ser transmitida por una RSU que actúa como UE. En este caso, esta RSU puede llevar a cabo una difusión general o una difusión grupal de una parte o la totalidad de la información de soporte de V2X recibida desde el eNB 130.

La información de soporte de V2X puede indicar por lo menos uno de: (a) el servicio V2X está disponible; (b) la banda de frecuencias portadoras a usar para el servicio V2X; (c) configuración de medición de la banda de frecuencias portadoras a usar para el servicio V2X; (d) un(os) tipo(s) soportado(s) del servicio V2X (por ejemplo, V2V, V2I, V2P); y (e) potencia de transmisión permitida para el terminal de radiocomunicaciones en relación con el servicio V2X. La transmisión de la información de soporte de V2X puede indicar implícitamente que (a) el servicio V2X está disponible. Además, junto con la indicación de (b) una banda de frecuencias portadoras a usar para el servicio V2X, se puede transmitir un identificador (por ejemplo, una lista de identidad de PLMN) de una red o un identificador (por ejemplo, una lista de áreas de V2X) de un área en la que se proporciona el servicio V2X.

De manera adicional o alternativa, la información de soporte de V2X puede indicar una reserva de recursos de radiocomunicaciones a usar por cada UE para una selección autónoma de recursos en relación con el servicio V2X. Esta reserva de recursos de radiocomunicaciones puede incluir: una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada tipo de servicio V2X incluido en el servicio V2X (por ejemplo, V2V, V2I, V2P); una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada modo de funcionamiento V2X (por ejemplo, un modo de retransmisión, un modo directo) de una RSU que actúe como UE; una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada área de servicio de V2X; una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada tipo de dispositivo de un UE (por ejemplo, RSU, Vehículo, Peatón); o una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada categoría preconfigurada (por ejemplo, velocidad, dirección de desplazamiento (o movimiento), carril). Esta reserva de recursos de radiocomunicaciones se puede configurar para cada banda de frecuencias portadoras sobre la cual se materialice el servicio V2X.

De manera adicional o alternativa, la información de soporte de V2X puede incluir una configuración de sincronización para V2X.

El eNB 130 ó la RSU (eNB) 220 puede realizar una difusión general de la información de soporte de V2X en una célula a la que preste servicio el eNB 130 ó la RSU (eNB) 220, de tal manera que al menos UEs en un estado de reposo (por ejemplo, RRC_IDLE) puedan recibir la información de soporte de V2X. El eNB 130 ó la RSU (eNB) 220 puede transmitir la información de soporte de V2X sobre un Canal de Control de Difusión (BCCH) que transporte un Bloque de Información del Sistema (SIB).

El eNB 130 ó la RSU (eNB) 220 puede transmitir la información de soporte de V2X tanto sobre una primera banda de frecuencias portadoras usada para la comunicación celular (por ejemplo, la banda de frecuencias f3 para la cual se ha concedido licencia al operador celular) como sobre una segunda banda de frecuencias portadoras usada para el servicio V2X (por ejemplo, la banda de frecuencias f1 dedicada para V2X). En algunas implementaciones en las que la información de soporte de V2X se transmite sobre estas dos bandas de frecuencia mencionadas, la información transmitida sobre una de las bandas de frecuencia (por ejemplo, la banda de frecuencias f3 para la que se ha concedido licencia al operador celular) se puede priorizar con respecto a información transmitida sobre la otra de las bandas de frecuencia (por ejemplo, la banda de frecuencias f1 dedicada para V2X).

En algunas implementaciones, cuando el UE 100 está fuera de cobertura con respecto a la red de comunicaciones celular, el UE 100 puede usar la información de soporte de V2X transmitida sobre la banda de frecuencias dedicada f1 del V2X. Por ejemplo, la RSU (UE) 120 puede recibir la información de soporte de V2X transmitida desde el eNB 130 y, a continuación, puede llevar a cabo una difusión general o difusión grupal de (por lo menos una parte de) la información de soporte de V2X recibida sobre la banda de frecuencias f1 dedicada para el servicio V2X. Alternativamente, la RSU (UE) 120 puede transferir (o retransmitir) la información de soporte de V2X recibida al UE 100 sobre la banda de frecuencias f1. Alternativamente, el UE 100 puede usar configuraciones almacenadas de antemano (por ejemplo, recursos de radiocomunicaciones preconfigurados para V2X).

En la Etapa 402 de la Figura 4, como respuesta a la recepción de la información de soporte de V2X, el UE 100 ó la RSU 120 transmite, a la red 410, información de terminal de V2X (es decir, Información de UE de V2X) que indique el UE 100 ó la RSU 120 está interesado en el servicio V2X.

La Información de UE de V2X puede indicar por lo menos uno de: (a) el UE 100 ó la RSU 120 está interesado en el servicio V2X; (b) el UE 100 ó la RSU 120 desea usar el servicio V2X; (c) una banda de frecuencias que es admitida por el UE 100 ó la RSU 120 para el servicio V2X; (d) una banda de frecuencias disponible para el UE 100 ó la RSU 120 en relación con el servicio V2X; (e) un tipo de servicio V2X en el que está interesado el UE 100 ó la RSU 120 (por ejemplo, V2V, V2I, V2P); y (f) un tipo de dispositivo del UE 100 ó la RSU 120 (por ejemplo, RSU, Vehículo, Peatón).

De manera adicional o alternativa, la información de UE de V2X puede incluir una indicación de RSU. La indicación de RSU indica si el UE de origen es una RSU. Además, la indicación de RSU puede indicar un tipo de RSU. El tipo de RSU puede indicar un tipo de carretera en el que está instalada una RSU (por ejemplo, un carril de entrada, un carril de salida, una carretera bajo una estructura elevada, una carretera elevada, una carretera en tierra, una carretera bajo suelo, una carretera general o una autopista). La indicación de RSU se puede transmitir desde una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) a un eNB (es decir, el eNB 130 ó la RSU (eNB) 220) usando un mensaje E-RAB SETUP REQUEST o un mensaje INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST.

La Información de UE de V2X se puede transmitir durante un procedimiento para establecer una conexión de control (por ejemplo, una Conexión de Control de Recursos de Radiocomunicaciones (RRC)) con el eNB 130 ó la RSU (eNB) 220. Por ejemplo, el UE 100 ó la RSU 120 puede transmitir la Información de UE de V2X usando un mensaje de RRC Connection Setup Complete (Establecimiento de Conexión RRC Completado) o una señalización de capacidad de UE durante un procedimiento de establecimiento de conexión RRC. Cuando la RSU (UE) 120 transmite la Información de UE de V2X (por ejemplo, indicación de RSU), el eNB 130 puede transmitir, usando un mensaje S1AP INITIAL UE MESSAGE o un mensaje E-RAB SETUP RESPONSE, información que indica que este

mensaje se refiere a una RSU (por ejemplo, Indicador de RSU) a una MME.

En la Etapa 403 de la Figura 4, la red 410 (por ejemplo, el e-NB 130, la RSU 220 ó el controlador 150 de V2X) transmite configuración de V2X al UE 100 ó la RSU 120, como respuesta a la recepción de la Información de UE de V2X desde el UE 100 ó la RSU 120. Por ejemplo, la configuración de V2X se puede transmitir usando un mensaje de RRC Connection Reconfiguration (Reconfiguración de Conexión RRC). La generación de la configuración de V2X sobre la base de la Información de UE de V2X transmitida desde el UE ó la RSU 120 la puede llevar a cabo el eNB 130 ó la RSU 220 que actúa como eNB, o la puede llevar a cabo el controlador 150 de V2X. El UE 100 ó la RSU 120 recibe la configuración de V2X transmitida desde la red 410 y lleva a cabo una comunicación V2X de acuerdo con la configuración de V2X recibida.

La configuración de V2X se puede transmitir sobre una cualquiera de la banda de frecuencias portadoras dedicada f1 reservada para el servicio V2X, la banda de frecuencias compartida f2 para el LSA, y la banda de frecuencias portadoras f3 para la cual se ha concedido licencia al operador de la red de comunicaciones celulares. Además, la configuración de V2X se puede transmitir desde la RSU 120. Por ejemplo, la RSU (UE) 120 puede recibir la configuración de V2X transmitida desde el eNB 130 y, a continuación, puede realizar una difusión grupal de (por lo menos una parte de) la configuración de V2X sobre la banda de frecuencias f1 dedicada para el servicio V2X. Alternativamente, la RSU (UE) 120 puede transferir (o retransmitir) la configuración de V2X recibida al UE 100 sobre la banda de frecuencias f1.

En algunas implementaciones, la configuración de V2X puede indicar configuración de medición de la banda de frecuencias portadoras usada para el servicio V2X. En algunas implementaciones, la configuración de V2X puede incluir la configuración de recursos de radiocomunicaciones para el servicio V2X. Esta configuración de recursos de radiocomunicaciones puede incluir la configuración de un Portador de Radiocomunicaciones de Datos (DRB), la configuración de un Portador de Radiocomunicaciones de Señalización (SRB), o ambas. La configuración de DRB puede incluir por lo menos uno de los siguientes elementos:

- Configuración de un Canal Físico de Multidifusión (PMCH) para el Servicio de Difusión/Multidifusión Multimedia (MBMS);
- Configuración de un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH) para el Punto a Multipunto en una Célula Individual (SC-PTM);
- ID de Canal Lógico (LCID); y
- identidad de Portador de Acceso de Radiocomunicaciones de E-UTRAN (E-RAB).

De manera adicional o alternativa, la configuración de V2X puede indicar una reserva de recursos de radiocomunicaciones a usar por el UE 100 ó la RSU 120 para la selección autónoma de recursos en relación con el servicio V2X. La configuración de V2X puede indicar la asignación de recursos de radiocomunicaciones dedicados para el servicio V2X al UE 100 ó la RSU 120.

Por ejemplo, como respuesta a la recepción, desde la RSU 120, de la Información de UE de V2X que contiene la indicación de RSU que indica que el UE de origen es una RSU, la 410 puede transmitir a la RSU 120 una configuración de V2X que indique la asignación de recursos de radiocomunicaciones reservados para el RSUs. Alternativamente, como respuesta a la recepción de una notificación que se envía desde un dispositivo de nivel superior (por ejemplo, la MME) a un dispositivo de nivel inferior (por ejemplo, el eNB) de la red 410 para informar de que un UE es una RSU, la red 410 puede transmitir a la RSU 120 la configuración de V2X que indica la asignación de recursos de radiocomunicaciones reservados para RSUs. Esto permite que la red 410 diferencie la RSU 120 que actúa como UE con respecto al UE normal 100 y que asigne a la RSU 120 que actúa como UE recursos de radiocomunicaciones (por ejemplo, frecuencias) diferentes de los recursos de radiocomunicaciones (por ejemplo, frecuencias) asignados al UE normal 100.

De manera adicional o alternativa, la red 410 puede transmitir, a la RSU 120, configuración de RSU que indica cómo debería funcionar la RSU 120. La configuración de RSU se puede transmitir usando un mensaje de RRC Connection Reconfiguration (Reconfiguración de Conexión RRC). La configuración de RSU puede incluir por lo menos una parte de la configuración V2X. La configuración de RSU puede informar, de manera implícita o explícita, a la RSU 120 sobre si la RSU 120 debe actuar como un UE Retransmisor con el fin de transmitir el mensaje declarativo de V2X a la red (por ejemplo, el eNB) o debe actuar como un UE de V2X con el fin de transmitir el mensaje declarativo de V2X a la red (por ejemplo, el eNB) como respuesta a la recepción de un mensaje de V2V. Cuando la configuración de RSU indica de manera implícita lo anterior, la RSU 120 puede tomar una determinación basándose en si la configuración de RSU incluye información de configuración de recursos de radiocomunicaciones (por ejemplo, configuración de Recursos de Radiocomunicaciones) que es necesaria para que la RSU 120 actúe como un UE Retransmisor. Por ejemplo, la RSU 120 puede actuar como un UE Retransmisor cuando se incluye esta información de configuración de recursos de radiocomunicaciones, y la RSU 120 puede actuar como un UE de V2V cuando no se incluye esta información de configuración de recursos de radiocomunicaciones. Cuando la configuración de RSU indica explícitamente lo anterior, la configuración de RSU puede indicar un modo de funcionamiento de una RSU. El modo de funcionamiento puede ser, por ejemplo, un modo de UE Retransmisor o un modo de UE de V2V.

Se puede definir un Área de Servicio (SA) de V2X para especificar un área en la que se aplica la misma configuración de V2X. La SA de V2X se puede definir en una cualquiera de: una banda de frecuencias portadoras dedicada f1 garantizada para el Servicio V2X; una banda de frecuencias compartida f2 para el LSA; y una banda de frecuencias portadoras f3 para la cual se ha concedido licencia a un operador de una red de comunicaciones celular. Por ejemplo, se puede definir una célula sobre la banda de frecuencias f3, y, al mismo tiempo, se puede definir la SA de V2X sobre la banda de frecuencias f1 ó f2. La SA de V2X se puede definir de manera independiente con respecto a una célula(s) o se puede definir en asociación con una célula(s). En el primer caso, puede haber una pluralidad de SAs de V2X en una célula o puede haber una SA de V2X sobre una pluralidad de células (es decir, una SA de V2X que cubre al menos parcialmente cada una de la pluralidad de células). En este último caso, una SA de V2X se puede definir por una célula o por una combinación de células. Además, cuando un UE se mueve entre células pertenecientes a la misma SA de V2X (es decir, el UE lleva a cabo una reelección de célula o traspaso entre las células), el UE puede continuar con el Servicio de V2X sin suspender este servicio. Alternativamente, el UE puede suspender el servicio V2X mientras se lleva a cabo la reelección o traspaso de célula y, a continuación, puede reanudar este servicio después de que se haya completado la reelección o traspaso de célula. Es decir, se puede considerar que la SA de V2X es una "área válida" de la configuración de V2X. La información sobre la SA de V2X (por ejemplo, Índice (ID) de SA de V2X) se puede transmitir en forma de uno de los elementos de información (IEs) contenidos en la configuración de V2X o se puede transmitir mediante un mensaje o señalización diferente a la configuración de V2X. Por ejemplo, el eNB 130 ó la RSU (eNB) 220 puede incorporar la información sobre la SA de V2X en la configuración de V2X y, a continuación, puede transmitir la configuración de V2X sobre la banda de frecuencias f3. En este caso, la RSU (UE) 120 puede transmitir además información sobre la SA de V2X en la banda de frecuencias f1 ó f2. La RSU (UE) 120 puede llevar a cabo una difusión general o difusión grupal de la información sobre la SA de V2X o puede transferir (o retransmitir) esta información al UE 100.

De acuerdo con el procedimiento descrito en referencia a la Figura 4, es posible llevar a cabo la prestación que se requiere para el UE 100 ó la RSU 120, que actúa como UE, con el fin de iniciar el servicio V2X.

Segunda realización

Esta realización proporciona un ejemplo específico de un traspaso de un UE que admite el servicio V2X. En el ejemplo mostrado en la Figura 1, el UE 100 puede llevar a cabo un traspaso desde una célula de origen a la que presta servicio un eNB 130S a una célula de destino a la que presta servicio un eNB 130T. De manera similar, en el ejemplo mostrado en la Figura 2, el UE 100 puede llevar a cabo un traspaso desde una célula de origen a la que presta servicio la RSU (eNB) 220 a una célula de destino a la que presta servicio la RSU (eNB) 221.

La Figura 5 es un diagrama secuencial que muestra un proceso 500, el cual es un ejemplo de un procedimiento de traspaso de acuerdo con esta realización. En la Etapa 501, el UE 100 se conecta al eNB 130S de origen (o la RSU 220) y materializa al servicio V2X (es decir, la comunicación V2X). En la Etapa 502, el UE 100 transmite una declaración de medición al eNB 130S de origen (o la RSU 220). Esta declaración de medición se transmite cuando un valor medido por el UE 100 cumple una condición de evento de traspaso predeterminada.

En la Etapa 503, el eNB 130S de origen (o la RSU 220) determina la realización de un traspaso del UE 100 sobre la base de la declaración de medición y envía una solicitud de traspaso que contiene indicación de V2X al eNB 130T de destino (o la RSU 221). La indicación de V2X indica por lo menos uno de: el UE 100 está interesado en el servicio V2X; al UE 100 se le permite utilizar el servicio V2X; el UE 100 ya ha sido autenticado en relación con el servicio V2X; y ya se ha aprobado al UE 100 en relación con el servicio V2X.

En la Etapa 504, como respuesta a la recepción de la solicitud de traspaso, el eNB 130T de destino (o la RSU 221) envía al eNB 130S de origen (o la RSU 220) una respuesta de traspaso (es decir, Handover Request ACK (ACK de Solicitud de Traspaso)) indicando que acepta el traspaso. Esta respuesta de traspaso contiene configuración de V2X referente a la célula de destino a la que presta servicio el eNB 130T de destino (o la RSU 221).

En la Etapa 505, el eNB 130S de origen (o la RSU 220) transmite una orden de traspaso (es decir, mensaje de RRC Connection Reconfiguration (Reconfiguración de Conexión RRC)) que contiene la configuración de V2X referente a la célula de destino con el fin de ordenar al UE 100 que lleve a cabo el traspaso a la célula de destino. La configuración de V2X puede incluir información sobre el servicio V2X proporcionado en la célula de destino o información sobre el área de servicio de V2X que contiene la célula de destino (o el área de servicio de V2X en la que está contenida la célula de destino) (por ejemplo, Índice (ID) de SA de V2X).

En la Etapa 506, como respuesta a la recepción de la orden de traspaso (es decir, mensaje de RRC Connection Reconfiguration), el UE 100 conmuta al eNB 130T de destino (o la RSU 221). Es decir, el UE 100 lleva a cabo un procedimiento de acceso aleatorio para el eNB 130T de destino (o la RSU 221) con el fin de establecer sincronización con la célula de destino y transmite un mensaje de Handover Confirm (Confirmación de Traspaso) (es decir, mensaje de RRC Connection Reconfiguration Complete (Reconfiguración de Conexión RRC Completada)) al eNB 130T de destino (o la RSU 221).

En la Etapa 507, el UE 100 transmite la Información de UE de V2X al eNB 130T de destino (o la RSU 221). Alternativamente, la Información de UE de V2X sobre el UE 100 se puede transmitir desde el eNB 130S de origen (o la RSU 220) al eNB 130T de destino (o la RSU 221) en la Etapa 503. En este caso, puede omitirse la transmisión de la Información de UE de V2X en la Etapa 507.

En la Etapa 508, el UE 100 materializa el servicio V2X (es decir, comunicación V2X) en la célula de destino a la que presta servicio el eNB 130T de destino (o la RSU 221).

Tal como se ha descrito anteriormente, en esta realización, el eNB 130S de origen (o la RSU 220) está configurado para enviar la indicación de V2X referente al UE 100 hacia el eNB 130T de destino (o la RSU 221) durante el procedimiento de preparación de traspaso (es decir, Etapa 503). Además, el eNB 130T de destino (o la RSU 221) está configurado para, cuando acepta la solicitud de traspaso que contiene la indicación de V2X, enviar la configuración de V2X de la célula de destino al eNB 130S de origen (o la RSU 220) durante el procedimiento de preparación de traspaso (es decir, Etapa 504). Por lo tanto, el procedimiento de traspaso de esta realización permite que el UE 100 continúe con el servicio V2X después del traspaso. El UE 100 puede continuar con el servicio V2X durante el traspaso. Por ejemplo, cuando la célula de destino (o el eNB 130T) del traspaso proporciona el mismo servicio V2X que la célula de origen (o el eNB 130S), o cuando la célula de destino está incluida en la misma área de servicio de V2X (SA de V2X) que la célula de origen, el UE 100 puede continuar con el servicio V2X.

Tercera realización

Esta realización proporciona algunos ejemplos específicos de una transferencia de mensajes referente al V2X. La Figura 6 muestra un primer ejemplo de la transferencia de mensajes. En el ejemplo mostrado en la Figura 6, como respuesta a la recepción de una notificación 660 desde el UE 100 de vehículo, la RSU (UE) 120 genera información declarativa 670 de V2X sobre la base de la notificación 660 y envía la información declarativa 670 de V2X al servidor 140 por medio del eNB 130.

Por ejemplo, la RSU (UE) 120 puede inspeccionar (o detectar) el contenido de la notificación 660 en la capa de aplicación y generar la información declarativa 670 de V2X que contiene el contenido de la notificación 660. La RSU (UE) 120 puede transmitir la información declarativa 670 de V2X cuando el contenido de la notificación 660 satisface una condición predeterminada (por ejemplo, cuando el contenido de la notificación 660 se refiere a una categoría, grupo o servicio predeterminado).

Alternativamente, la RSU (UE) 120 puede detectar el tipo de contenido de la notificación 660 (por ejemplo, una categoría, un grupo o un servicio) basándose en un encabezamiento de capa 2 (por ejemplo, encabezamiento de Control de Acceso al Medio (MAC)) usado para la transmisión de la notificación 660, y puede transmitir la información declarativa 670 de V2X como respuesta a la detección de un tipo de contenido predeterminado.

La notificación 660 puede ser, por ejemplo, aunque sin carácter limitativo, un mensaje referente a una parada de emergencia o un accidente en relación con un vehículo equipado con el UE 100, un mensaje referente a un estado de conducción del vehículo, o un mensaje referente a condiciones de carreteras cercanas (por ejemplo, un atasco, el tiempo meteorológico, un accidente, o un obstáculo en la carretera). El UE 100 puede incorporar en la notificación 660 un mensaje de V2V recibido de otro vehículo (UE) mediante comunicación V2V, o un mensaje obtenido a partir del mensaje de V2V. La notificación 660 puede ser un mensaje de V2V transmitido desde el UE 100 a otro UE (no especificado), y la RSU (UE) 120 puede recibir este mensaje de V2V en forma de la notificación 660. Alternativamente, la notificación 660 puede ser un mensaje dedicado (por ejemplo, Uu UL) del UE 100 a la RSU (UE) 120 y la RSU (UE) 120 puede recibir este mensaje dedicado en forma de la notificación 660.

La RSU (UE) 120 puede generar de manera autónoma la información declarativa 670 de V2X sin depender de la recepción de la notificación 660 proveniente del UE 100 de vehículo. Por ejemplo, la RSU (UE) 120 puede monitorizar condiciones de carreteras de su área de gestión (por ejemplo, un atasco, el tiempo meteorológico, un accidente, o un obstáculo en la carretera) usando sensores, tales como cámaras e instrumentos meteorológicos, y puede generar la información declarativa 670 de V2X sobre la base del resultado de la monitorización.

En algunas implementaciones, la RSU (UE) 120 puede transmitir la información declarativa 670 de V2X al servidor 140 sobre el plano de usuario (plano U). En este caso, el eNB 130 puede simplemente transferir (de manera transparente) la información declarativa 670 de V2X. Alternativamente, en algunas implementaciones, la RSU (UE) 120 puede transmitir la información declarativa 670 de V2X sobre el plano de control (plano C). En este caso, el eNB 130 puede generar un mensaje declarativo de V2X que contiene la información declarativa 670 de V2X como respuesta a la recepción de la información declarativa 670 de V2X de la RSU (UE) 120, y, a continuación, puede transmitir este mensaje declarativo de V2X al servidor 140. El eNB 130 puede transmitir este mensaje declarativo de V2X o bien sobre el plano de control (plano C) o bien sobre el plano de usuario (plano U).

Como respuesta a la recepción de la información declarativa 670 de V2X desde la RSU (UE) 120, el servidor 140 genera un mensaje 680 de control de V2X basándose en la información declarativa 670 de V2X. El mensaje 680 de control de V2X puede incluir, por ejemplo, un aviso sobre condiciones de las carreteras (por ejemplo, manifestación

de un accidente o un atasco) u orientaciones sobre rutas alternativas. El servidor 140 transmite el mensaje 680 de control de V2X de tal manera que UEs de vehículos que incluyen los UEs 100 a 102 de vehículo puedan recibir el mensaje 680 de control de V2X. En el ejemplo mostrado en la Figura 6, el mensaje 680 de control de V2X se transmite desde el servidor 140 a las RSUs (UEs) 120 y 121 por medio del eNB 130 y, a continuación, se transmite a los UEs 100 a 102 de vehículo por parte de cada RSU (UE). Cada RSU puede transmitir el mensaje 680 de control de V2X a cada UE mediante unidifusión, o puede transmitir el mensaje 680 de control de V2X a una pluralidad de UEs mediante difusión grupal, multidifusión o difusión general. En la difusión grupal, por ejemplo, un lado receptor (por ejemplo, un UE) determina si debería recibirse información llevando a cabo cierto procesamiento de filtrado, y recupera esta información en caso de que la misma debiera recibirse. En dicho cierto procesamiento de filtrado, por ejemplo, un UE puede recuperar un identificador de grupo contenido en el encabezamiento de capa 2 y determinar si este identificador de grupo debería recibirse. El identificador de grupo se puede configurar en el lado receptor (por ejemplo, UE) de antemano o se puede enviar desde el lado transmisor (por ejemplo, eNB o servidor de aplicación). El identificador de grupo puede ser información que indique un grupo específico (por ejemplo, UEs) o puede ser un Índice (ID) de SA de V2X.

Un segundo ejemplo mostrado en la Figura 7 muestra otro trayecto de distribución del mensaje 680 de control de V2X que es diferente con respecto al trayecto de distribución mostrado en la Figura 6. En el ejemplo mostrado en la Figura 7, el mensaje 680 de control de V2X se transmite desde el eNB 130 directamente a los UEs 100 a 102 de vehículo sin atravesar las RSUs (UEs) 120 y 121. Por ejemplo, el eNB 130 puede llevar a cabo una difusión general/multidifusión del mensaje 680 de control de V2X de tal manera que una pluralidad de UEs situados dentro de una célula a la que presta servicio el eNB 130 pueda recibir este mensaje.

En algunas implementaciones, el eNB 130 puede transmitir el mensaje 680 de control de V2X sobre el plano de usuario (plano U). Específicamente, el eNB 130 puede transmitir el mensaje 680 de control de V2X usando un portador de difusión general, un portador de multidifusión, o un portador de Punto-a-Multipunto (PTM). El mensaje 680 de control de V2X se puede transmitir sobre un Portador de Radiocomunicaciones de Datos para transportar datos de MBMS, es decir, un Portador de Radiocomunicaciones de MBMS (MRB) o un Portador de Radiocomunicaciones de Punto-a-Multipunto (PTM). En el MBMS, se transmiten los mismos datos (mensaje) a una pluralidad de UEs por medio de un MRB (o un portador de radiocomunicaciones de PTM) común.

Alternativamente, en algunas implementaciones, el eNB 130 puede transmitir el mensaje 680 de control de V2X sobre el plano de control (Plano C). El eNB 130 puede transmitir el mensaje 680 de control de V2X sobre un Canal de Control de Difusión (BCCH) que transporte un Bloque de Información del Sistema (SIB). Por ejemplo, puede usarse un Sistema Público de Alertas (PWS) para el CBS en el LTE /Sistema por Paquetes Evolucionado (EPS). El 3GPP especifica, como el PWS, el Sistema de Alerta de Terremotos y Tsunamis (ETWS) usado en Japón, el Sistema de Alerta Comercial para Móviles (CMAS) usado en Norteamérica, el Sistema Público Coreano de Alertas (KPAS) usado en Corea, y el EU-ALERT usado en países europeos. En el PWS, el SIB 10 y el SIB 11 transmiten mensajes de alerta (Notificación Principal y Notificación Secundaria). Cuando el mensaje 680 de control de V2X se transmite sobre el plano C, el mismo se puede transmitir desde el servidor 140 al eNB 130 por medio de una MME. En este caso, el mensaje de control de V2X se puede transmitir mediante un mensaje de WRITE-REPLACE WARNING REQUEST (SOLICITUD DE AVISO DE ESCRITURA-SUSTITUCIÓN).

La Figura 8 muestra un tercer ejemplo de la transferencia de mensajes. En el ejemplo mostrado en la Figura 8, las RSUs 120 y 121 actúan, cada una de ellas, como un Retransmisor ProSe de UE-a-Red (es decir, un UE Retransmisor). Las RSUs 120 y 121 que actúan como Retransmisores ProSe de UE-a-Red (es decir, UEs Retransmisores) sí transmiten la capa de aplicación del UE 100 de vehículo (es decir, UE Remoto ProSe) de manera transparente sin ser una terminación para ella. Por consiguiente, en el ejemplo mostrado en la Figura 8, la RSU 100 recibe, del UE 100, información declarativa 870 de V2X que es información de capa de aplicación, y, a continuación, reenvía a esta información al eNB 130. Es decir, la información declarativa 870 de V2X transmitida desde el UE 100 de vehículo es retransmitida por la RSU 120 que actúa como UE Retransmisor y por el eNB 130, y finalmente llega al servidor 140. El servidor 140 genera un mensaje 880 de control de V2X como respuesta a la recepción de la información declarativa 870 de V2X, y transmite este mensaje a la pluralidad de UEs 100 a 102. El mensaje 880 de control de V2X se puede transmitir a la pluralidad de UEs 100 a 102 por medio del eNB 130 y la RSU 120 ó 121. Alternativamente, de manera similar al segundo ejemplo descrito en referencia a la Figura 7, el mensaje 880 de control de V2X se puede transmitir desde el eNB 130 directamente a la pluralidad de UEs 100 a 102 sin atravesar las RSUs 120 y 121.

La Figura 9 muestra un cuarto ejemplo de la transferencia de mensajes. En el ejemplo mostrado en la Figura 9, cada una de las RSUs 220 y 221 actúa como estación base (eNB). Como respuesta a la recepción de una notificación 960 del UE 100 de vehículo, la RSU (eNB) 220 genera una información declarativa 970 de V2X basándose en la notificación 960 y envía la información declarativa 970 de V2X al servidor 140. La notificación 960 puede ser un mensaje dedicado (por ejemplo, Uu UL) del UE 100 a una RSU (eNB), o puede ser un mensaje de V2V. La RSU (eNB) 220 puede transmitir la información declarativa 970 de V2X o bien sobre el plano de control (plano C) o bien sobre el plano de usuario (plano U).

Como respuesta a la recepción de la información declarativa 970 de V2X desde la RSU (eNB) 220, el servidor 140 genera un mensaje 980 de control de V2X sobre la base de la información declarativa 970 de V2X. De manera similar a los ejemplos mostrados en las Figuras 6 y 7, el servidor 140 transmite el mensaje 980 de control de V2X de tal manera que una pluralidad de UEs de vehículo que incluyen los UEs 100 a 102 de vehículo pueda recibir el mensaje 980 de control de V2X. No obstante, en el ejemplo mostrado en la Figura 9, el mensaje 980 de control de V2X se transmite desde el servidor 140 a las RSUs (eNBs) 220 y 221 y se transmite a los UEs 100 a 102 de vehículo por parte de las RSUs (eNBs). Las RSUs (eNBs) 220 y 221 pueden transmitir el mensaje 980 de control de V2X o bien sobre el plano U o bien sobre el plano C, de manera similar al eNB 130 mostrado en la Figura 7.

Las Figuras 6 a 9 muestran los ejemplos en los que los mensajes 680, 880 y 980 de control de V2X son recibidos por la pluralidad de UEs 100 a 102 de vehículos. No obstante, los mensajes 680, 880 y 980 de control de V2X pueden ser recibidos por peatones (es decir, UEs de peatones). El mensaje de control de V2X puede contener información para UEs de vehículos e información para UEs de peatones, y cada UE lleva a cabo un filtrado para extraer la información necesaria del mensaje de control de V2X. El mensaje de control de V2X para UEs de vehículos y el mensaje de control de V2X para UEs de peatones se pueden transmitir usando formatos de transmisión diferentes entre sí (por ejemplo, plano U y plano C).

La pluralidad de ejemplos de la transferencia de mensajes mostrada en las Figuras 6 a 9 se pueden combinar adecuadamente entre sí. Específicamente, para la transferencia de mensajes del UE 100 de vehículo al servidor 140 se puede usar uno cualquiera de los tres trayectos 361, 362 y 363 mostrados en la Figura 3. De una manera similar, para la transferencia de mensajes desde el servidor 140 al UE 100 de vehículo se puede usar uno cualquiera de los tres trayectos 361, 362 y 363 mostrados en la Figura 3.

Cuando la RSU (UE) 120 y el eNB 130 mostrados en la Figura 6 se usan junto con la RSU (eNB) 220 mostrada en la Figura 9, el eNB 130 puede transferir la información declarativa 670 de V2X a la RSU (eNB) 220 por medio de una interfaz entre estaciones base (por ejemplo, interfaz X2). Además, el eNB 130 puede transferir el mensaje 680 de control de V2X a la RSU (eNB) 220 por medio de una interfaz entre estaciones base (por ejemplo, la interfaz X2).

Lo siguiente proporciona ejemplos de configuración de los UEs 100 a 102, las RSUs 120 y 220, el eNB 130, el servidor 140 y el controlador 150 de V2X descritos en las realizaciones anteriores. La Figura 10 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración del eNB 130. La RSU 220, que actúa como eNB, puede tener una configuración similar a la mostrada en la Figura 10. En referencia a la Figura 10, el eNB 130 incluye un transceptor 1001 de RF, una interfaz 1003 de red, un procesador 1004 y una memoria 1005. El transceptor 1001 de RF lleva a cabo un procesamiento analógico de señales de RF para comunicarse con UEs. El transceptor 1001 de RF puede incluir una pluralidad de transceptores. El transceptor 1001 de RF está acoplado a una antena 1002 y al procesador 1004. El transceptor 1001 de RF recibe datos de símbolos modulados (o datos de símbolos OFDM) del procesador 1004, genera una señal de RF de transmisión, y suministra la señal de RF de transmisión a la antena 1002. Además, el transceptor 1001 de RF genera una señal de recepción de banda base en función de una señal de RF de recepción recibida por la antena 1002 y suministra la señal de recepción de banda base al procesador 1004.

La interfaz 1003 de red se usa para comunicarse con el nodo de red (por ejemplo, otros eNBs, la Entidad de Gestión de Movilidad (MME), una Pasarela de Servicio (S-GW), y un TSS ó servidor de ITS). La interfaz 1003 de red puede incluir, por ejemplo, una tarjeta de interfaz de red (NIC) acorde con la serie IEEE 802.3.

El procesador 1004 lleva a cabo un procesamiento en el plano de datos que incluye un procesamiento digital de señales de banda base y un procesamiento de plano de control para las radiocomunicaciones. Por ejemplo, en el caso del LTE y el LTE-Avanzado, el procesamiento digital de señales de banda base llevado a cabo por el procesador 1004 puede incluir el procesamiento de señales de una capa de PDCP, una capa de RLC, una capa de MAC, y una capa PHY. Además, el procesamiento de señales llevado a cabo por el procesador 1004 puede incluir el procesamiento de señales de una capa de GTP-U-UDP/IP para interfaces X2-U y S1-U. Además, el procesamiento del plano de control llevado a cabo por el procesador 1004 puede incluir el procesamiento de un protocolo X2AP, un protocolo S1-MMM y un protocolo RRC.

El procesador 1004 puede incluir una pluralidad de procesadores. El procesador 1004 puede incluir, por ejemplo, un procesador de módem (por ejemplo, un DSP) que lleva a cabo el procesamiento digital de señales de banda base, un procesador (por ejemplo, un DSP) que lleva a cabo el procesamiento de señales de la capa GTP-U-UDP/IP para las interfaces X2-U y S1-U, y un procesador de pilas de protocolos (por ejemplo, una CPU ó una MPU) que lleva a cabo el procesamiento de plano de control.

La memoria 1005 está compuesta por una combinación de una memoria volátil y una memoria no volátil. La memoria 1005 puede incluir una pluralidad de dispositivos de memoria que sean físicamente independientes entre sí. La memoria volátil es, por ejemplo, una Memoria Estática de Acceso Aleatorio (SRAM), una RAM Dinámica (DRAM), una combinación de las mismas. La memoria no volátil es una Memoria de Solo Lectura de máscara (MROM), una ROM Programable Eléctricamente Borrable (EEPROM), una memoria *flash*, una unidad de disco duro o cualquier combinación de las mismas. La memoria 1005 puede incluir unos medios de almacenamiento que estén situados separados del procesador 1004. En este caso, el procesador 1004 puede acceder a la memoria 1005 por

medio de la interfaz 1003 de red o una interfaz de I/O (no mostrada).

La memoria 1005 puede almacenar módulos de *software* (programas de ordenador) que incluyen instrucciones y datos para llevar a cabo el procesamiento por parte del eNB 130, descrito en las realizaciones anteriores. En algunas implementaciones, el procesador 1004 se puede configurar para cargar los módulos de *software* desde la memoria 1005 y ejecutar los módulos de *software* cargados, llevando a cabo de este modo el procesamiento del eNB 130 descrito en las realizaciones anteriores.

La Figura 11 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de la RSU 120 que actúa como UE (o UE Retransmisor). Los UEs 101 y 102 pueden tener configuraciones similares a la configuración mostrada en la Figura 11. Un transceptor 1101 de Radiofrecuencia (RF) lleva a cabo un procesamiento analógico de señales de RF para comunicarse con el eNB 130. El procesamiento analógico de señales de RF llevado a cabo por el transceptor 1101 de RF incluye conversión ascendente de frecuencias, conversión descendente de frecuencias y amplificación. El transceptor 1101 de RF está acoplado a una antena 1102 y a un procesador 1103 de banda base. Es decir, el transceptor 1101 de RF recibe datos de símbolos modulados (o datos de símbolos OFDM) del procesador 1103 de banda base, genera una señal de RF de transmisión, y suministra la señal de RF de transmisión a la antena 1102. Además, el transceptor 1101 de RF genera una señal de recepción de banda base en función de una señal de RF de recepción recibida por la antena 1102, y suministra la señal de recepción de banda base al procesador 1103 de banda base.

El procesador 1103 de banda base lleva a cabo un procesamiento digital de señales de banda base (es decir, procesamiento de plano de datos) y un procesamiento de plano de control para las radiocomunicaciones. El procesamiento digital de señales de banda base incluye (a) compresión/descompresión de datos, (b) segmentación/concatenación de datos, (c) composición/descomposición de un formato de transmisión (es decir, trama de transmisión), (d) codificación/descodificación de canales, (e) modulación (es decir, mapeo de símbolos)/desmodulación, y (f) generación de datos de símbolos OFDM (es decir, señal OFDM de banda base) mediante Transformada Inversa Rápida de Fourier (IFFT). Por otro lado, el procesamiento de plano de control incluye la gestión de comunicaciones de la capa 1 (por ejemplo, control de potencia de transmisión), la capa 2 (por ejemplo, gestión de recursos de radiocomunicaciones y procesamiento de solicitudes automáticas híbridas de repetición (HARQ)), y la capa 3 (por ejemplo, señalización referente a incorporaciones (*attach*), movilidad y gestión de llamadas).

En el caso del LTE y el LTE-Avanzado, por ejemplo, el procesamiento digital de señales de banda base llevado a cabo por el procesador 1103 de banda base puede incluir el procesamiento de señales de una capa del Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes (PDCP), una capa de Control de Enlace de Radiocomunicaciones (RLC), la capa de MAC, y la capa de PHY. Además, el procesamiento de plano de control llevado a cabo por el procesador 1103 de banda base puede incluir el procesamiento de un protocolo de Estrato sin Acceso (NAS), un protocolo RRC, y CEs de MAC.

El procesador 1103 de banda base puede incluir un procesador de módem (por ejemplo, un Procesador de Señal Digital (DSP)) que lleva a cabo el procesamiento digital de señales de banda base y un procesador de pilas de protocolos (por ejemplo, una Unidad de Procesado Central (CPU) o una Micro-Unidad de Procesado (MPU)) que lleve a cabo el procesamiento de plano de control. En este caso, el procesador de pilas de protocolos, que lleva a cabo el procesamiento de plano de control, puede estar integrado con un procesador 1104 de aplicaciones que se describe a continuación.

Al procesador 1104 de aplicaciones se le hace referencia también como CPU, MPU, microprocesador, o núcleo de procesador. El procesador 1104 de aplicaciones puede incluir una pluralidad de procesadores (núcleos de procesador). El procesador 1104 de aplicaciones ejecuta un programa de *software* del sistema (Sistema Operativo (OS)) y diversos programas de aplicación (por ejemplo, una aplicación de llamadas de voz, un navegador WEB, un gestor de correo, una aplicación de accionamiento de cámara, y una aplicación reproductora de música) cargados de una memoria 1106 ó de otra memoria (no mostrada), proporcionando así diversas funciones de la RSU 120.

En algunas implementaciones, como se representa mediante una línea de trazos (1105) en la Figura 11, el procesador 1103 de banda base y el procesador 1104 de aplicaciones pueden estar integrados en un chip individual. En otras palabras, el procesador 1103 de banda base y el procesador 1104 de aplicaciones se pueden aplicar en un solo dispositivo 1105 de Sistema en un Chip (SoC). A un dispositivo de SoC se le puede hacer referencia como sistema de Integración a Gran Escala (LSI) o *chipset*.

La memoria 1106 es una memoria volátil, una memoria no volátil o una combinación de las mismas. La memoria 1106 puede incluir una pluralidad de dispositivos de memoria que sean físicamente independientes entre sí. La memoria volátil es, por ejemplo, una Memoria Estática de Acceso Aleatorio (SRAM), una RAM Dinámica (DRAM), o una combinación de las mismas. La memoria no volátil es, por ejemplo, una memoria de Solo Lectura de Máscara (MROM), una ROM Programable Eléctricamente Borrable (EEPROM), una memoria *flash*, una unidad de disco duro o cualquier combinación de las mismas. La memoria 1106 puede incluir, por ejemplo, un dispositivo de memoria externo al que se puede acceder desde el procesador 1103 de banda base, desde el procesador 1104 de

aplicaciones, y desde el SoC 1105. La memoria 1106 puede incluir un dispositivo de memoria interno que esté integrado en el procesador 1103 de banda base, en el procesador 1104 de aplicaciones o en el SoC 1105. Además, la memoria 1106 puede incluir una memoria en una Tarjeta de Circuito Integrado Universal (UICC).

La memoria 1106 puede almacenar módulos de *software* (programas de ordenador) que incluyen instrucciones y datos para llevar a cabo el procesamiento por parte de la RSU 120 que se ha descrito en realizaciones anteriores. En algunas implementaciones, el procesador 1103 de banda base o el procesador 1104 de aplicaciones puede cargar los módulos de *software* de la memoria 1106 y ejecutar los módulos de *software* cargados, llevando a cabo así el procesamiento de la RSU 120 descrito en las realizaciones anteriores.

La Figura 12 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración del servidor 140. El controlador 150 de V2X puede tener también una configuración similar a la configuración mostrada en la Figura 12. En referencia a la Figura 12, el servidor 140 incluye una interfaz 1201 de red, un procesador 1202, y una memoria 1203. La interfaz 1201 de red se usa para comunicarse con el nodo de red (por ejemplo, el NodoB 130, la MME, o la P-GW). La interfaz 1201 de red puede incluir, por ejemplo, una tarjeta de interfaz de red (NIC) acorde a la serie IEEE 802.3.

El procesador 1202 carga *software* (programas de ordenador) de la memoria 1203 y ejecuta el *software* (programas de ordenador) cargado, llevando a cabo así el procesamiento del servidor 140 descrito en referencia al diagrama secuencial y al diagrama de flujo de las realizaciones antes descritas. El procesador 1202 puede ser, por ejemplo, un microprocesador, una MPU ó una CPU. El procesador 1202 puede incluir una pluralidad de procesadores.

La memoria 1203 está compuesta por una combinación de una memoria volátil y una memoria no volátil. La memoria 1203 puede incluir unos medios de almacenamiento que estén situados separados del procesador 1202. En este caso, el procesador 1202 puede acceder a la memoria 1203 por medio de una interfaz de I/O (no mostrada).

En el ejemplo mostrado en la Figura 12, la memoria 1203 se usa para almacenar módulos de *software*. El procesador 1202 carga estos módulos de *software* de la memoria 1203 y ejecuta los módulos de *software* cargados, llevando a cabo así el procesamiento del servidor 140 descrito en las realizaciones anteriores.

Tal como se ha descrito anteriormente en referencia a las Figuras 10 a 12, cada uno de los procesadores incluidos en los UEs 100 a 102, las RSUs 120 y 320, el eNB 130, el servidor 140 y el controlador 150 de V2X de acuerdo con las realizaciones anteriores, ejecuta uno o más programas que incluyen instrucciones para conseguir con un ordenador lleve a cabo un algoritmo descrito en referencia a los dibujos. El(los) programa(s) se puede(n) almacenar y proporcionar a un ordenador usando cualquier tipo de soportes no transitorios legibles por ordenador. Los soportes no transitorios legibles por ordenador incluyen cualquier tipo de soportes de almacenamiento tangibles. Los ejemplos de soportes no transitorios legibles por ordenador incluyen soportes de almacenamiento magnético (tales como discos flexibles, cintas magnéticas, unidades de disco duro, etcétera), soportes de almacenamiento magnéticos ópticos (por ejemplo, discos magneto-ópticos), Disco Compacto de Memoria de Solo Lectura (CD-ROM), CD-R, CR-R/W y memorias de semiconductores (tales como una ROM de máscara, una ROM Programable (PROM), una PROM Borrable (EPROM), una ROM *flash*, una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), etcétera). El(los) programa(s) se puede(n) proporcionar a un ordenador usando cualquier tipo de soportes transitorios legibles por ordenador. Los ejemplos de soportes transitorios legibles por ordenador incluyen señales eléctricas, señales ópticas y ondas electromagnéticas. Los soportes transitorios legibles por ordenador pueden proporcionar el programa a un ordenador por medio de una línea de comunicaciones por cable (por ejemplo, hilos eléctricos y fibras ópticas) o una línea de comunicaciones inalámbrica.

Otras realizaciones

En la configuración mostrada en la Figura 1, las RSUs 120 y 121 pueden estar configuradas, cada una de ellas, para transmitir periódicamente un mensaje de persistencia de actividad o un mensaje de latido al eNB 130 ó al servidor 140. Al no producirse la recepción de un mensaje de persistencia de actividad o de latido desde una RSU, el eNB 130 ó el servidor 140 puede detectar que se ha producido un fallo en esta RSU.

Las descripciones de las realizaciones anteriores se centran principalmente en el LTE/LTE-Avanzado y sus extensiones. No obstante, las realizaciones antes descritas se pueden aplicar a otras redes o sistemas de radiocomunicaciones.

Además, las realizaciones antes descritas son meramente ejemplos de aplicaciones de las ideas técnicas obtenidas por los presentes inventores. Huelga decir que estas ideas técnicas no se limitan a las realizaciones antes descritas y que, en ellas, se pueden aplicar varias modificaciones.

Lista de símbolos de referencia

100 a 102	UE
120, 121	RSU
130	eNB

	140	SERVIDOR
	150	CONTROLADOR DE V2X
	220, 221	RSU
	1001	TRANSCEPTOR DE RF
5	1004	PROCESADOR
	1101	TRANSCEPTOR DE RF
	1103	PROCESADOR DE BANDA BASE
	1104	PROCESADOR DE APLICACIONES
	1202	PROCESADOR
10	1203	MEMORIA

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (130, 220) de estación base usado en una red de comunicaciones celulares, comprendiendo el dispositivo (130, 220) de estación base:

por lo menos un transceptor inalámbrico (1001); y
por lo menos un procesador (1004) configurado para:

transmitir (401) información de soporte de Vehículo-a-Todo, V2X, por medio del por lo menos un transceptor inalámbrico (1001), de manera que la información de soporte de V2X indica que una red (410) de servicio que incluye el dispositivo (130, 220) de estación base admite un Servicio V2X; y como respuesta a la recepción (402) de información de terminal de V2X transmitida desde un primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones que ha recibido la información de soporte de V2X, transmitir (403) configuración de V2X al primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones,

caracterizado por que la información de soporte de V2X indica una lista de áreas de servicio de V2X en las que está disponible el servicio V2X, y una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada área de servicio de V2X a usar para la selección autónoma de recursos para el servicio V2X por cada uno de una pluralidad de terminales de radiocomunicaciones que incluyen el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones.

2. Dispositivo (130, 220) de estación base según la reivindicación 1, en el que el por lo menos un procesador (1004) está configurado para emitir por difusión general la información de soporte de V2X de tal manera que una pluralidad de terminales de radiocomunicaciones que incluyen el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones pueda recibir la información de soporte de V2X en una célula proporcionada por el dispositivo (130, 220) de estación base.

3. Dispositivo (130, 220) de estación base según la reivindicación 1 ó 2, en el que el por lo menos un procesador (1004) está configurado para transmitir la información de soporte de V2X tanto sobre una primera banda de frecuencias portadoras usada para comunicación celular como sobre una segunda banda de frecuencias portadoras usada para el servicio V2X.

4. Dispositivo (130, 220) de estación base según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la información de soporte de V2X indica por lo menos uno de: el servicio V2X está disponible; una banda de frecuencias portadoras a usar para el servicio V2X; configuración de medición de la banda de frecuencias portadoras usada para el servicio V2X; un tipo admitido del servicio V2X; y la potencia de transmisión permitida para el terminal de radiocomunicaciones en relación con el servicio V2X.

5. Dispositivo (130, 220) de estación base según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la reserva de recursos de radiocomunicaciones comprende: una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada tipo de servicio V2X incluido en el servicio V2X; una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada modo de funcionamiento de V2X de un terminal de radiocomunicaciones; una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada área de servicio V2X; una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada tipo de dispositivo de un terminal de radiocomunicaciones; o una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada categoría preconfigurada.

6. Dispositivo (130, 220) de estación base según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la información de terminal de V2X indica por lo menos uno de: el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones está interesado en el servicio V2X; el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones desea usar el servicio V2X; una banda de frecuencias que es admitida por el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones para el servicio V2X; una banda de frecuencias disponible para el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones en relación con el servicio V2X; un tipo de servicio V2X en el que está interesado el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones; y un tipo de dispositivo del primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones.

7. Dispositivo (130, 220) de estación base según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la información de terminal de V2X indica si el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones es una Unidad de Carretera, RSU (120).

8. Dispositivo (130, 220) de estación base según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el por lo menos un procesador (1004) está configurado para transmitir, a una estación base de destino, una solicitud de traspaso referente al primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones, y la solicitud de traspaso indica por lo menos uno de: el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones está interesado en el servicio V2X; al primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones ya se le ha permitido utilizar el servicio V2X; el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones ya ha sido autenticado en relación con el servicio V2X; y el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones ya ha sido aprobado en relación con el servicio V2X.

9. Método en un dispositivo (130, 220) de estación base usado en una red de comunicaciones celulares, comprendiendo el método:

transmitir (401) información de soporte de Vehículo-a-Todo, V2X, que indica que una red (410) de servicio que incluye el dispositivo (130, 220) de estación base admite un Servicio V2X; y
 como respuesta a la recepción (402) de información de terminal de V2X transmitida desde un primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones que ha recibido la información de soporte de V2X, transmitir (403) configuración de V2X al primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones,
caracterizado por que la información de soporte de V2X indica una lista de áreas de servicio de V2X en las que está disponible el servicio V2X, y una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada área de servicio de V2X a usar para la selección autónoma de recursos para el servicio V2X por cada uno de una pluralidad de terminales de radiocomunicaciones que incluyen el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones.

10. Terminal de radiocomunicaciones que comprende:

por lo menos un transceptor inalámbrico (1101); y
 por lo menos un procesador (1104) configurado para:

recibir (401) información de soporte de Vehículo-a-Todo, V2X, de una red (410) de servicio por medio del por lo menos un transceptor inalámbrico (1101), indicando la información de soporte de V2X que la red (410) de servicio admite un Servicio V2X;
 transmitir (402) información de terminal de V2X a la red (410) de servicio como respuesta a la recepción de la información de soporte de V2X, indicando la información de terminal de V2X que el terminal de radiocomunicaciones está interesado en el servicio V2X;
 recibir (403) configuración de V2X que se transmite desde la red (410) de servicio como respuesta a la transmisión de la información de terminal de V2X; y
 llevar a cabo una comunicación V2X de acuerdo con la configuración de V2X,

caracterizado por que la información de soporte de V2X indica una lista de áreas de servicio de V2X en las que está disponible el servicio V2X, y una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada área de servicio de V2X a usar para la selección autónoma de recursos para el servicio V2X por cada uno de una pluralidad de terminales de radiocomunicaciones que incluyen el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones.

11. Método en un terminal de radiocomunicaciones, comprendiendo el método:

recibir (401), de la red (410) de servicio, información de soporte de Vehículo-a-Todo, V2X, que indica que una red (410) de servicio admite un Servicio V2X;
 transmitir (402) información de terminal de V2X a la red (410) de servicio como respuesta a la recepción de la información de soporte de V2X, indicando la información de terminal de V2X que el terminal de radiocomunicaciones está interesado en el servicio V2X;
 recibir (403) configuración de V2X que se transmite desde la red (410) de servicio como respuesta a la transmisión de la información de terminal de V2X; y
 llevar a cabo una comunicación V2X de acuerdo con la configuración de V2X,

caracterizado por que la información de soporte de V2X indica una lista de áreas de servicio de V2X en las que está disponible el servicio V2X, y una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada área de servicio de V2X a usar para la selección autónoma de recursos para el servicio V2X por cada uno de una pluralidad de terminales de radiocomunicaciones que incluyen el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones.

12. Red de comunicaciones celulares que comprende:

una o más estaciones base (130, 220) configuradas para transmitir (401) información de soporte de Vehículo-a-Todo, V2X, que indica que la red de comunicaciones celulares admite un Servicio V2X; y
 una entidad (150) de control configurada para, como respuesta a la recepción (402) de información de terminal de V2X transmitida desde un primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones que ha recibido la información de soporte de V2X, transmitir (403) configuración de V2X al primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones por medio de la estación o estaciones base (130, 220),

caracterizado por que la información de soporte de V2X indica una lista de áreas de servicio de V2X en las que está disponible el servicio V2X, y una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada área de servicio de V2X a usar para la selección autónoma de recursos para el servicio V2X por cada uno de una pluralidad de terminales de radiocomunicaciones que incluyen el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones.

13. Método en una red de comunicaciones celulares, comprendiendo el método:

- 5 transmitir (401) información de soporte de Vehículo-a-Todo, V2X, que indica que la red de comunicaciones celulares admite un Servicio V2X desde una o más estaciones base (130, 220); y
 como respuesta a la recepción (402), por medio de la estación o estaciones base (130, 220), de información de terminal de V2X transmitida desde un primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones que ha recibido la información de soporte de V2X, transmitir (403) configuración de V2X desde una entidad (150) de control al
 10 primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones por medio de la estación o estaciones base (130, 220),
caracterizado por que la información de soporte de V2X indica una lista de áreas de servicio de V2X en las que está disponible el servicio V2X, y una reserva de recursos de radiocomunicaciones por cada área de servicio de V2X a usar para la selección autónoma de recursos para el servicio V2X por cada uno de una pluralidad de terminales de radiocomunicaciones que incluyen el primer terminal (100, 120) de radiocomunicaciones.
- 15 14. Producto de programa que almacena un programa para conseguir que un ordenador lleve a cabo un método según la reivindicación 9 u 11.

Fig. 1

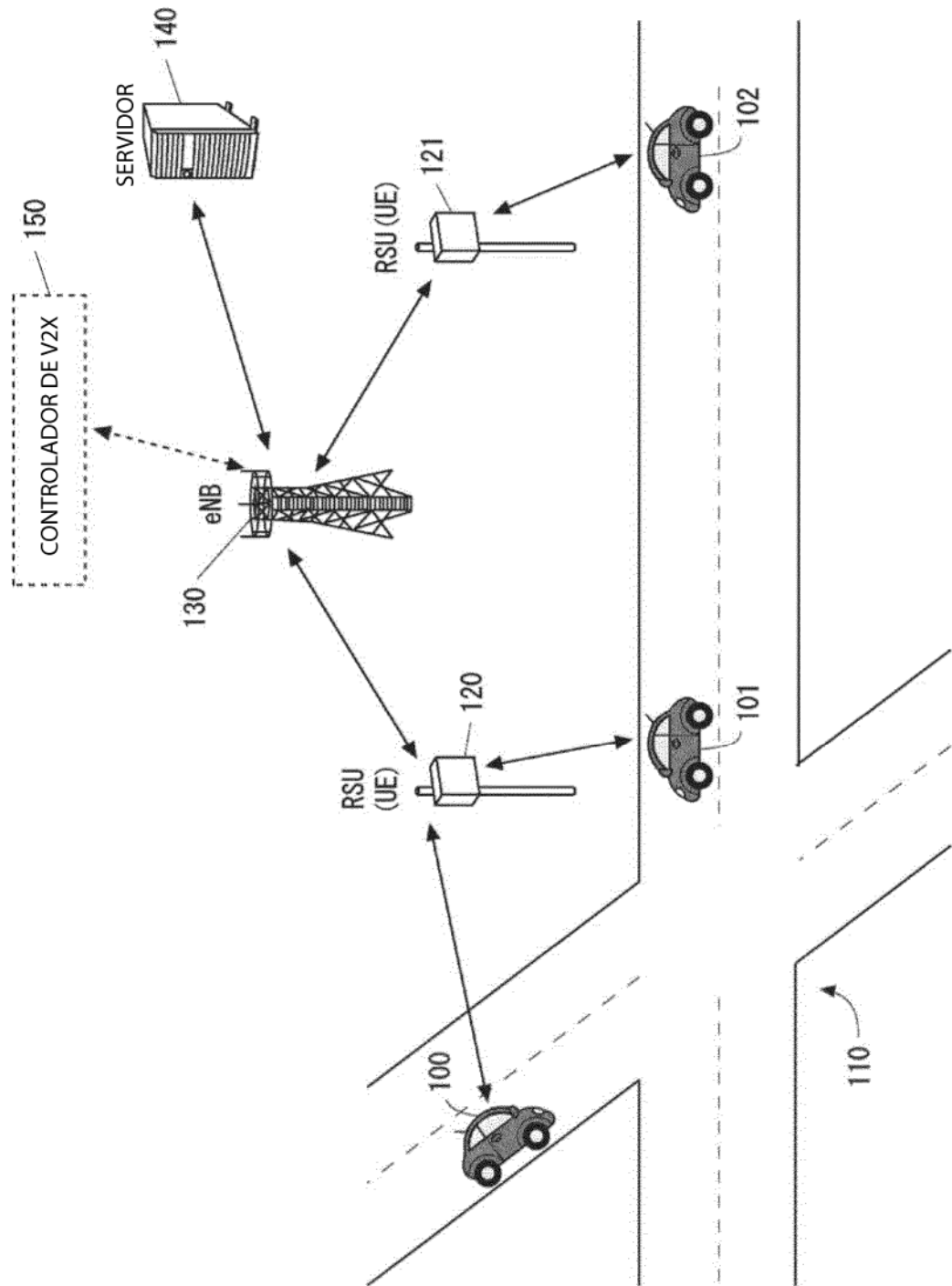
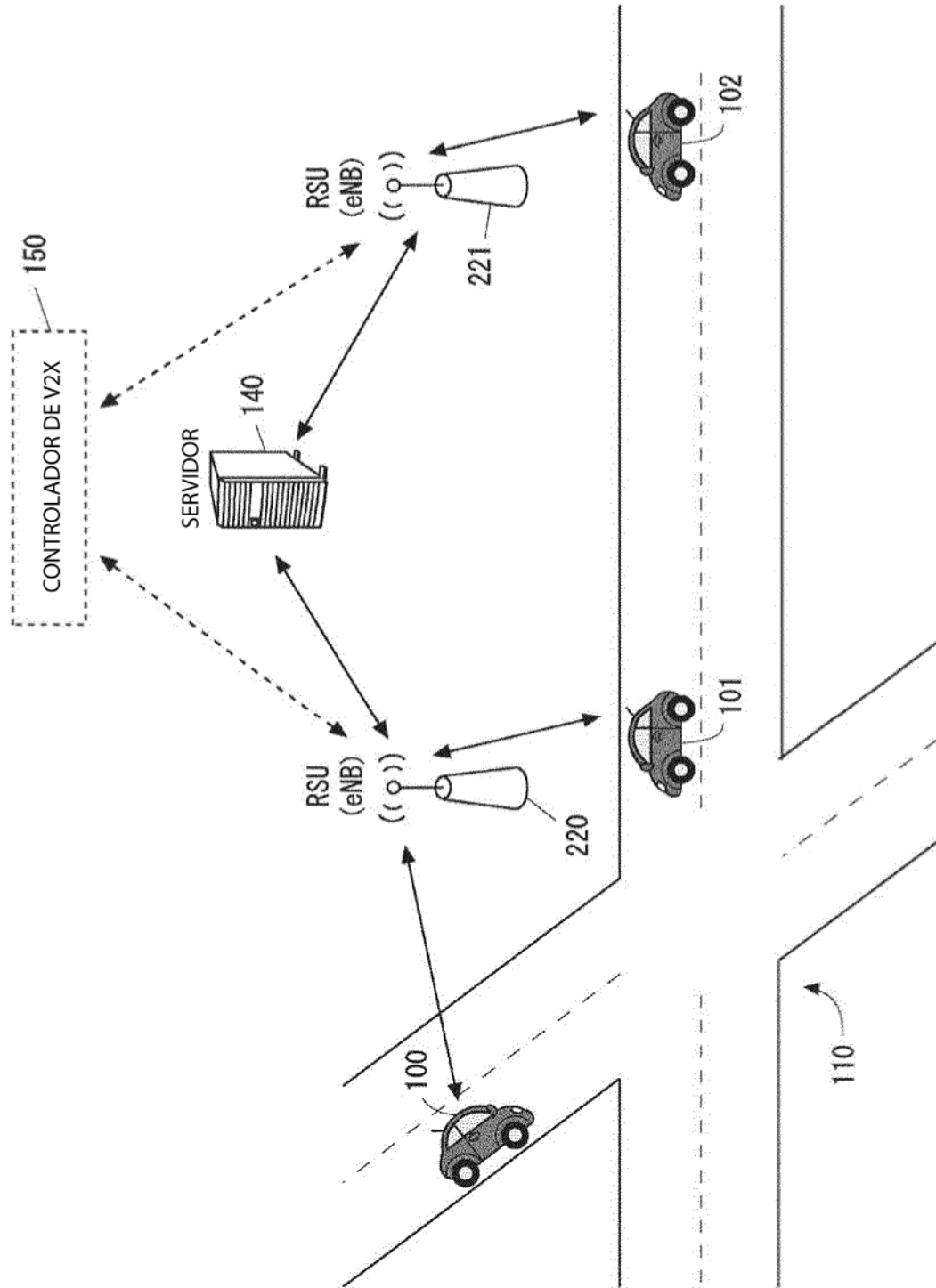


Fig. 2



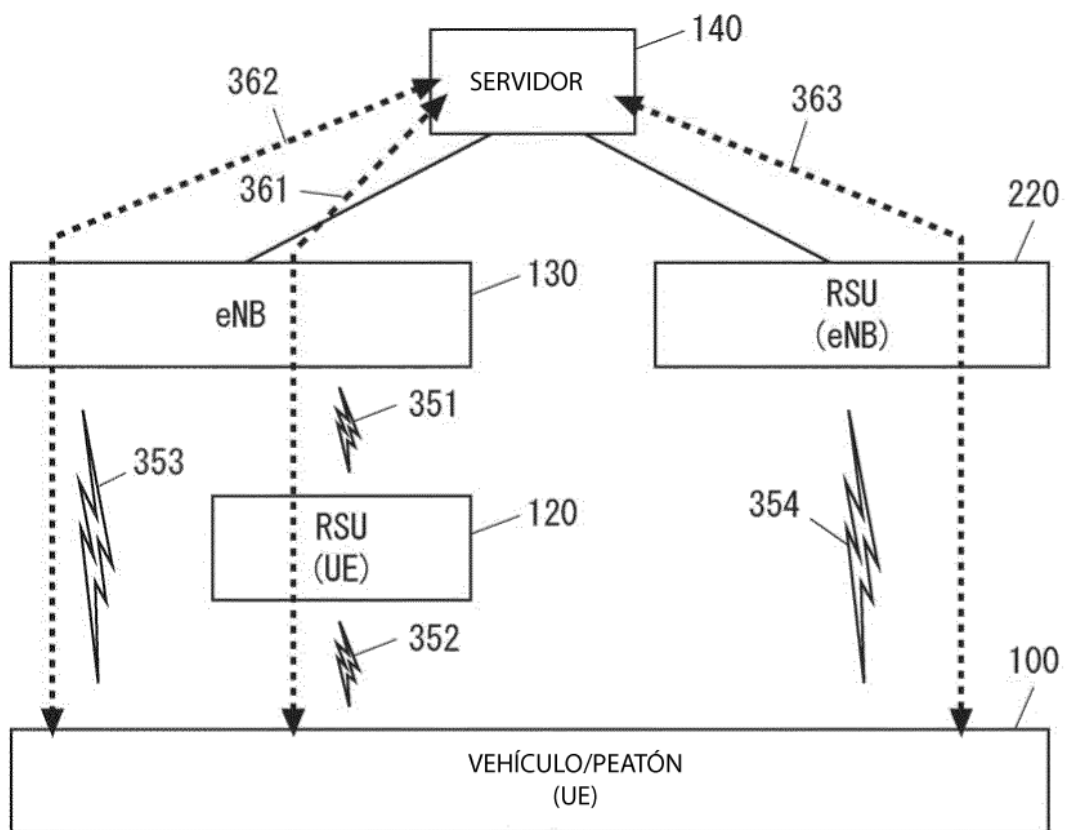


Fig. 3

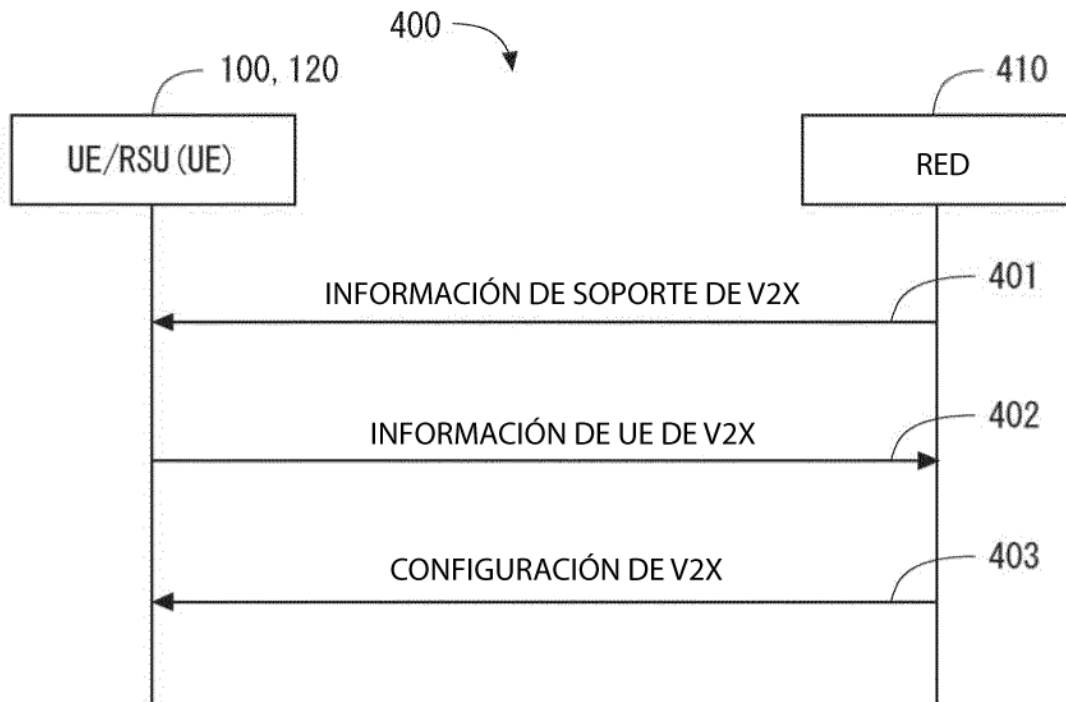


Fig. 4

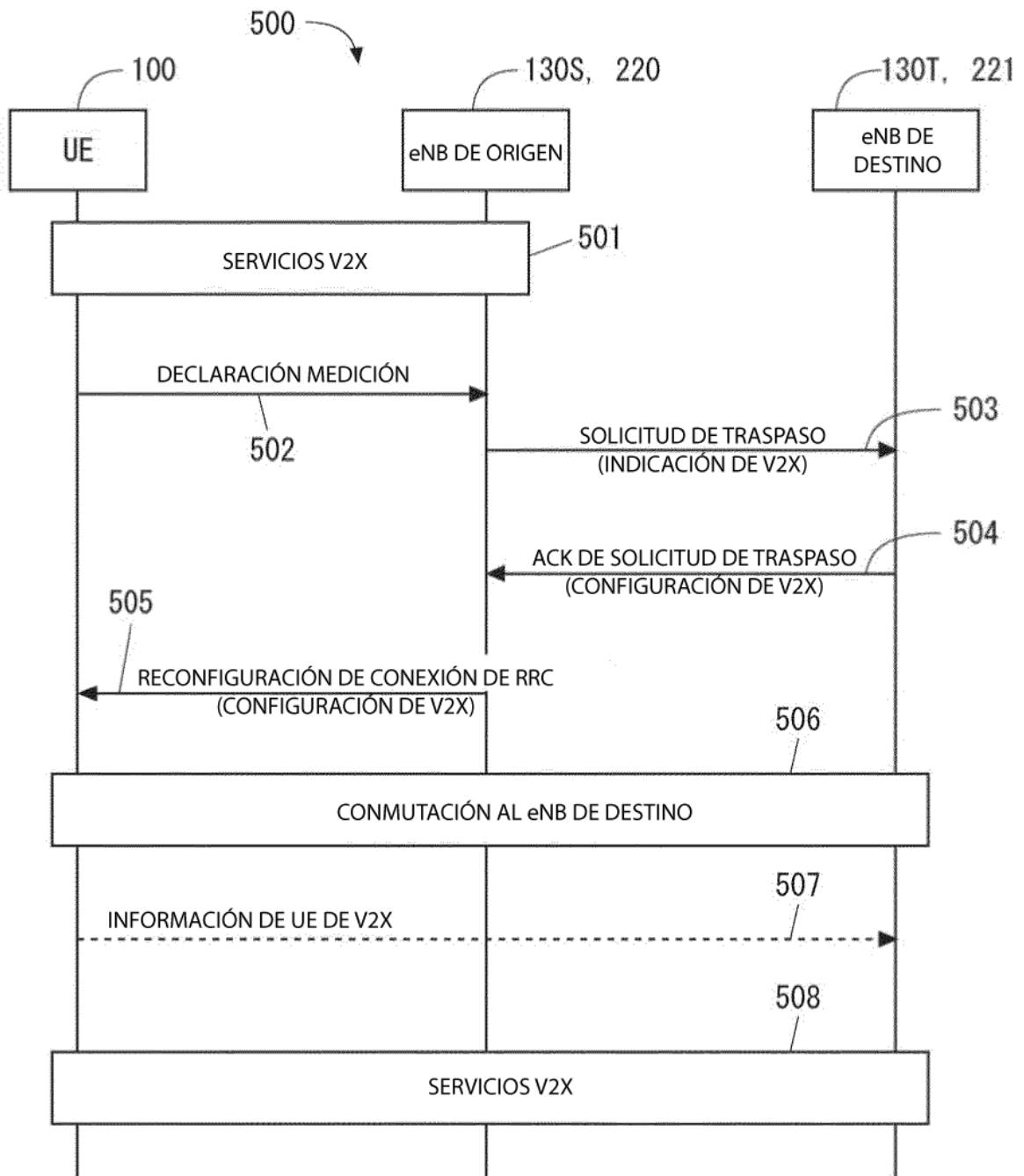


Fig. 5

Fig. 6

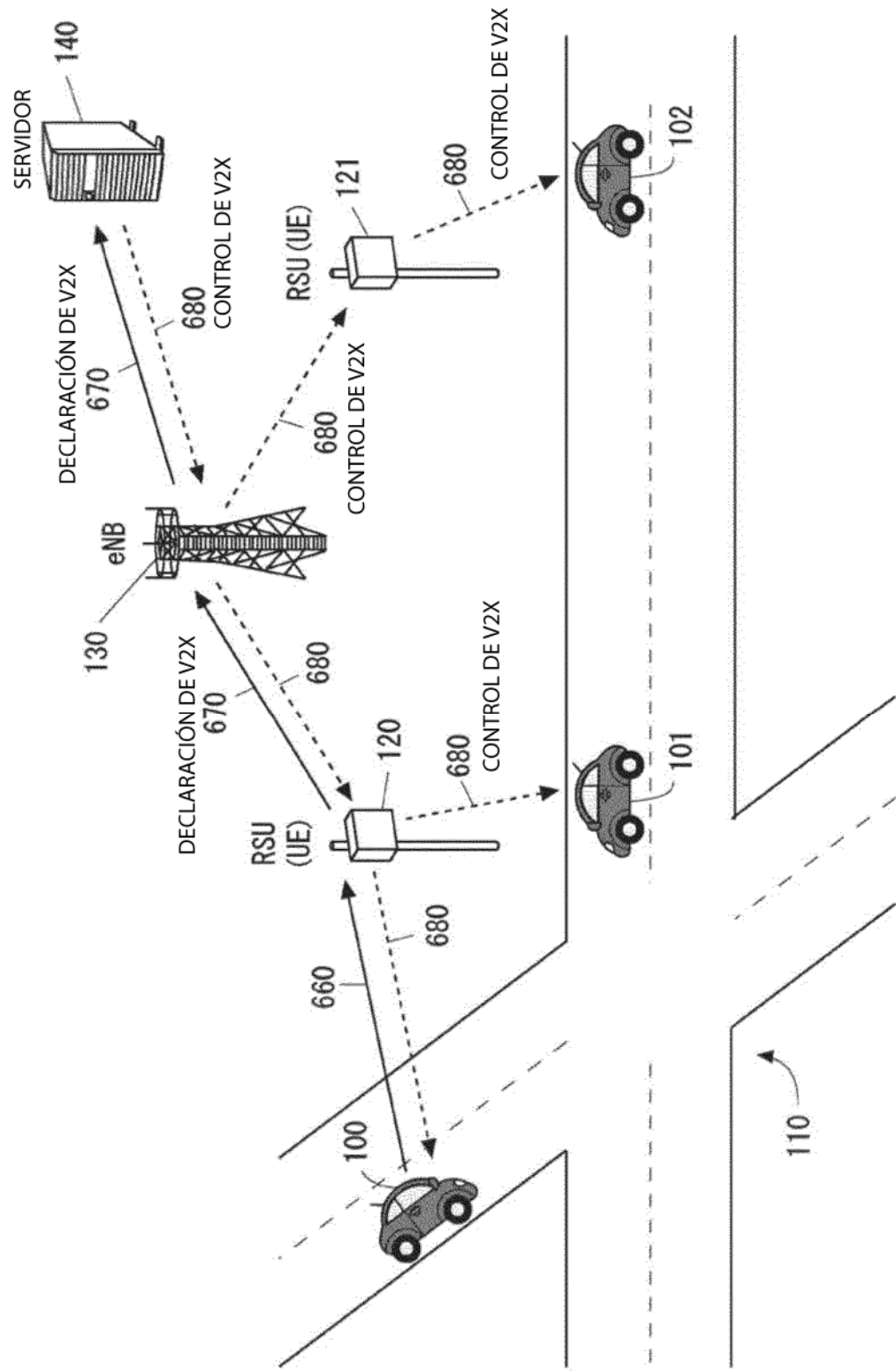


Fig. 7

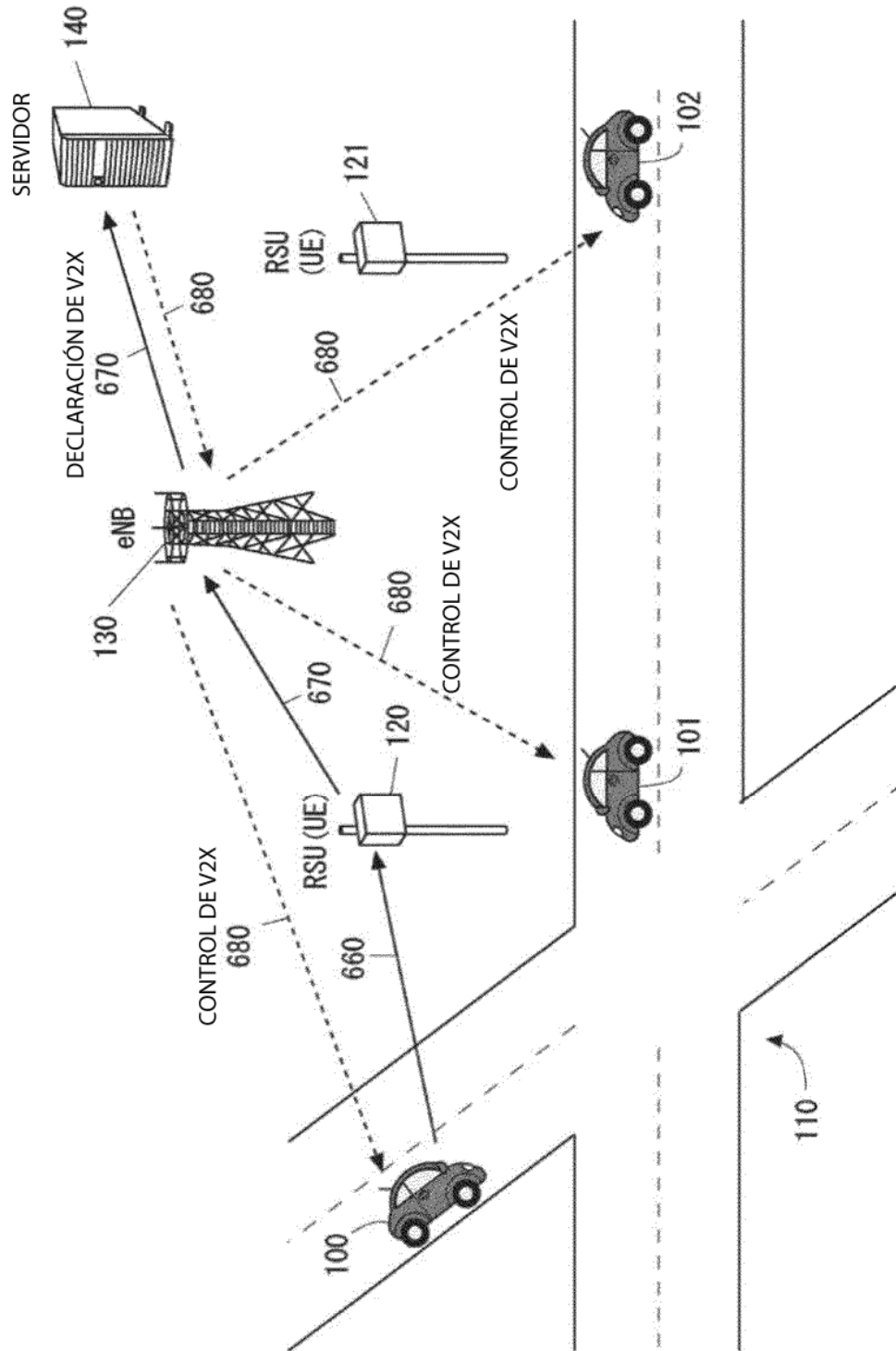


Fig. 8

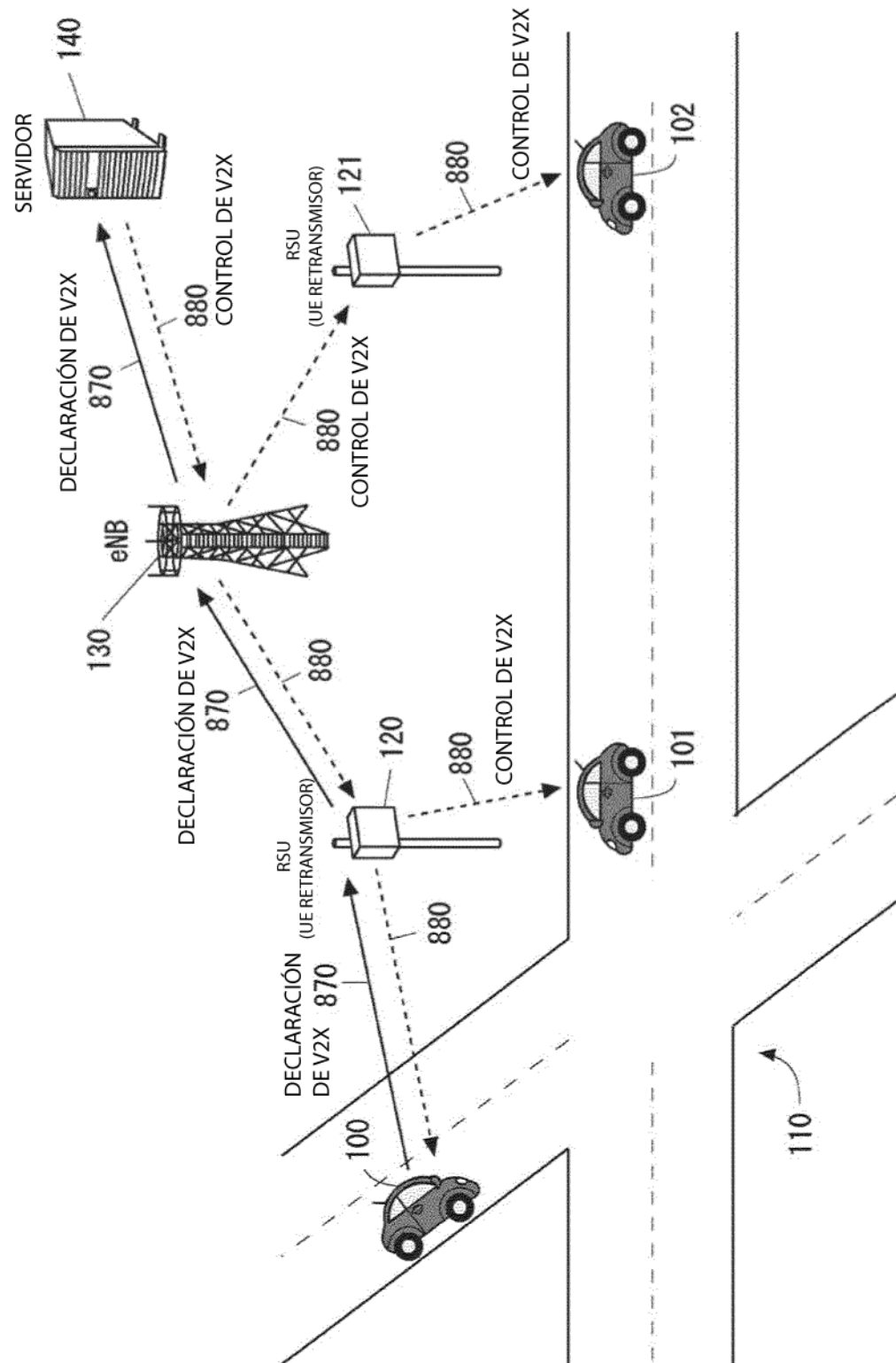
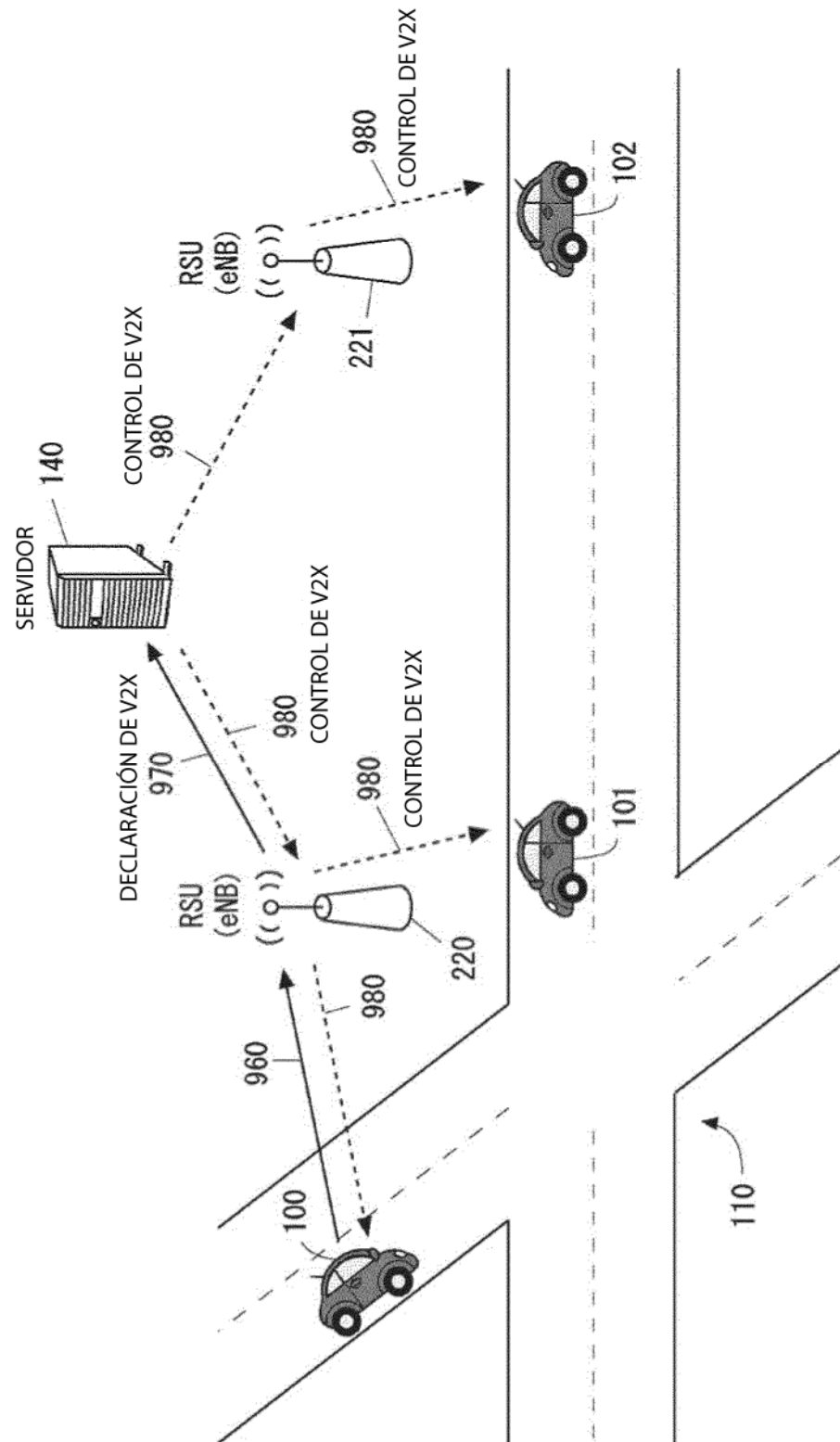


Fig. 9



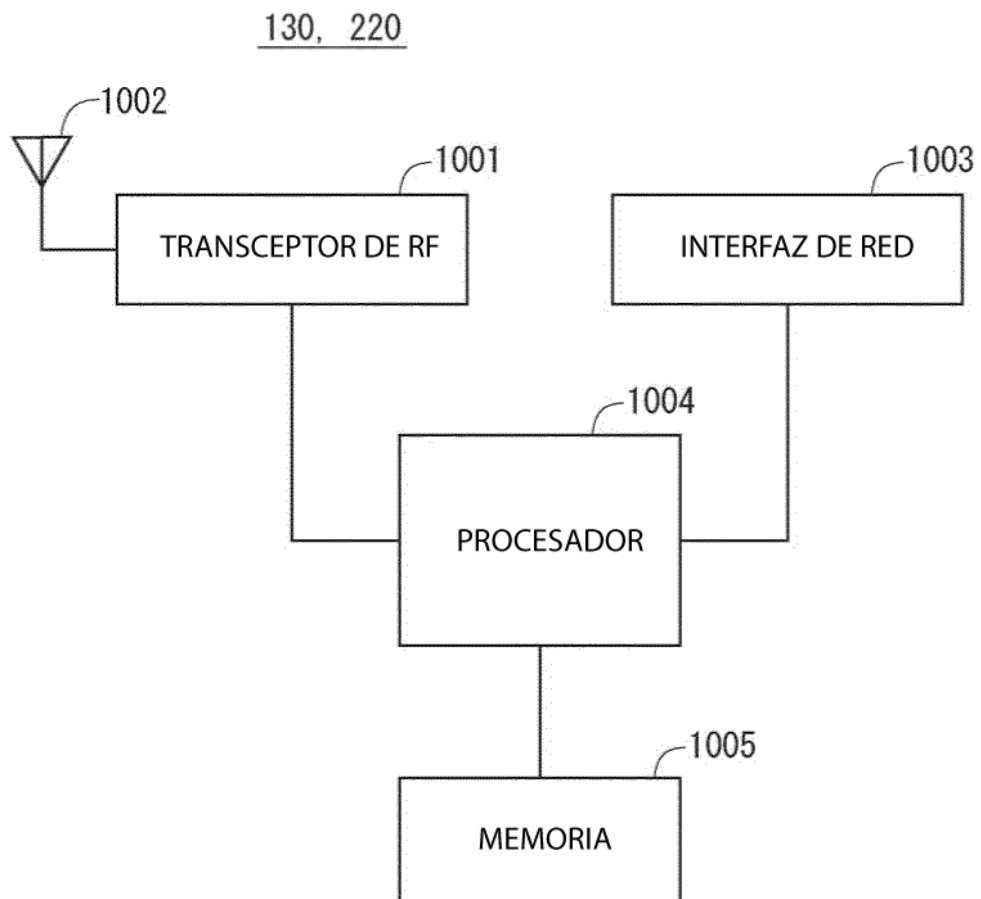


Fig. 10

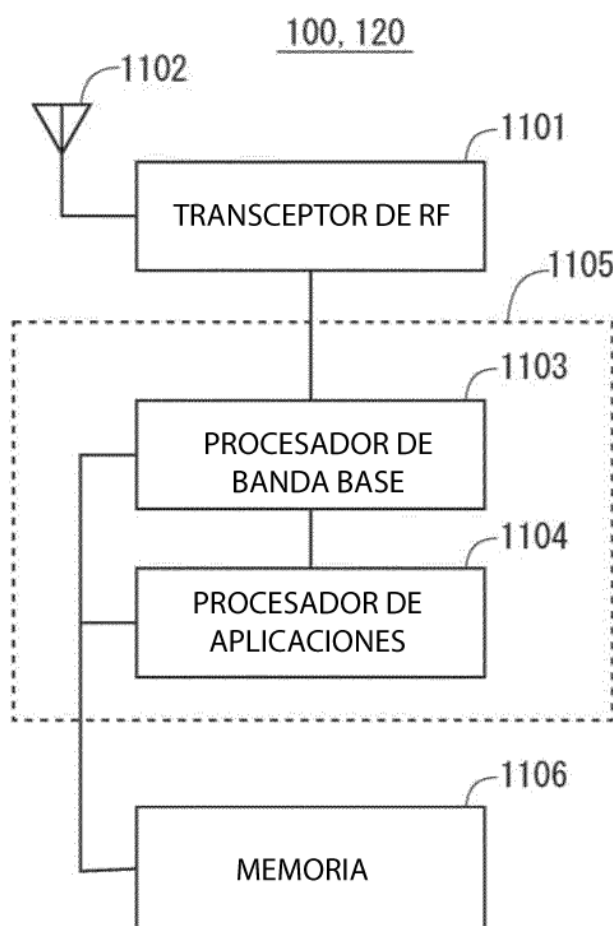


Fig. 11

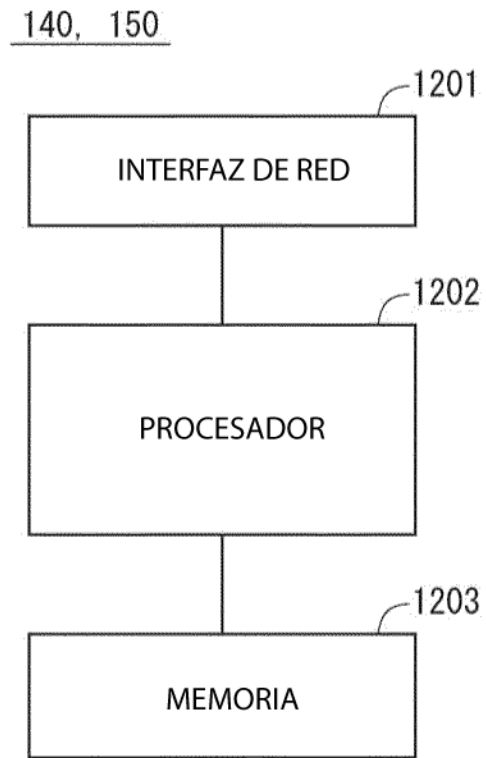


Fig. 12