

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 833 950**

51 Int. Cl.:

**H04W 4/06** (2009.01)

**G08G 1/0967** (2006.01)

**G08G 1/16** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.09.2017 PCT/US2017/049967**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.03.2018 WO18052749**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2017 E 17768902 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2020 EP 3513581**

54 Título: **Procedimientos y aparatos para la compartición eficaz de datos de sensor en una red de vehículo a vehículo (V2V)**

30 Prioridad:

**15.09.2016 US 201662395350 P**

**14.06.2017 US 201715623250**

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

**16.06.2021**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)  
International IP Administration, 5775 Morehouse  
Drive  
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**NGUYEN, TIEN VIET;  
JIANG, LIBIN;  
WU, ZHIBIN;  
GULATI, KAPIL;  
BAGHEL, SUDHIR;  
PATIL, SHAILESH;  
MALLADI, DURGA PRASAD;  
LI, JUNYI y  
TSIRTSIS, GEORGIOS**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 833 950 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

Procedimientos y aparatos para la compartición eficaz de datos de sensor en una red de vehículo a vehículo (V2V)

## 5 ANTECEDENTES

[0001] La presente divulgación se refiere, en general, a sistemas de comunicación inalámbrica, y más en particular, a la compartición eficaz de datos de sensor en una red de vehículo a vehículo (V2V).

10 [0002] En la actualidad, los vehículos se están desarrollando para incorporar y utilizar diversos datos de sensor para mejorar el rendimiento, la maniobrabilidad y la seguridad. Estos datos de sensor pueden incluir lecturas de sensores inerciales, radar, Lidar, flujos de vídeo de alta definición (HD) captadas mediante cámaras a bordo, así como datos de navegación basados en satélites e información de sistema de comunicación móvil. Dicha información de sensor puede ser de utilidad para los vehículos cercanos y puede mejorar la seguridad cuando se comparte entre los vehículos.

15 [0003] Muchos vehículos pueden estar conectados como un nodo a una variedad de sistemas de comunicación inalámbrica. En los sistemas de comunicación inalámbrica, una red puede incluir una pluralidad de nodos, tales como dispositivos móviles o equipos de usuario (UE) y estaciones base, nodos B, nodos B evolucionados (eNB), gNB, unidades de carretera (RSU) u otros dispositivos similares que admiten comunicación inalámbrica para los UE. En la comunicación celular convencional, los UE pueden comunicarse con una estación base por medio de canales directos o de enlace descendente (es decir, el enlace de comunicación desde la estación base al UE) y canales inversos o de enlace ascendente (es decir, el enlace de comunicación desde el UE a la estación base). Además, los UE pueden comunicarse directamente entre sí en enlaces de dispositivo a dispositivo (D2D), de igual a igual (P2P) o de malla. Los expertos en la técnica pueden conocer algunos ejemplos de estos esquemas de comunicación D2D o P2P como comunicación de enlace lateral.

20 [0004] En general, los canales de enlace lateral pueden establecerse entre dispositivos que usan uno de dos modos de funcionamiento diferentes. En el primer modo, la estación base planifica los UE y concede recursos de enlace lateral para que los respectivos UE los utilicen para la comunicación D2D o de enlace lateral. Este primer modo puede emplearse con frecuencia cuando un enlace lateral utiliza una banda con licencia (que incluye, pero no se limita necesariamente a la misma banda que los canales de enlace ascendente y enlace descendente) para la comunicación D2D. En el segundo modo, los UE pueden comunicarse directamente entre sí sin planificación o supervisión mediante una estación base o entidad de planificación. Este segundo modo puede emplearse con frecuencia cuando un enlace lateral utiliza una banda sin licencia para la comunicación D2D. Aquí, la banda sin licencia puede incluir recursos basados en contienda, y los dispositivos pueden emplear diversas técnicas, tales como escuchar antes de hablar, para acceder al canal de enlace lateral.

30 [0005] Recientemente, se están diseñando automóviles, camiones de remolque y otros vehículos para que incluyan sistemas de antena avanzados que permitan a los vehículos funcionar con dichos sistemas de comunicación inalámbrica (celular convencional, D2D o de otro tipo). Estas capacidades de comunicación inalámbrica pueden dotar a un vehículo de muchas funciones y capacidades nuevas que antes no estaban disponibles, tales como navegación en tiempo real, conducción asistida, advertencias de seguridad, información de tráfico, prevención de accidentes, etc. Actualmente, se están realizando importantes investigaciones y desarrollos para permitir una conducción totalmente automatizada, que depende en gran medida de que el vehículo tenga capacidades de comunicación inalámbrica. A medida que estas capacidades siguen aumentando y mejorando, y la cantidad y variedad de información transmitida de forma inalámbrica hacia y desde un vehículo continúa creciendo, la tecnología de comunicación inalámbrica para respaldar estos cambios también sigue avanzando.

40 [0006] La publicación de solicitud de patente US 2014/278045 A1 divulga un sistema de asistente de conducción de vehículos para generar información dinámica de conducción de vehículos, en el que listas de relaciones entre objetos ambientales (incluida información de ángulo y distancia) del vehículo principal y el vehículo ambiental pueden obtenerse mediante sensores, y la lista de relaciones entre objetos ambientales del vehículo ambiental se puede adquirir de dos maneras: radiodifusión activa y solicitud y respuesta. La publicación de solicitud de patente US 2009/309757 A1 divulga un sistema de comunicación de vehículo que proporciona información de tráfico en tiempo real, en el que un índice de estado de tráfico que identifica información de tráfico en torno al vehículo se puede calcular mediante señales obtenidas a partir de una pluralidad de sensores del vehículo, y el vehículo puede entonces radiodifundir el índice de estado del tráfico a otros vehículos o infraestructuras en la carretera.

## BREVE EXPLICACIÓN DE ALGUNOS EJEMPLOS

60 [0007] A continuación, se ofrece una breve explicación simplificada de uno o más aspectos de la presente divulgación, para proporcionar un entendimiento básico de dichos aspectos. Esta breve explicación no es una visión general exhaustiva de todas las características contempladas de la divulgación y no pretende identificar elementos clave o críticos de todos los aspectos de la divulgación, ni delimitar el alcance de algunos o todos los aspectos de la divulgación. Su único propósito es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de la divulgación de manera simplificada como prelude de la descripción más detallada que se presenta posteriormente.

**[0008]** En diversos aspectos de la divulgación, se proporcionan un procedimiento, un aparato y un medio legible por ordenador almacenado con instrucciones para la comunicación de vehículo a vehículo como se establece en las reivindicaciones 1, 8 y 15.

**[0009]** Diversos aspectos de la presente divulgación se refieren a la comunicación de vehículo a vehículo (V2V) y a la compartición de datos. Los datos de sensor recopilados de cada vehículo se pueden dividir en información común e información detallada. La información común se radiodifunde a todos los demás vehículos cercanos e indica la disponibilidad de la información detallada. En base a la información común recibida, otros vehículos pueden manifestar interés en alguna información detallada particular. Se pueden establecer sesiones de unidifusión y/o multidifusión para compartir la información detallada con los vehículos interesados.

**[0010]** Un aspecto de la presente divulgación proporciona un procedimiento para la comunicación de vehículo a vehículo. Un vehículo recibe datos de sensor desde uno o más sensores y clasifica los datos de sensor en información común e información detallada. El vehículo radiodifunde la información común a al menos otro vehículo en una red de vehículo a vehículo (V2V). La información común indica la disponibilidad de la información detallada. El vehículo determina que al menos una parte de la información detallada es deseada por el al menos otro vehículo, y transmite la al menos una parte de la información detallada al al menos un vehículo.

**[0011]** Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato para la comunicación de vehículo a vehículo. El aparato incluye medios para recibir datos de sensor desde uno o más sensores, y medios para clasificar los datos de sensor en información común e información detallada. El aparato incluye además medios para radiodifundir la información común a al menos otro vehículo en una red de vehículo a vehículo (V2V). La información común indica la disponibilidad de la información detallada. El aparato incluye además medios para determinar que al menos un vehículo desea al menos una parte de la información detallada, y medios para transmitir la al menos una parte de la información detallada al al menos un vehículo.

**[0012]** Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un medio legible por ordenador almacenado con instrucciones para la comunicación de vehículo a vehículo. Las instrucciones hacen que un vehículo reciba datos de sensor desde uno o más sensores y clasifique los datos de sensor en información común e información detallada. Las instrucciones hacen que el vehículo radiodifunda la información común a al menos otro vehículo en una red de vehículo a vehículo (V2V). La información común indica la disponibilidad de la información detallada. Las instrucciones hacen además que el vehículo determine que al menos un vehículo desea al menos una parte de la información detallada, y transmita la al menos una parte de la información detallada al al menos un vehículo.

**[0013]** Estos y otros aspectos de la invención se entenderán más completamente tras una revisión de la siguiente descripción detallada. Otros aspectos, características y modos de realización de la presente invención resultarán evidentes a los expertos en la técnica, después de revisar la siguiente descripción de modos de realización ejemplares específicos de la presente invención junto con las figuras adjuntas. Aunque las características de la presente invención se pueden analizar en relación con determinados modos de realización y figuras proporcionados a continuación, todos los modos de realización de la presente invención pueden incluir una o más de las características ventajosas analizadas en el presente documento. En otras palabras, aunque al analizarlos se puede indicar que uno o más modos de realización tienen determinadas características ventajosas, también se puede usar una o más de dichas características de acuerdo con los diversos modos de realización de la invención analizados en el presente documento. De manera similar, aunque los modos de realización ejemplares se pueden analizar a continuación como modos de realización de dispositivo, sistema o procedimiento, se debe entender que dichos modos de realización ejemplares se pueden implementar en diversos dispositivos, sistemas y procedimientos.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

### **[0014]**

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una red de acceso de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 es un diagrama que ilustra de forma conceptual un ejemplo de una entidad de planificación que se comunica con una o más entidades planificadas de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 3 ilustra varios vehículos equipados con dispositivos habilitados para comunicación de vehículo a vehículo (V2V) que utilizan antenas omnidireccionales de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware de una entidad de planificación de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware de una entidad planificada de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra de forma conceptual un ejemplo de una red V2V de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación.

5 La FIG. 7 es un diagrama que ilustra una unión de cubos 3D unitarios que representan el espacio de cobertura de un sensor de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 8 es un diagrama que ilustra una comunicación V2V usando información común e información detallada de acuerdo con algunos aspectos de la divulgación.

10 La FIG. 9 es un diagrama de flujo de un procedimiento de transmisión de información común e información detallada de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación.

15 La FIG. 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento para determinar si se establece un enlace unidifusión o multidifusión en la comunicación V2V, de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 **[0015]** La descripción detallada expuesta a continuación en relación con los dibujos adjuntos pretende ser una descripción de diversas configuraciones y no pretende representar las únicas configuraciones en las que se pueden llevar a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de permitir un pleno entendimiento de diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente a los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para no complicar dichos conceptos.

30 **[0016]** Diversos aspectos de la presente divulgación se refieren a la comunicación de vehículo a vehículo (V2V) y a la compartición de datos. Un vehículo puede estar equipado con diversos sensores que pueden determinar la ubicación y el movimiento del vehículo, así como detectar otros objetos cerca del vehículo dentro de un cierto alcance, área y/o espacio de detección. Los datos de sensor recopilados por los sensores de un vehículo se pueden clasificar en información común e información detallada. El tamaño de la información común es relativamente más pequeño que la información detallada y puede proporcionar una visión general, un resumen o una versión simplificada de la información detallada. Además, la información común puede indicar la disponibilidad de la información detallada. La información común se radiodifunde a vehículos cercanos que puedan estar interesados en obtener la información detallada. Basándose en la información común recibida, otros vehículos pueden determinar la disponibilidad y tipos de información detallada, y solicitar parte de o toda la información detallada disponible para su compartición. En algunos ejemplos, un vehículo de origen puede establecer sesiones de unidifusión y/o multidifusión para compartir la información detallada con los vehículos interesados.

40 **[0017]** Los diversos conceptos presentados a lo largo de esta divulgación se pueden implementar a través de una amplia variedad de sistemas de telecomunicaciones, arquitecturas de red y normas de comunicación. Con referencia ahora a la FIG. 1, como ejemplo ilustrativo sin limitación, se proporciona una ilustración esquemática de una red de acceso radioeléctrico 100.

45 **[0018]** La región geográfica cubierta por la red de acceso radioeléctrico 100 se puede dividir en una pluralidad de regiones celulares (células) que un equipo de usuario (UE) puede identificar de manera inequívoca basándose en una identificación radiodifundida a través de un área geográfica desde un punto de acceso o estación base. La FIG. 1 ilustra las macrocélulas 102, 104 y 106, y una célula pequeña 108, cada una de las cuales puede incluir uno o más sectores. Un sector es una subárea de una célula. Una misma estación base da servicio a todos los sectores dentro de una célula. Un enlace radioeléctrico dentro de un sector se puede identificar mediante una única identificación lógica que pertenece a ese sector. En una célula que está dividida en sectores, los múltiples sectores dentro de una célula pueden estar formados por grupos de antenas, donde cada antena se encarga de la comunicación con los UE en una parte de la célula.

55 **[0019]** En general, una estación base (BS) da servicio a cada célula. En términos generales, una estación base es un elemento de red en una red de acceso radioeléctrico encargada de la transmisión y la recepción por radio en una o más células hacia o desde un UE. Los expertos en la técnica también se pueden referir a una BS como estación transceptora base (BTS), estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios ampliados (ESS), punto de acceso (AP), nodo B (NB), eNodoB (eNB), gNodoB (gNB) o con algún otro término adecuado. En algunos ejemplos, una estación base puede ser una unidad de carretera (RSU). Es decir, una RSU puede ser una entidad de infraestructura estacionaria que combina las funciones de un eNB o gNB con la lógica de aplicación para la comunicación entre vehículos (por ejemplo, comunicación V2V).

65 **[0020]** En la FIG. 1 se muestran dos estaciones base de alta potencia 110 y 112 en las células 102 y 104; y se muestra una tercera estación base de alta potencia 114 que controla una unidad de radio remota (RRH) 116 en la célula 106. Es decir, una estación base puede tener una antena integrada o puede estar conectada a una antena o

una RRH mediante cables de alimentación. En el ejemplo ilustrado, las células 102, 104 y 106 se pueden denominar macrocélulas, ya que las estaciones base de alta potencia 110, 112 y 114 admiten células de gran tamaño. Además, se muestra una estación base de baja potencia 118 en la célula pequeña 108 (por ejemplo, una microcélula, picocélula, femtocélula, estación base doméstica, nodo B doméstico, eNodoB doméstico, etc.) que se puede solapar con una o más macrocélulas. En este ejemplo, la célula 108 se puede denominar célula pequeña, ya que la estación base de baja potencia 118 admite una célula que tiene un tamaño relativamente pequeño. El dimensionamiento de las células se puede realizar de acuerdo con el diseño del sistema, así como con las limitaciones de los componentes. Se debe entender que la red de acceso radioeléctrico 100 puede incluir cualquier número de estaciones base inalámbricas y de células. Además, se puede implantar un nodo de retransmisión para ampliar el tamaño o área de cobertura de una célula dada. Las estaciones base 110, 112, 114, 118 proporcionan puntos de acceso inalámbricos a una red central para cualquier número de aparatos móviles.

**[0021]** La FIG. 1 incluye, además, un cuadricóptero o dron 120, que puede estar configurado para funcionar como una estación base. Es decir, en algunos ejemplos, una célula puede no ser necesariamente estacionaria, y el área geográfica de la célula se puede desplazar de acuerdo con la ubicación de una estación base móvil, tal como el cuadricóptero 120.

**[0022]** En general, las estaciones base pueden incluir una interfaz de red de retorno para la comunicación con una parte de red de retorno de la red. La red de retorno puede proporcionar un enlace entre una estación base y una red central, y, en algunos ejemplos, la red de retorno puede proporcionar interconexión entre las estaciones base respectivas. La red central es una parte de un sistema de comunicación inalámbrica que, en general, es independiente de la tecnología de acceso radioeléctrico usada en la red de acceso radioeléctrico. Se pueden emplear diversos tipos de interfaces de red de retorno, tales como una conexión física directa, una red virtual, o similares, usando cualquier red de transporte adecuada. Algunas estaciones base pueden estar configuradas como nodos de red de retorno y de acceso integrado (IAB), donde el espectro inalámbrico se puede usar tanto para enlaces de acceso (es decir, enlaces inalámbricos con los UE) como para enlaces de red de retorno. Este sistema a veces se denomina red de autorretorno inalámbrica. Usando la red de autorretorno inalámbrica, en lugar de necesitar que cada nueva implantación de estación base esté equipada con su propia conexión de red de retorno cableada, el espectro inalámbrico utilizado para la comunicación entre la estación base y el UE se puede aprovechar para la comunicación de red de retorno, lo que permite una implantación rápida y sencilla de redes de células pequeñas muy densas.

**[0023]** La red de acceso radioeléctrico 100 que se ilustra admite comunicación inalámbrica para múltiples aparatos móviles. Un aparato móvil se denomina comúnmente equipo de usuario (UE) en las normas y las especificaciones promulgados por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP), pero los expertos en la técnica lo pueden denominar también estación móvil (MS), estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrica, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso (AT), terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, microteléfono, terminal, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con algún otro término adecuado. Un UE puede ser un aparato que proporciona a un usuario acceso a servicios de red.

**[0024]** La red de la FIG. 1 también puede ser una red de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). MIMO es una tecnología de múltiples antenas que aprovecha la propagación de señales por múltiples trayectos, de modo que la capacidad de transportar información de un enlace inalámbrico se puede multiplicar mediante el uso de múltiples antenas en el transmisor y el receptor para enviar múltiples flujos simultáneos. En el transmisor de múltiples antenas, se aplica un algoritmo de precodificación adecuado (escalando la amplitud y fase de los respectivos flujos) (en algunos ejemplos, en base a información conocida de estado de canal). En el receptor de múltiples antenas, las diferentes identificaciones espaciales de los respectivos flujos (y, en algunos ejemplos, la información conocida del estado del canal) pueden permitir la separación de estos flujos entre sí.

**[0025]** La red 100 puede admitir MIMO de un solo usuario, MIMO masivo y/o MIMO multiusuario (MU-MIMO). En MIMO de un solo usuario, el transmisor envía uno o más flujos al mismo receptor, aprovechando las ganancias de capacidad asociadas al uso de múltiples antenas Tx, Rx en entornos de gran dispersión donde se puede hacer un seguimiento de las variaciones de canal. MIMO masivo es un sistema MIMO con un número muy elevado de antenas (por ejemplo, mayor que una matriz de 8x8). MU-MIMO es una tecnología de múltiples antenas en la que una estación base, en comunicación con un gran número de UE, puede aprovechar la propagación de señales por múltiples trayectos para aumentar la capacidad general de la red aumentando el rendimiento y la eficiencia espectral, y reduciendo la energía de transmisión requerida. El transmisor puede tratar de aumentar la capacidad transmitiendo a múltiples usuarios usando sus múltiples antenas de transmisión al mismo tiempo, y también usando los mismos recursos de tiempo-frecuencia asignados. El receptor puede transmitir retroalimentación que incluye una versión cuantificada del canal de modo que el transmisor pueda planificar los receptores con una buena separación entre canales. Los datos transmitidos se precodifican para maximizar el rendimiento para los usuarios y minimizar la interferencia entre usuarios.

**[0026]** En el presente documento, un aparato "móvil" no ha de tener necesariamente la capacidad de desplazarse, y puede ser estacionario. El término aparato móvil o dispositivo móvil se refiere, en sentido amplio, a un conjunto diverso de dispositivos y tecnologías. Por ejemplo, algunos ejemplos no limitantes de un aparato móvil incluyen un

móvil, un teléfono celular, un teléfono inteligente, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un ordenador personal (PC), un *notebook*, un *netbook*, un *smartbook*, una tableta, un asistente digital personal (PDA) y un amplio conjunto de sistemas incorporados, por ejemplo, correspondientes a "Internet de las cosas" (IoT). Un aparato móvil puede ser, adicionalmente, un automóvil u otro vehículo de transporte, una unidad de carretera (RSU) (es decir, una RSU puede ser una entidad lógica que combina la funcionalidad de un UE con la lógica de aplicación para la comunicación entre vehículos), un sensor o actuador remoto, un robot o dispositivo robótico, una radio vía satélite, un dispositivo del sistema de posicionamiento global (GPS), un dispositivo de seguimiento de objetos, un dron, un multicoptero, un cuadricóptero, un dispositivo de control remoto, un dispositivo de consumo y/o ponible, tal como gafas, una cámara ponible, un dispositivo de realidad virtual, un reloj inteligente, un dispositivo que supervisa la salud o el estado físico, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor de MP3), una cámara, una consola de juegos, etc. Un aparato móvil puede ser, adicionalmente, un dispositivo doméstico digital o doméstico inteligente, tal como un dispositivo doméstico de audio, vídeo y/o multimedia, un electrodoméstico, una máquina expendedora, iluminación inteligente, un sistema de seguridad para el hogar, un contador inteligente, etc. Un aparato móvil puede ser, adicionalmente, un dispositivo de energía inteligente, un dispositivo de seguridad, un panel solar o placas solares, un dispositivo de infraestructura municipal que controla la energía eléctrica (por ejemplo, una red inteligente), la luz, el agua, etc.; un dispositivo de automatización industrial y empresarial; un controlador logístico; un equipo agrícola; un equipo de defensa militar, vehículos, aeronaves, barcos y armamento, etc. Aún más, un aparato móvil puede proporcionar soporte para medicina conectada o telemedicina, es decir, atención médica a distancia. Los dispositivos de telesalud pueden incluir dispositivos de supervisión de telesalud y dispositivos de administración de telesalud, a cuya comunicación se le puede dar un tratamiento preferente o un acceso prioritario sobre otros tipos de información, por ejemplo, en lo que respecta a un acceso prioritario para el transporte de datos de servicio esenciales y/o la QoS pertinente para el transporte de datos de servicio esenciales.

**[0027]** Dentro de la red de acceso radioeléctrico 100, las células pueden incluir diversos UE que pueden estar en comunicación con uno o más sectores de cada célula. Por ejemplo, los UE 122 y 124 pueden estar en comunicación con la estación base 110; los UE 126 y 128 pueden estar en comunicación con la estación base 112; los UE 130 y 132 pueden estar en comunicación con la estación base 114 por medio de la RRH 116; el UE 134 puede estar en comunicación con una estación base de baja potencia 118; y el UE 136 puede estar en comunicación con la estación base móvil 120. Aquí, cada estación base 110, 112, 114, 118 y 120 puede estar configurada para proporcionar un punto de acceso a una red central (no mostrada) para todos los UE en las células respectivas.

**[0028]** En otro ejemplo, un nodo de red móvil (por ejemplo, un cuadricóptero 120) puede estar configurado para funcionar como un UE. Por ejemplo, el cuadricóptero 120 puede funcionar dentro de la célula 102 comunicándose con la estación base 110. En algunos aspectos de la divulgación, dos o más UE (por ejemplo, los UE 126 y 128) se pueden comunicar entre sí usando señales de igual a igual (P2P) o señales de enlace lateral 127 sin retransmitir esa comunicación a través de una estación base (por ejemplo, la estación base 112).

**[0029]** La comunicación entre dos dispositivos puede utilizar transmisiones de unidifusión o radiodifusión. Las transmisiones de información de control y/o información de tráfico desde una entidad planificada (por ejemplo, la estación base 110) a una o más entidades planificadas (por ejemplo, los UE 122 y 124) se pueden denominar transmisiones de enlace descendente (DL), mientras que las transmisiones de información de control y/o información de tráfico que se originan en una entidad planificada (por ejemplo, el UE 122) se pueden denominar transmisiones de enlace ascendente (UL). También se pueden usar transmisiones de unidifusión y radiodifusión entre dispositivos de enlace lateral. Por ejemplo, múltiples vehículos 124 pueden comunicarse entre sí usando comunicación de enlace lateral (por ejemplo, comunicación V2V).

**[0030]** La interfaz aérea en la red de acceso radioeléctrico 100 puede utilizar uno o más algoritmos de multiplexación y de acceso múltiple para permitir la comunicación simultánea de los diversos dispositivos. Por ejemplo, se puede proporcionar acceso múltiple para transmisiones de enlace ascendente (UL) o enlace inverso desde los UE 122 y 124 a la estación base 110 utilizando acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), acceso múltiple de código disperso (SCMA), acceso múltiple por ensanchamiento de recurso (RSMA) u otros esquemas de acceso múltiple adecuados. Además, la multiplexación de transmisiones de enlace descendente (DL) o enlace directo desde la estación base 110 hasta los UE 122 y 124 se puede proporcionar utilizando multiplexación por división de tiempo (TDM), multiplexación por división de código (CDM), multiplexación por división de frecuencia (FDM), multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), multiplexación de código disperso (SCM) u otros esquemas de multiplexación adecuados.

**[0031]** Además, la interfaz aérea en la red de acceso radioeléctrico 100 puede utilizar uno o más algoritmos de duplexación. Dúplex se refiere a un enlace de comunicación de punto a punto donde ambos puntos de extremo se pueden comunicar entre sí en ambas direcciones. Dúplex completo significa que ambos puntos de extremo se pueden comunicar simultáneamente entre sí. Semidúplex significa que solo un punto de extremo puede enviar información al otro al mismo tiempo. En un enlace inalámbrico, un canal dúplex completo se basa, en general, en el aislamiento físico de un transmisor y un receptor, y en tecnologías de cancelación de interferencia adecuadas. La emulación de dúplex completo se implementa con frecuencia para enlaces inalámbricos utilizando duplexación por división de frecuencia (FDD) o duplexación por división de tiempo (TDD). En FDD, las transmisiones en diferentes direcciones funcionan en

diferentes frecuencias portadoras. En TDD, las transmisiones en diferentes direcciones en un canal dado se separan entre sí usando multiplexación por división del tiempo. Es decir, en algunos momentos, el canal está dedicado a transmisiones en una dirección, mientras que en otros momentos el canal está dedicado a transmisiones en la otra dirección, pudiendo cambiar la dirección muy rápidamente, por ejemplo, varias veces por ranura.

**[0032]** En diversas implementaciones, la interfaz aérea de la red de acceso radioeléctrico 100 puede utilizar un espectro con licencia, un espectro sin licencia o un espectro compartido. El espectro con licencia permite el uso exclusivo de una parte del espectro, en general debido a la compra de una licencia por un operador de red móvil a un organismo regulador gubernamental. El espectro sin licencia permite el uso compartido de una parte del espectro sin necesidad de una licencia concedida por el gobierno. Aunque, por lo general, se sigue requiriendo el cumplimiento de algunas reglas técnicas para acceder al espectro sin licencia, en general, cualquier operador o dispositivo puede obtener acceso. El espectro compartido puede estar en un punto intermedio entre el espectro con licencia y el espectro sin licencia, donde se pueden requerir reglas técnicas o limitaciones para acceder al espectro, pero el espectro puede seguir compartiéndose entre múltiples operadores y/o múltiples RAT. Por ejemplo, el titular de una licencia para una parte del espectro con licencia puede proporcionar acceso compartido con licencia (LSA) para compartir ese espectro con otras partes, por ejemplo, con unas condiciones determinadas por el licenciatario adecuadas para obtener acceso.

**[0033]** En algunos ejemplos, se puede planificar el acceso a la interfaz aérea, donde una entidad de planificación (por ejemplo, una estación base) asigna recursos para la comunicación entre algunos o todos los dispositivos y equipos dentro de su área de servicio o célula. En la presente divulgación, como se analiza con más detalle posteriormente, la entidad de planificación puede encargarse de planificar, asignar, reconfigurar y liberar recursos para una o más entidades planificadas. Es decir, en la comunicación planificada, los UE o las entidades planificadas utilizan recursos asignados por la entidad de planificación.

**[0034]** Las estaciones base no son las únicas entidades que pueden funcionar como una entidad de planificación. Es decir, en algunos ejemplos, un UE (por ejemplo, un vehículo) puede funcionar como una entidad de planificación, planificando recursos para una o más entidades planificadas (por ejemplo, otro u otros UE o vehículos). En otros ejemplos, se pueden usar señales de enlace lateral entre los UE sin depender necesariamente de la información de planificación o control de una estación base. Por ejemplo, el UE 138 que se ilustra se está comunicando con los UE 140 y 142. En algunos ejemplos, el UE 138 funciona como una entidad de planificación o un dispositivo de enlace lateral primario, y los UE 140 y 142 pueden funcionar como una entidad planificada o un dispositivo de enlace lateral no primario (por ejemplo, secundario). Aun en otro ejemplo, un UE puede funcionar como una entidad de planificación en una red de dispositivo a dispositivo (D2D), de igual a igual (P2P) o de vehículo a vehículo (V2V), y/o en una red de malla. En un ejemplo de red de malla, los UE 140 y 142 se pueden comunicar, opcionalmente, de forma directa entre sí además de comunicarse con la entidad de planificación 138 o una estación base.

**[0035]** Por tanto, en una red de comunicación inalámbrica con un acceso planificado a los recursos de tiempo-frecuencia y que tiene una configuración celular, una configuración de P2P o una configuración de malla, una entidad de planificación y una o más entidades planificadas se pueden comunicar utilizando los recursos planificados. Con referencia ahora a la FIG. 2, un diagrama de bloques ilustra una entidad de planificación 202 y una pluralidad de entidades planificadas 204 (por ejemplo, 204a y 204b). Aquí, la entidad de planificación 202 puede corresponder a una estación base 110, 112, 114 y/o 118. En ejemplos adicionales, la entidad de planificación 202 puede corresponder a un UE 138, al cuadricóptero 120 o a cualquier otro nodo adecuado en la red de acceso radioeléctrico 100. De forma similar, en diversos ejemplos, la entidad planificada 204 puede corresponder al UE 122, 124, 126, 128, 130, 132, 134, 136, 138, 140 y 142, o a cualquier otro nodo adecuado de la red de acceso radioeléctrico 100.

**[0036]** Como se ilustra en la FIG. 2, la entidad de planificación 202 puede radiodifundir tráfico 206 a una o más entidades planificadas 204 (el tráfico se puede denominar tráfico de enlace descendente). De acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación, el término enlace descendente se puede referir a una transmisión de punto a multipunto que se origina en la entidad de planificación 202. En sentido amplio, la entidad de planificación 202 es un nodo o dispositivo encargado de planificar el tráfico en una red de comunicación inalámbrica, incluyendo las transmisiones de enlace descendente y, en algunos ejemplos, el tráfico de enlace ascendente 210 desde de una o más entidades planificadas hasta la entidad de planificación 202. Otra forma de describir el sistema puede ser usar el término multiplexación de canal de radiodifusión. De acuerdo con aspectos de la presente divulgación, el término enlace ascendente se puede referir a una transmisión de punto a punto que se origina en una entidad planificada 204. En sentido amplio, la entidad planificada 204 es un nodo o un dispositivo que recibe información de control de planificación, que incluye, pero sin limitarse a, concesiones de planificación, información de sincronización o temporización u otra información de control de otra entidad de la red de comunicación inalámbrica, tal como la entidad de planificación 202.

**[0037]** La entidad de planificación 202 puede radiodifundir información de control 208 que incluye uno o más canales de control, tales como un PBCH, una PSS, una SSS, un canal físico indicador de formato de control (PCFICH), un canal físico indicador de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ)(PHICH) y/o un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), etc., a una o más entidades planificadas 204. El PHICH transporta transmisiones de retroalimentación de HARQ, tales como un acuse de recibo (ACK) o un acuse de recibo negativo (NACK). HARQ es una técnica muy conocida por los expertos en la técnica, en la que se puede verificar la exactitud de las transmisiones

de paquetes en el lado receptor y, si se confirma, se puede transmitir un ACK, mientras que, si no se confirma, se puede transmitir un NACK. Como respuesta a un NACK, el dispositivo de transmisión puede enviar una retransmisión de HARQ, que puede implementar una combinación de seguimientos, redundancia incremental, etc.

5 **[0038]** Adicionalmente, entre la entidad de planificación 202 y la entidad planificada 204 se puede transmitir tráfico de enlace ascendente 210 y/o tráfico de enlace descendente 206 que incluye uno o más canales de tráfico, tales como un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCCH) o un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) (y, en algunos ejemplos, bloques de información de sistema (SIB)).

10 **[0039]** Además, las entidades planificadas 204 pueden transmitir a la entidad de planificación 202 información de control de enlace ascendente 212 que incluye uno o más canales de control de enlace ascendente. La información de control de enlace ascendente puede incluir una variedad de tipos y categorías de paquetes, que incluyen señales piloto, señales de referencia e información configurada para habilitar o asistir en la decodificación de transmisiones de tráfico de enlace ascendente. En algunos ejemplos, la información de control 212 puede incluir una solicitud de planificación (SR), es decir, una solicitud para que la entidad de planificación 202 planifique transmisiones de enlace ascendente. En este caso, como respuesta a la SR transmitida en el canal de control 212, la entidad de planificación 202 puede transmitir información de control de enlace descendente 208 que puede planificar el TTI para transmisiones de paquetes de enlace ascendente.

20 **[0040]** En algunos ejemplos, entidades planificadas, tales como una primera entidad planificada 204a y una segunda entidad planificada 204b, pueden utilizar señales de enlace lateral para una comunicación D2D directa. En algunos aspectos de la divulgación, las entidades planificadas 204a y 204b pueden ser vehículos que utilizan señales de enlace lateral para la comunicación V2V directa. Las señales de enlace lateral pueden incluir tráfico de enlace lateral 214 y control de enlace lateral 216. La información de control de enlace lateral 216 puede incluir, en algunos ejemplos, una señal de solicitud, tal como una solicitud de envío (RTS), una señal de transmisión de origen (STS) y/o una señal de selección de dirección (DSS). La señal de solicitud puede proporcionar una entidad planificada 204 para solicitar una duración de tiempo para mantener un canal de enlace lateral disponible para una señal de enlace lateral. En algunos ejemplos, la información de control de enlace lateral 216 puede incluir además una señal de respuesta, tal como un canal de "listo para enviar" (CTS) y/o una señal de recepción de destino (DRS). La señal de respuesta puede hacer que la entidad planificada 204 indique la disponibilidad del canal de enlace lateral, por ejemplo, durante un período de tiempo solicitado. Un intercambio de señales de solicitud y respuesta (por ejemplo, en la toma de contacto) puede permitir que diferentes entidades planificadas que realizan comunicaciones de enlace lateral negocien la disponibilidad del canal de enlace lateral antes de la comunicación de la información de tráfico de enlace lateral 214. En algunos ejemplos, las entidades planificadas 204 pueden recibir planificación o concesiones de enlace lateral desde la entidad de planificación 202 para facilitar la comunicación de enlace lateral. En algunos ejemplos, las entidades planificadas 204 pueden participar en la comunicación de enlace lateral sin recibir concesiones de enlace lateral desde la entidad de planificación 202.

40 **[0041]** Los canales o las portadoras ilustrados en la FIG. 2 no son necesariamente todos los canales o portadoras que se pueden utilizar entre una entidad de planificación 202 y entidades planificadas 204, y los expertos en la técnica reconocerán que se pueden utilizar otros canales o portadoras además de los ilustrados, tales como otros canales de tráfico, control y retroalimentación.

45 **[0042]** Como se describió anteriormente, un vehículo de motor, un automóvil, un semirremolque, etc. (denominado en lo sucesivo "vehículo" de forma genérica) puede incluir funcionalidad de comunicación inalámbrica para comunicarse en una red de comunicación inalámbrica V2V. En algunos ejemplos, un vehículo puede estar configurado para funcionar como una entidad de planificación 202 y/o como una entidad planificada 204, realizando una comunicación celular convencional que incluye canales de enlace ascendente y de enlace descendente. En algunos ejemplos, el vehículo puede estar configurado para funcionar como un dispositivo de enlace lateral, comunicándose, de forma adicional o alternativa, a través de uno o más canales de enlace lateral.

50 **[0043]** En cualquier implementación particular, un vehículo puede transmitir y recibir una variedad de diferentes tipos y cantidades de información hacia/desde fuentes locales o remotas. Como algunos ejemplos no limitantes, un vehículo puede transmitir y/o recibir lecturas o mediciones de sensor, información de ubicación, información de navegación, tráfico, advertencias o alertas y/o flujos de vídeo. Para ilustrar un ejemplo, un flujo de datos que incluye vídeo HD (por ejemplo, 720p o una resolución superior) puede transmitirse a o recibirse desde un vehículo a una velocidad de transferencia de datos de 2,1 MB por segundo o superior. Con velocidades de datos tan altas, los vehículos pueden necesitar transmitir con mucha más frecuencia y/o durante más tiempo y, como resultado, aumenta la posibilidad de interferencias de señal. Dicha interferencia puede dar como resultado cuellos de botella, interrupciones o errores en la transmisión o recepción. A medida que los vehículos adquieren más capacidades en el procesamiento de datos y la tecnología de comunicación inalámbrica, la cantidad de datos que se intercambian entre los vehículos puede seguir aumentando. Como ejemplo, más cámaras en un vehículo generan datos adicionales y cada cámara aumenta la necesidad de más ancho de banda. Con más vehículos transmitiendo más datos en una red V2V, se pueden generar más interferencias.

65 **[0044]** Si bien aumenta la disponibilidad de los datos de comunicación y de sensor del vehículo, muchos de los

datos de sensor pueden ser sensibles al receptor o selectivos de receptor. Esto significa que un vehículo puede estar interesado en recibir solo algunos de los datos disponibles de otros vehículos. Por ejemplo, gran parte de los datos de los sensores de un vehículo, si no la mayoría, solo pueden ser útiles para algunos vehículos cercanos. Como ejemplo, la lectura de datos de sensores inerciales de un vehículo solo puede ser útil para otros vehículos muy próximos. Otro ejemplo puede ser que el flujo de vídeo HD de la cámara frontal de un vehículo solo puede ser útil para el vehículo que está detrás o cerca. Por consiguiente, diversos aspectos de la presente divulgación proporcionan procedimientos y aparatos para compartir datos de forma eficiente entre vehículos usando, por ejemplo, propiedades de selección de receptor.

**[0045]** La FIG. 3 es un diagrama que ilustra diversos vehículos equipados con dispositivos habilitados para comunicación V2V que utilizan un sistema de antena que incluye una o más antenas de acuerdo con un aspecto de la divulgación. En el ejemplo ilustrado, el vehículo 300, el vehículo 310 y el vehículo 320 están equipados, respectivamente, con una antena omnidireccional 302, una antena omnidireccional 312 y una antena omnidireccional 322. Estos vehículos pueden ser los UE ilustrados en las FIG. 1 y/o 2. Como se muestra en la FIG. 3, las antenas omnidireccionales pueden colocarse en el techo interior de un vehículo u otras posiciones, de manera que los datos de vehículo (por ejemplo, datos de sensor, vídeo) pueden ser transmitidos o recibidos por cualquiera de las antenas omnidireccionales y transceptores asociados. En algunos otros ejemplos, se pueden usar antenas direccionales, antenas inteligentes o conjuntos de antenas además de, o en lugar de, las antenas omnidireccionales. En la FIG. 3, los vehículos pueden comunicarse con vehículos cercanos mediante comunicación de enlace lateral o comunicación V2V.

**[0046]** La FIG. 4 es un diagrama 400 que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware para una entidad de planificación 202 de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Como ejemplo particular, un vehículo (por ejemplo, un vehículo 300, 310 y/o 320) puede incluir hardware y/o software que permitan que el vehículo funcione como una entidad de planificación 202. La entidad de planificación 202 puede emplear un sistema de procesamiento 414. La entidad de planificación 202 puede estar implementada con un sistema de procesamiento 414 que incluye uno o más procesadores 404. Ejemplos de procesadores 404 incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), máquinas de estados, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro hardware adecuado configurado para realizar la diversa funcionalidad descrita a lo largo de esta divulgación. En diversos ejemplos, la entidad de planificación 202 puede estar configurada para realizar una o más cualesquiera de las funciones descritas en el presente documento. Es decir, el procesador 404, como se utiliza en una entidad de planificación 202, se puede usar o configurar para implementar uno o más cualesquiera de los procesos descritos en el presente documento, por ejemplo en relación con las FIGS. 6-10.

**[0047]** En este ejemplo, el sistema de procesamiento 414 puede estar implementado con una arquitectura de bus, representada de forma genérica por el bus 402. El bus 402 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 414 y de las restricciones de diseño globales. El bus 402 acopla de forma comunicativa diversos circuitos, que incluyen uno o más procesadores (representados de forma genérica por el procesador 404), una memoria 405 y medios legibles por ordenador (representados de forma genérica por el medio legible por ordenador 406). El bus 402 también puede enlazar otros diversos circuitos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia. Una interfaz de bus 408 proporciona una interfaz entre el bus 402 y un transceptor 410. El transceptor 410 proporciona una interfaz de comunicación o un medio de comunicación con otros diversos aparatos a través de un medio de transmisión. En algunos ejemplos, el transceptor 410 puede incluir múltiples transceptores acoplados a múltiples antenas para permitir la comunicación MIMO unidifusión y multidifusión (por ejemplo, comunicación V2V). Dependiendo de la naturaleza del aparato, también se puede proporcionar una interfaz de usuario 412 (por ejemplo, un teclado, un dispositivo de visualización, un altavoz, un micrófono, una palanca de mando).

**[0048]** El procesador 404 se encarga de gestionar el bus 402 y el procesamiento general, incluida la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 406. Cuando el software se ejecuta mediante el procesador 404 hace que el sistema de procesamiento 414 realice las diversas funciones descritas a continuación para cualquier aparato en particular. El medio legible por ordenador 406 y la memoria 405 se pueden usar también para almacenar datos que el procesador 404 manipula cuando ejecuta software. En algunos aspectos de la divulgación, el medio legible por ordenador 406 puede incluir instrucciones de comunicación 452. Las instrucciones de comunicación 452 pueden incluir instrucciones para realizar diversas operaciones relacionadas con la comunicación inalámbrica (por ejemplo, recepción de señales y/o transmisión de señales) como se describe en el presente documento. En algunos aspectos de la divulgación, el medio legible por ordenador 406 puede incluir instrucciones de procesamiento de datos de sensor 454. Las instrucciones de procesamiento 454 pueden incluir instrucciones para realizar diversas operaciones relacionadas con el procesamiento de señales (por ejemplo, procesar una señal recibida y/o procesar una señal para su transmisión) y funciones relacionadas con los datos de sensor descritas en el presente documento. En algunos aspectos de la divulgación, el medio legible por ordenador 406 puede incluir instrucciones de compartición de datos V2V 456 para realizar diversos procesos y funciones de comunicación y compartición de datos V2V descritos en el presente documento.

**[0049]** Al menos un procesador 404 puede ejecutar software. Se deberá interpretar ampliamente que software quiere

decir instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, módulos ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de si se denomina software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. El software puede residir en un medio legible por ordenador 406. El medio legible por ordenador 406 puede ser un medio no transitorio legible por ordenador. Un medio no transitorio legible por ordenador incluye, a modo de ejemplo, un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, una cinta magnética), un disco óptico (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, una memoria o un dispositivo USB), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable (PROM), una PROM borrable (EPROM), una PROM borrable eléctricamente (EEPROM), un registro, un disco extraíble y cualquier otro medio adecuado para almacenar software y/o instrucciones a los que pueda acceder y que pueda leer un ordenador. El medio legible por ordenador también puede incluir, a modo de ejemplo, una onda portadora, una línea de transmisión y cualquier otro medio adecuado para transmitir software y/o instrucciones accesibles y legibles por un ordenador. El medio legible por ordenador 406 puede residir en el sistema de procesamiento 414, ser externo al sistema de procesamiento 414 o distribuirse a través de múltiples entidades que incluyan el sistema de procesamiento 414. El medio legible por ordenador 406 puede realizarse en un producto de programa informático. A modo de ejemplo, un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador en materiales de embalaje. Los expertos en la técnica reconocerán cómo implementar de la mejor manera la funcionalidad descrita presentada a lo largo de esta divulgación dependiendo de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema global.

**[0050]** En algunos aspectos de la divulgación, al menos un procesador 404 puede incluir un circuito de comunicación 440. El circuito de comunicación 440 puede incluir uno o más componentes de hardware que proporcionan la estructura física que realiza diversos procesos relacionados con la comunicación inalámbrica (por ejemplo, recepción de señales y/o transmisión de señales) como se describe en el presente documento. En algunos aspectos de la divulgación, el procesador 404 también puede incluir un circuito de procesamiento de datos de sensor 442. El circuito de procesamiento de datos de sensor 442 puede incluir uno o más componentes de hardware que proporcionan la estructura física que realiza diversos procesos relacionados con el procesamiento de señales (por ejemplo, procesar una señal recibida y/o procesar una señal para su transmisión) y funciones relacionadas con datos de sensor (por ejemplo, datos de sensor de vehículo) descritas en el presente documento. En algunos aspectos de la divulgación, el procesador 404 también puede incluir un circuito de compartición de datos V2V 444. El circuito de compartición de datos V2V 444 puede incluir uno o más componentes de hardware que proporcionan la estructura física que realiza diversos procesos y funciones de compartición y comunicación de datos V2V descritos en el presente documento. Los circuitos incluidos en el procesador 304 se proporcionan como ejemplos no limitantes. Existen otros medios para llevar a cabo las funciones descritas y se incluyen en diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos aspectos de la divulgación, el medio legible por ordenador 306 puede almacenar código ejecutable por ordenador que comprende instrucciones configuradas para realizar varios procesos descritos en el presente documento. Las instrucciones incluidas en el medio legible por ordenador 306 se proporcionan como ejemplos no limitantes. Existen otras instrucciones configuradas para llevar a cabo las funciones descritas y se incluyen dentro de varios aspectos de la presente divulgación.

**[0051]** La FIG. 5 es un diagrama 500 que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware para una entidad planificada 204 de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Como ejemplo particular, un vehículo (por ejemplo, un vehículo 300, 312 y/o 320) puede incluir hardware y/o software que permitan que el vehículo funcione como una entidad planificada 204. La entidad planificada 204 puede emplear un sistema de procesamiento 514. La entidad planificada 204 puede estar implementada con un sistema de procesamiento 514 que incluye uno o más procesadores 504. Ejemplos de procesadores 504 incluyen microprocesadores, microcontroladores, DSP, FPGA, PLD, máquinas de estados, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro hardware adecuado configurado para realizar la diversa funcionalidad descrita a lo largo de esta divulgación. En diversos ejemplos, la entidad planificada 204 puede estar configurada para realizar una o más cualesquiera de las funciones descritas en el presente documento. Es decir, el procesador 504, como se utiliza en una entidad planificada 204, se puede usar o configurar para implementar uno o más cualesquiera de los procesos descritos en el presente documento, por ejemplo en relación con las FIGS. 6-10.

**[0052]** En este ejemplo, el sistema de procesamiento 514 puede estar implementado con una arquitectura de bus, representada de forma genérica por el bus 502. El bus 502 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 514 y de las restricciones de diseño globales. El bus 502 acopla de forma comunicativa diversos circuitos, que incluyen uno o más procesadores (representados de forma genérica por el procesador 504), una memoria 505 y medios legibles por ordenador (representados de forma genérica por el medio legible por ordenador 506). El bus 502 también puede enlazar otros diversos circuitos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia. Una interfaz de bus 508 proporciona una interfaz entre el bus 502 y un transceptor 510. El transceptor 510 proporciona una interfaz de comunicación o un medio de comunicación con otros diversos aparatos (por ejemplo, vehículos) a través de un medio de transmisión. En algunos ejemplos, el transceptor 510 puede incluir múltiples transceptores acoplados a múltiples antenas para permitir la comunicación MIMO de unidifusión y

multidifusión. Dependiendo de la naturaleza del aparato, también se puede proporcionar una interfaz de usuario 512 (por ejemplo, un teclado, un dispositivo de visualización, un altavoz, un micrófono, una palanca de mando).

**[0053]** Al menos un procesador 504 se encarga de gestionar el bus 502 y el procesamiento general, incluida la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 506. Cuando el software se ejecuta mediante el procesador 504 hace que el sistema de procesamiento 514 realice las diversas funciones descritas a continuación para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 506 y la memoria 505 se pueden usar también para almacenar datos que el procesador 504 manipula cuando ejecuta software. En algunos aspectos de la divulgación, el medio legible por ordenador 506 puede incluir instrucciones de comunicación 552. Las instrucciones de comunicación 552 pueden incluir instrucciones para realizar diversas operaciones relacionadas con la comunicación inalámbrica (por ejemplo, recepción de señales y/o transmisión de señales) y la comunicación V2V descritas en el presente documento. En algunos aspectos de la divulgación, el medio legible por ordenador 506 puede incluir instrucciones de procesamiento de datos de sensor 554. Las instrucciones de procesamiento de datos de sensor 554 pueden incluir instrucciones para realizar diversas operaciones relacionadas con el procesamiento de señales (por ejemplo, procesar una señal recibida y/o procesar una señal para su transmisión) y el procesamiento de datos de sensor descritas en el presente documento.

**[0054]** Al menos un procesador 504 puede ejecutar software. Se deberá interpretar ampliamente que software quiere decir instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, módulos ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de si se denomina software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. El software puede residir en un medio legible por ordenador 506. El medio legible por ordenador 506 puede ser un medio no transitorio legible por ordenador. Un medio no transitorio legible por ordenador incluye, a modo de ejemplo, un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, una banda magnética), un disco óptico (por ejemplo, un CD o un DVD), una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, una memoria o un dispositivo USB), una RAM, una ROM, una PROM, una EPROM, una EEPROM, un registro, un disco extraíble y cualquier otro medio adecuado para almacenar software y/o instrucciones a los que pueda acceder y pueda leer un ordenador. El medio legible por ordenador también puede incluir, a modo de ejemplo, una onda portadora, una línea de transmisión y cualquier otro medio adecuado para transmitir software y/o instrucciones accesibles y legibles por un ordenador. El medio legible por ordenador 506 puede residir en el sistema de procesamiento 514, ser externo al sistema de procesamiento 514 o distribuirse a través de múltiples entidades que incluyan el sistema de procesamiento 514. El medio legible por ordenador 506 puede realizarse en un producto de programa informático. A modo de ejemplo, un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador en materiales de embalaje. Los expertos en la técnica reconocerán cómo implementar de la mejor manera la funcionalidad descrita presentada a lo largo de esta divulgación dependiendo de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema global.

**[0055]** En algunos aspectos de la divulgación, al menos un procesador 504 puede incluir un circuito de comunicación 540. El circuito de comunicación 540 puede incluir uno o más componentes de hardware que proporcionan la estructura física que realiza diversos procesos relacionados con la comunicación inalámbrica (por ejemplo, recepción de señales y/o transmisión de señales) y la comunicación V2V descritos en el presente documento. En algunos aspectos de la divulgación, el procesador 504 también puede incluir un circuito de procesamiento de datos de sensor 542. El circuito de procesamiento de datos de sensor 542 puede incluir uno o más componentes de hardware que proporcionan la estructura física que realiza diversos procesos relacionados con el procesamiento de señales (por ejemplo, procesar una señal recibida y/o procesar una señal para su transmisión) y el procesamiento de datos de sensor descritos en el presente documento. En algunos aspectos de la divulgación, el procesador 504 también puede incluir un circuito de compartición de datos V2V 544. El circuito de compartición de datos V2V 544 puede incluir uno o más componentes de hardware que proporcionan la estructura física que realiza diversos procesos y funciones de compartición de datos V2V descritos en el presente documento. Los circuitos incluidos en el procesador 504 se proporcionan como ejemplos no limitantes. Existen otros medios para llevar a cabo las funciones descritas y se incluyen en diversos aspectos de la presente divulgación. En algunos aspectos de la divulgación, el medio legible por ordenador 506 puede almacenar código ejecutable por ordenador que comprende instrucciones configuradas para realizar varios procesos descritos en el presente documento. Las instrucciones incluidas en el medio legible por ordenador 506 se proporcionan como ejemplos no limitantes. Existen otras instrucciones configuradas para llevar a cabo las funciones descritas y se incluyen dentro de varios aspectos de la presente divulgación.

**[0056]** Los modos de realización descritos en el presente documento proporcionan procedimientos y aparatos para mejorar la eficacia de la compartición de información (por ejemplo, datos de sensor, flujo de vídeo) entre vehículos usando propiedades de selección de receptor. Los datos de sensor pueden ser selectivos de receptor ya que la mayoría de los datos de un vehículo pueden ser útiles para una pequeña cantidad de vehículos cercanos. Por ejemplo, la lectura de sensores inerciales de un vehículo solo puede ser útil para los coches inmediatamente circundantes; de forma similar, la transmisión de vídeo HD desde una cámara montada en la parte delantera solo puede ser útil para los vehículos situados detrás de la misma. Por lo tanto, será ineficaz compartir toda la información disponible de sensor o vehículo entre vehículos.

**[0057]** La FIG. 6 ilustra algunos vehículos ejemplares en relativa proximidad entre sí. De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, estos vehículos pueden comunicarse entre sí en una red de vehículo a vehículo (V2V) 600, que puede configurarse como cualquier red adecuada que permita al menos la comunicación directa de un vehículo a otro. Por ejemplo, la red V2V puede configurarse como una red D2D y/o una red que utiliza señales de enlace lateral.

**[0058]** En algunos ejemplos, una señal de enlace lateral puede referirse a una señal comunicada desde una entidad planificada 204 (por ejemplo, un vehículo 606) a otra entidad planificada 204 (por ejemplo, un vehículo 610) sin retransmitir esa comunicación a través de una entidad de planificación 202 (por ejemplo, una estación base o una RSU), aunque la estación base pueda utilizarse para fines de planificación y/o control. En estos ejemplos, las señales de enlace descendente se pueden comunicar, en general, usando un espectro con licencia (a diferencia de las redes inalámbricas de área local que, típicamente, usan un espectro sin licencia).

**[0059]** En otro ejemplo, las señales de enlace lateral se pueden transmitir a través de un espectro sin licencia. Aquí, el acceso al espectro sin licencia puede requerir compartir el espectro sin licencia con otros tipos de comunicación inalámbrica sin licencia, tal como Wi-Fi, Bluetooth, LTE-U (Evolución a Largo Plazo (LTE) en espectro sin licencia), LAA (Acceso Asistido con Licencia), o MuLTEfire (una forma de implantación de LTE en bandas de frecuencia sin licencia). Por lo tanto, para proporcionar una compartición equitativa del espectro sin licencia entre dispositivos sin licencia (por ejemplo, dispositivos de enlace lateral y otros tipos de dispositivos que utilizan el espectro sin licencia), la comunicación inalámbrica de enlace lateral a través de un espectro sin licencia puede utilizar técnicas de "escuchar antes de hablar" (LBT) o similares. LBT es un protocolo basado en contienda usado en la comunicación inalámbrica que permite que varios dispositivos inalámbricos utilicen o compartan el mismo espectro o canal.

**[0060]** Las aplicaciones del mundo real de dichas comunicaciones de enlace lateral pueden incluir seguridad pública, servicios de proximidad, retransmisión de UE a red, comunicaciones de vehículo a vehículo (V2V), comunicaciones de Internet de Todo (IoE), comunicaciones de Internet de las Cosas (IoT), malla de misión crítica y/u otras diversas aplicaciones adecuadas.

**[0061]** Haciendo referencia una vez más a la FIG. 6, un vehículo 606 tiene una cámara o sensor de montaje frontal que puede detectar otro vehículo (por ejemplo, vehículo 602) delante de él. Por ejemplo, los vehículos 610, 612 y 614 no pueden ver o detectar el vehículo 602 mediante sus cámaras o sensores delanteros porque pueden estar bloqueados por el vehículo 604, el vehículo 606 y/o el vehículo 608. En un ejemplo, el vehículo 606 puede compartir los datos del flujo de su cámara delantera con el vehículo 610, el vehículo 612 y el vehículo 614 para que puedan "ver" o detectar el vehículo 602 por medio del flujo de vídeo. En algunos ejemplos, los vehículos pueden tener más de una cámara (por ejemplo, cámara delantera, trasera y/o laterales). Sin embargo, si un vehículo (por ejemplo, el vehículo 606) comparte el flujo de su cámara y/u otros datos de sensor con todos los demás vehículos en las proximidades, puede desperdiciar innecesariamente el ancho de banda de comunicación porque algunos datos de sensor y/o datos del flujo de vídeo pueden no ser útiles o necesarios para algunos vehículos. Los datos (por ejemplo, datos de sensor, datos de flujo de vídeo, etc.) disponibles para compartir entre vehículos pueden denominarse "datos de vehículo" en esta divulgación. Un vehículo que proporciona datos de vehículo a otro(s) vehículo(s) puede denominarse vehículo fuente, fuente de datos de vehículo o fuente en esta divulgación.

**[0062]** Los aspectos de la presente divulgación proporcionan procedimientos para mejorar la eficacia de compartir datos de vehículo diferenciando y/o clasificando los datos de vehículo. Con este fin, los datos de vehículo de un vehículo (por ejemplo, el vehículo 606) se someten en primer lugar a una diferenciación de datos. En la diferenciación de datos, los datos de vehículo (por ejemplo, datos de sensor) pueden dividirse o clasificarse en dos o más partes, que incluyen, pero sin limitarse a, información común e información detallada. La primera parte, por ejemplo, la información común, puede ser de menor tamaño en relación con la información detallada, pero generalmente es útil para otros vehículos cercanos. En algunos ejemplos, el tamaño de la información común puede ser de unos pocos cientos de octetos en una transmisión. Mantener esta información común en un tamaño pequeño ayuda a reducir la congestión de la transmisión y las interferencias porque la transmisión de la información común consumirá menos ancho de banda y/o tiempo. En algunos ejemplos, la información común puede incluir datos de sensor detectados o medidos por el vehículo, incluidos, pero sin limitarse a, datos basados en satélites (por ejemplo, GPS) tales como ubicación, rumbo y/o velocidad, y también puede contener información acerca de objetos detectados por el vehículo. En el escenario de la FIG. 6, el vehículo 606 puede proporcionar información común que contiene información acerca del vehículo 602, que es detectada por el vehículo 606. La información común puede contener, de forma adicional o alternativa, el anuncio del tipo, clase o categoría de datos de sensor o información detallada que un vehículo tiene para compartir y el espacio de cobertura de esos tipos de sensores. El tipo, clase o categoría de datos de sensor o información detallada puede incluir, pero sin limitarse a, datos de acelerómetro, datos de giroscopio, flujos de vídeo HD de cámaras delanteras, cámaras traseras, cámaras laterales izquierda y derecha, flujos de respuesta Lidar, flujos de respuesta de radar, datos de proximidad de obstáculos, datos de rumbo, datos de velocidad y datos de geolocalización.

**[0063]** La FIG. 7 es un diagrama que ilustra una unión de cubos 3D unitarios de una cuadrícula 3D predeterminada que puede representar el espacio de cobertura o alcance de un tipo de sensor dado. En la FIG. 7, el cubo 702 representa la unión de un número predeterminado de cubos 3D, que no se muestran de forma individual en la figura. Este cubo 3D 702 puede corresponder al espacio de cobertura o alcance de un sensor 704 o vehículo ejemplar. El

sensor 704 puede estar ubicado en cualquier lugar dentro del cubo 702, y no se limita a la ubicación ejemplar dentro del cubo 702 ilustrado en la FIG. 7. Dicha cuadrícula 3D puede ser común a todos los vehículos y puede construirse usando la coordinación del sistema global de navegación por satélite (GNSS) o cualquier otro sistema de posicionamiento. El ancho, largo y alto del cubo 3D 702 pueden ser iguales o diferentes. En algunos ejemplos, el cubo 3D 702 puede tener otras formas, en lugar de ser rectangular. Es decir, en la presente divulgación, el cubo ejemplar se muestra simplemente con propósitos ilustrativos, y la referencia a un "cubo" 3D no se refiere exclusivamente a un cubo geométrico propiamente dicho. En general, un cubo 3D en la presente divulgación puede ser cualquier volumen tridimensional adecuado. El cubo 3D puede tener diferentes formas y/o tamaños para diferentes sensores. En algunos ejemplos, el cubo 3D puede reemplazarse por un espacio o área bidimensional. Por ejemplo, el espacio de cobertura para los datos de acelerómetro y de giroscopio puede ser el propio vehículo. El espacio de cobertura para flujos de vídeo HD puede ser el campo visual de la cámara correspondiente. El espacio de cobertura de los flujos de respuesta de radar y/o Lidar puede ser un círculo o esfera completos o parciales de radio  $d$  que rodea el vehículo, donde  $d$  es el alcance de detección del sistema de radar o Lidar en uso. Basándose en la información del anuncio, los vehículos pueden determinar si solicitarán información detallada o no, así como el tipo de información detallada que cubre un cubo 3D determinado que le gustaría solicitar.

**[0064]** La FIG. 8 es un diagrama que ilustra la comunicación de vehículo a vehículo usando información común e información detallada de acuerdo con algunos aspectos de la divulgación. Por ejemplo, el vehículo 606 puede radiodifundir periódicamente información común 802 usando una pequeña parte del ancho de banda disponible. Por ejemplo, la información común puede radiodifundirse usando un ancho de banda de aproximadamente 5 MHz a aproximadamente 10 MHz. Esta radiodifusión de información común puede incluir la información común descrita anteriormente y/o información acerca del tipo, clase y/o categoría de la información detallada que el vehículo 606 puede tener disponible. De forma similar, otros vehículos (por ejemplo, el vehículo 610, el vehículo 612 y/o el vehículo 614) pueden radiodifundir su información común. Por ejemplo, la información común puede ser un mensaje que incluye múltiples campos de datos, cada uno correspondiente a un tipo, clase o categoría predeterminados de información detallada. El campo puede establecerse en un determinado valor (por ejemplo, un valor de 1) para indicar la disponibilidad del tipo, clase o categoría específicos de información detallada. En otros ejemplos, la información común puede incluir un mensaje que está codificado para indicar la disponibilidad de uno o más tipos, clases y categorías de información detallada.

**[0065]** En algunos ejemplos, la radiodifusión de información común 802 puede incluir además una o más señales de referencia. Esta señal de referencia permite a un receptor medir el canal o determinar la calidad de canal entre el receptor y el vehículo transmisor. Dicha medición se puede usar, por ejemplo, para configurar la transmisión MIMO entre los vehículos interesados que pueden recibir o solicitar la información detallada usando MIMO. En este ejemplo, los vehículos 610, 612 y 614 pueden usar la señal de referencia para medir los canales (por ejemplo, canal 620, canal 622 y canal 624 en la FIG. 6) entre el vehículo 606 y ellos mismos. Las redes MIMO permiten que un transmisor transmita múltiples flujos de datos simultáneamente a un cliente (por ejemplo, MIMO de un solo usuario) o múltiples clientes (por ejemplo, MU-MIMO). Por ejemplo, el vehículo 606 puede transmitir uno o más flujos MIMO a cada uno de los vehículos 610, 612 y/o 614.

**[0066]** En respuesta a la información común o al anuncio de los datos disponibles (por ejemplo, información detallada), uno o más vehículos interesados en la información detallada (por ejemplo, información de sensor más detallada, datos de flujo de vídeo, datos de proximidad de obstáculos) pueden indicar su interés en el vehículo o fuente transmisores, usando un canal de retroalimentación ligero. Este mensaje de canal de retroalimentación puede ser pequeño, para evitar o reducir problemas de interferencia y ancho de banda. Por ejemplo, el canal de retroalimentación puede utilizar relativamente poco ancho de banda. En otro ejemplo, el canal de retroalimentación puede utilizar transmisiones de duración relativamente corta o breve, por ejemplo, limitadas a uno o sólo a unos pocos símbolos. Aún en otro ejemplo, el canal de retroalimentación puede utilizar una o más duraciones de símbolos cortos, es decir, utilizar símbolos más cortos que otro u otros canales transmitidos entre los vehículos. Mediante el uso del canal de retroalimentación, un vehículo puede indicar su interés en toda la información detallada, o una parte específica de la información detallada que está disponible. Por ejemplo, un vehículo puede indicar su interés en recibir determinados datos de sensor y/o flujos de vídeo, que son solo algunos de los datos disponibles. La retroalimentación procedente del vehículo interesado también puede incluir retroalimentación de estado de canal, tal como la medición de canal usando las señales de referencia contenidas en la radiodifusión de información común 802, por ejemplo, para facilitar la configuración MIMO.

**[0067]** En un ejemplo, cada uno de los vehículos 610, 612 y 614 puede determinar la solicitud de información detallada del vehículo fuente 606. Con ese fin, cada vehículo interesado puede transmitir un mensaje de retroalimentación 804 para solicitar la información detallada. En un ejemplo, el mensaje de retroalimentación 804 puede incluir una pluralidad de campos de datos, cada uno correspondiente a un tipo, clase o categoría de información detallada o datos de sensor. Cada uno de estos campos de datos se puede establecer en un valor predeterminado para indicar que el vehículo está interesado en recibir la información detallada específica. En otros ejemplos, el mensaje de retroalimentación 804 puede estar codificado para indicar la información detallada interesada. Por ejemplo, la información detallada solicitada puede incluir el flujo de vídeo HD del vehículo 606 que cubre cubos unitarios 3D o una vista de cámara correspondiente al vehículo 602. Cada vehículo 610, 612 y/o 614 puede indicar su interés particular, junto con su resultado de medición de canal usando el canal de retroalimentación ligero 804.

**[0068]** Una vez que los vehículos han expresado sus intereses en información detallada particular (por ejemplo, datos de sensor o flujo de vídeo), el vehículo fuente puede transmitir la información detallada 806 para compartirla con los vehículos interesados, usando una sesión de unidifusión o multidifusión, en función del número de vehículos que mostraron interés. En algunos ejemplos, diferentes flujos de datos que contienen diversos datos de sensor que se dirigen a un vehículo receptor pueden agruparse en un paquete para su entrega mediante un enlace de unidifusión. En un ejemplo, el flujo Lidar, un flujo de lectura de radar y flujos de vídeo de múltiples cámaras se pueden agrupar en un paquete de un formato de datos adecuado para su entrega mediante el enlace de unidifusión. En algunos ejemplos, el vehículo fuente puede usar un enlace de multidifusión para entregar el mismo flujo de datos o paquete que contiene información detallada a múltiples vehículos receptores. Este procedimiento proporciona un modelo de transmisión de unidifusión/multidifusión eficaz y flexible al amortizar la información suplementaria de control a través de múltiples flujos de datos.

**[0069]** En las FIGS. 6 y 8, por ejemplo, después de que el vehículo 610, el vehículo 612 y/o el vehículo 614 expresen sus intereses al vehículo 606 en lo que respecta a la parte del flujo de cámara HD delantera que abarca al vehículo 602, el vehículo 606 puede entregar esos datos a los vehículos 610, 612 y/o 614 mediante multidifusión. En otro ejemplo, el vehículo 612 también puede solicitar al vehículo 606 su flujo de cámara HD del lado izquierdo que abarca al vehículo 604 y el flujo de cámara HD del lado derecho que abarca al vehículo 608. Esos flujos de datos pueden entregarse al vehículo 612 mediante unidifusión como un paquete agrupado.

**[0070]** En un aspecto adicional de la divulgación, un vehículo fuente también puede indicar su interés en uno o varios tipos particulares de datos detallados, por ejemplo, en su radiodifusión de información común 802. Por ejemplo, el vehículo 606 puede indicar el tipo o tipos en los que está interesado en su radiodifusión de información común 802. Otros vehículos (por ejemplo, los vehículos 610, 612, 614) que recibieron la radiodifusión de información común pueden entonces determinar si tienen el tipo solicitado de información detallada. Estos vehículos pueden entonces establecer un enlace de unidifusión 808 para compartir los datos de interés con el vehículo solicitante.

**[0071]** En un ejemplo, un vehículo con procesamiento avanzado de visión por ordenador puede detectar que hay un obstáculo en uno o varios cubos unitarios 3D, o zonas o áreas de detección. Para detectar o determinar la posición del obstáculo con mayor exactitud, puede solicitar que otros vehículos compartan sus datos de sensor que puedan proporcionar más información acerca del obstáculo en los cubos unitarios 3D deseados. Estos datos pueden ser un flujo de vídeo, datos de radar, datos Lidar u otros datos similares. Usando la FIG. 6 como ejemplo, el vehículo 606 puede detectar el vehículo 602 como el obstáculo. Entonces, el vehículo 606 puede enviar una solicitud a otro(s) vehículo(s) cercano(s) para obtener datos adicionales acerca del vehículo 602, por ejemplo, para detectar la posición relativa y la velocidad entre éste y el vehículo 602. En este caso, el vehículo 604 puede tener esos datos y puede responder con una indicación positiva. Entonces, esos datos se pueden compartir entre los vehículos 604 y 606 usando unidifusión o multidifusión.

**[0072]** La FIG. 9 es un diagrama de flujo de un procedimiento 900 de transmisión de información común e información detallada en una red V2V de acuerdo con algunos aspectos de la divulgación. El procedimiento 900 se puede realizar en un vehículo fuente, por ejemplo, el vehículo 606 (véase FIG. 6) o cualquier vehículo ilustrado en la FIG. 6. En el bloque 902, el vehículo fuente puede recibir datos de sensor de uno o más sensores y/o cámaras. Por ejemplo, el vehículo 606 puede utilizar un circuito de procesamiento de datos de sensor 442 o 542 para recibir datos de sensor desde sus sensores 420 o 520 (véanse las FIG. 4 y 5). Estos datos de sensor pueden incluir flujos de vídeo (por ejemplo, flujo de vídeo HD) de una o más cámaras, datos de geolocalización (por ejemplo, datos de ubicación basados en satélites, datos de ubicación basados en células), datos de acelerómetro, información de giroscopio, datos de proximidad de obstáculos y/u otros datos de sensor.

**[0073]** En el bloque 904, el vehículo 606 puede utilizar el circuito de procesamiento de datos de sensor 442 o 542 para clasificar estos datos de sensor en información común e información detallada. Por ejemplo, la información común puede incluir información básica acerca del vehículo y los tipos, clases y categorías de información detallada disponible para compartir. Parte de la información detallada puede proporcionar la ubicación y/o el movimiento del vehículo, y otra información detallada puede proporcionar información acerca de un área o espacio predeterminado que rodea al vehículo. La información detallada permite al vehículo identificar, procesar y/o comprender eventos u objetos en el área o espacio predeterminado que rodea al vehículo.

**[0074]** En el bloque 906, el vehículo 606 puede radiodifundir esta información común a al menos un vehículo en una red V2V. Por ejemplo, el vehículo 606 puede utilizar un circuito de comunicación 440 o 540 y un transceptor 410 o 510 para radiodifundir la información común periódicamente a otros vehículos cercanos (por ejemplo, vehículos 610, 612 y 614 de la FIG. 6) en la red V2V. La información común puede indicar los tipos, clases y categorías de datos de sensor disponibles para compartir en la información detallada. En respuesta a la información común radiodifundida, un vehículo cliente puede indicar interés en la información detallada enviando un mensaje de retroalimentación o solicitud (por ejemplo, el mensaje 804 de la FIG. 8).

**[0075]** En el bloque 908, basándose en la retroalimentación o solicitud recibida, el vehículo 606 puede determinar que al menos un vehículo (por ejemplo, el vehículo 610, 612 o 614) desea al menos una parte de la información

detallada. Por ejemplo, el vehículo 606 puede utilizar el circuito de compartición de datos V2V 444 o 544 para determinar que un vehículo cliente desea recibir parte o toda la información detallada. El mensaje de retroalimentación o la solicitud se puede recibir por medio de un canal de enlace lateral o un canal D2D.

**[0076]** En el bloque 910, el vehículo 606 puede transmitir la información detallada deseada al al menos un vehículo. Por ejemplo, el vehículo 606 puede utilizar el circuito de compartición de datos V2V 444 o 544 y el circuito de comunicación 440 o 540 para transmitir la información detallada deseada a uno o más vehículos (por ejemplo, el vehículo 610, 612 y/o 614). La información detallada deseada o solicitada puede incluir diversos datos de sensor disponibles en el vehículo fuente 606, y parte de o toda la información detallada puede transmitirse a otros vehículos por medio de la comunicación V2V. Por ejemplo, la información detallada puede incluir uno o más de entre datos de rumbo, datos de velocidad, datos de geolocalización, datos de giroscopio, datos de proximidad de obstáculos, etc.

**[0077]** En diversos modos de realización, el vehículo fuente 606 puede transmitir la información detallada solicitada usando un enlace de unidifusión o multidifusión. En un ejemplo, se puede establecer un enlace de unidifusión si un vehículo expresa interés o solicita al menos una parte de la información detallada. En un ejemplo, este enlace de unidifusión puede ser un enlace o canal MIMO. En la comunicación MIMO, el vehículo 606 puede utilizar transmisores con múltiples antenas para transmitir múltiples flujos de datos simultáneamente a uno o varios receptores. Por ejemplo, en referencia a la FIG. 6, el vehículo 606 puede transmitir simultáneamente información detallada a los vehículos cliente 610, 612 y 614, que pueden ser entidades planificadas. En la comunicación MIMO, el/los receptor(es) puede(n) necesitar estimar la información de estado de canal (CSI) y notificarla al transmisor, en este caso el vehículo 606. La CSI puede usarse para determinar o predecir cómo se puede propagar una señal desde el transmisor al receptor, y la señal puede estar sujeta a los efectos de dispersión, desvanecimiento y disminución de potencia con la distancia, etc. El transmisor puede usar la CSI para adaptar su transmisión para reducir o eliminar la interferencia entre diferentes transmisores de la red. La estimación de CSI puede realizarse usando señales de referencia incluidas en la información común radiodifundida desde el vehículo 606. Los vehículos cliente pueden notificar la CSI en los canales de retroalimentación, por ejemplo, desde los vehículos 610, 612 y 614, al vehículo 606.

**[0078]** La CSI es un componente clave en las tecnologías MIMO. Debido a los múltiples trayectos que puede tomar una señal inalámbrica, la señal recibida puede ser una combinación de diferentes copias retardadas y atenuadas de cada señal enviada, donde la CSI se considera el coeficiente de esta combinación. Esta información puede ser usada por un transmisor MIMO para precodificar señales para aumentar la intensidad de señal recibida o eliminar la interferencia entre flujos de datos concurrentes. El MIMO masivo, que requiere un conjunto de antenas masivo (generalmente más grande que un elemento de 8 antenas) y un procesamiento de señal masivo o sustancial en el transmisor, puede usarse en redes 5G para aumentar la velocidad de transferencia de datos y/o aumentar el alcance. El MIMO masivo permite un mayor control de potencia y conformación de haz, lo que puede proporcionar señales de transmisión más específicas que generan menos interferencia. Cuando el MIMO masivo también está disponible en el lado del receptor, el número de flujos de datos concurrentes puede aumentar significativamente, lo que puede proporcionar una mayor velocidad de transferencia de datos.

**[0079]** Al aprovechar la diversidad espacial, un transmisor con múltiples antenas puede usar sus antenas para transmitir el mismo flujo para lograr una ganancia de potencia para mejorar la relación de señal a ruido (SNR) del receptor o permitir la transmisión concurrente de múltiples flujos diferentes para lograr una ganancia de multiplexación. En la comunicación V2V, como hay pocas restricciones en el factor de forma, el consumo de energía y la complejidad de los equipos, se puede implantar un conjunto de antenas masivo y un procesamiento de MIMO masivo tanto en transmisores como en receptores.

**[0080]** Basándose en la retroalimentación recibida, el vehículo transmisor (por ejemplo, el vehículo fuente) puede establecer un enlace de unidifusión o multidifusión para compartir la información detallada solicitada. En general, si la distancia de transmisión es mayor que una distancia predeterminada, un transmisor puede usar MIMO para conformar el haz de la señal. Por otro lado, si la distancia de transmisión es menor que una distancia predeterminada, el transmisor puede usar MIMO para incrementar el número de flujos de datos. En la FIG. 6, por ejemplo, el vehículo 608 puede recibir una solicitud del vehículo 606 para la cámara que abarca al vehículo 602. En este caso, se puede establecer un enlace de unidifusión y puede usar MIMO masivo para un mayor ancho de banda. Si el enlace de transmisión es largo, como sería el caso, cuando el vehículo 606 está relativamente lejos del vehículo 608, se puede usar MIMO para la conformación de haz para ampliar el alcance de la señal. Si la distancia de transmisión es relativamente corta, se puede utilizar MIMO para incrementar el número de flujos de datos en un enlace de unidifusión. Por ejemplo, se pueden establecer múltiples enlaces de unidifusión si hay una pequeña cantidad de vehículos, por ejemplo, hasta 3-4 vehículos, que muestran interés en una porción de datos detallados. En este caso, para cada enlace de unidifusión, se puede emplear MIMO masivo como se describe anteriormente.

**[0081]** En algunos ejemplos, se puede establecer una sesión de multidifusión si hay una gran cantidad de, por ejemplo, más de 4 vehículos (de todos modos, este número se puede configurar dependiendo del diseño del sistema para obtener el mejor equilibrio en lo que respecta a la eficiencia del espectro), que muestran interés en la misma porción de datos detallados. Para esta transmisión de multidifusión, se puede emplear MIMO ciego, es decir, MIMO sin retroalimentación de CSI, para mejorar la eficiencia espectral. Este aumento en la eficiencia se produce a costa de una mayor complejidad en el lado del receptor. Además, para reducir la cantidad de sobrecarga de

retroalimentación de acuse de recibo/acuse de recibo negativo (ACK/NACK) usada en la señalización, se puede usar una variedad de procedimientos para reducir la sobrecarga. Por ejemplo, se puede usar codificación sin tasa en el transmisor, lo que solo permite un instante de ACK por receptor al final de la sesión.

**[0082]** En algunos ejemplos, todos los mensajes ACK/NACK pueden transmitirse en forma de "red de frecuencia única" (SFN) de modo que solo se necesita un ACK/NACK para todos los receptores en cada instante de retroalimentación. En la transmisión SFN, todos los mensajes de múltiples vehículos pueden contener la misma información, incluida la codificación, la señal de referencia, la generación de CRC, la aleatorización, etc. y deben transmitirse de manera sincronizada. De esta manera, el vehículo receptor puede ver esto como un solo mensaje idéntico transmitido desde un gran conjunto de antenas formado por conjuntos de antenas de todos los vehículos transmisores.

**[0083]** Dependiendo de la carga de tráfico general, la multiplexación de información común y las transmisiones de información detallada pueden ser ortogonales y pueden usar TDM, FDM o metodologías similares. Estas metodologías pueden ofrecer un mejor alcance, pero pueden crear una carga de tráfico adicional. La multiplexación de transmisiones de información común y de información detallada también puede ser no ortogonal y puede utilizar CDM. En estos casos, el alcance puede ser menor que la multiplexación ortogonal descrita anteriormente, pero también puede reducir la carga de tráfico.

**[0084]** La FIG. 10 representa un diagrama de flujo de un procedimiento para establecer un enlace de unidifusión o multidifusión para compartir la información detallada solicitada de acuerdo con algunos aspectos de la divulgación. Este procedimiento puede ser usado por los vehículos ilustrados en la FIG. 6 durante la comunicación V2V o cualquier otro aparato para solicitar información detallada como la descrita anteriormente. En el bloque 1002, el vehículo fuente 606 de la FIG. 6 puede utilizar su circuito de comunicación y transceptor para recibir retroalimentación o solicitudes de información detallada de vehículos cliente interesados. Uno o más vehículos interesados (vehículos 610, 612 y 614) pueden enviar un mensaje de retroalimentación al vehículo fuente e indicar el tipo, clase y/o categoría de información detallada que les interesa. Por ejemplo, la solicitud puede ser similar a los mensajes de retroalimentación 804 descritos anteriormente en relación con la FIG. 8. En el bloque de decisión 1004, después de que el vehículo 606 recibió la solicitud o la retroalimentación, el vehículo 606 puede determinar si el número de vehículos interesados que solicitan información detallada es pequeño o grande. El vehículo 606 puede usar uno o más números o umbrales predeterminados para tomar la determinación. Por ejemplo, si el número de vehículos interesados es mayor que un número predeterminado, el vehículo 606 puede determinar que el número de vehículos interesados es elevado. Por el contrario, si el número de vehículos interesados es menor que un número predeterminado, el vehículo 606 puede determinar que el número de vehículos interesados es pequeño. Esta determinación se puede realizar para cada transmisión de información detallada.

**[0085]** En el bloque 1006, si el número de vehículos interesados es pequeño, el vehículo 606 puede establecer múltiples enlaces de unidifusión. A continuación, en el bloque 1008, el vehículo 606 transmite los datos solicitados (información detallada) al/a los vehículo(s) interesado(s) usando múltiples enlaces de unidifusión. Por ejemplo, el vehículo 606 puede usar un enlace de unidifusión diferente para transmitir la información detallada solicitada a cada vehículo interesado. En el bloque 1010, si el número de vehículos interesados es elevado, el vehículo 606 puede establecer una sesión de multidifusión. A continuación, en el bloque 1012, el vehículo 606 puede transmitir los datos solicitados o la información detallada al/a los vehículo(s) interesado(s) usando un enlace de multidifusión.

**[0086]** Cabe señalar aquí que la metodología descrita actualmente divulgada en las FIGS. 1-10 pueden emplearse en la comunicación entre la entidad de planificación 202 mostrada en las FIGS. 2 y 4 y la entidad o entidades planificadas 204 mostradas en las FIGS. 2 y 5. Se contempla que los presentes procedimientos y aparatos también puedan aplicarse a sistemas de espectro con licencia para comunicaciones inalámbricas. En algunos ejemplos, el acceso a espectro sin licencia con un sistema de Nueva Radio (NR) 5G, por ejemplo, puede requerir compartir el espectro sin licencia con tipos tradicionales de comunicación inalámbrica sin licencia, tal como Wi-Fi, Bluetooth, LTE-U (Evolución a Largo Plazo (LTE) en espectro sin licencia), LAA (Acceso Asistido con Licencia) o MuLTEfire.

**[0087]** Se han presentado varios aspectos de una red de comunicación inalámbrica con referencia a implementaciones ejemplares. Como los expertos en la técnica apreciarán fácilmente, diversos aspectos descritos a lo largo de esta divulgación se pueden extender a otros sistemas de telecomunicaciones, arquitecturas de red y normas de comunicación. A modo de ejemplo, se pueden implementar diversos aspectos en otros sistemas definidos por el 3GPP, tales como la Evolución a Largo Plazo (LTE), el Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS), el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) y/o Nueva Radio (NR). Diversos aspectos también se pueden extender a sistemas definidos por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2 (3GPP2), tales como CDMA2000 y/o la Datos de Evolución Optimizados (EV-DO). Se pueden implementar otros ejemplos dentro de los sistemas que emplean las normas IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, banda ultraancho (UWB), Bluetooth y/u otros sistemas adecuados. La norma de telecomunicación, la arquitectura de red y/o la norma de comunicación concretos empleados dependerá de la aplicación específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema.

**[0088]** En la presente divulgación, el término "ejemplar" se usa en el sentido de "que sirve de ejemplo, caso o

ilustración". Cualquier implementación o aspecto descrito en el presente documento como "ejemplar" no se debe interpretar necesariamente como preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos de la divulgación. Asimismo, el término "aspectos" no requiere que todos los aspectos de la divulgación incluyan la característica, ventaja o modo de funcionamiento analizados. El término "acoplado" se usa en el presente documento para hacer referencia al acoplamiento directo o indirecto entre dos objetos. Por ejemplo, si el objeto A toca físicamente el objeto B, y el objeto B toca el objeto C, entonces puede considerarse que los objetos A y C están acoplados el uno al otro, incluso si no se tocan físicamente de forma directa entre sí. Por ejemplo, un primer objeto puede estar acoplado a un segundo objeto aunque el primer objeto no esté nunca en contacto físico directo con el segundo objeto. Los términos "circuito" y "circuitos" se usan en sentido general y pretenden incluir implementaciones en hardware de dispositivos eléctricos y conductores que, cuando se conectan y configuran, posibilitan el cumplimiento de las funciones descritas en la presente divulgación, sin limitación en cuanto al tipo de circuitos electrónicos, así como implementaciones en software de información e instrucciones que, cuando son ejecutadas por un procesador, posibilitan el cumplimiento de las funciones descritas en la presente divulgación.

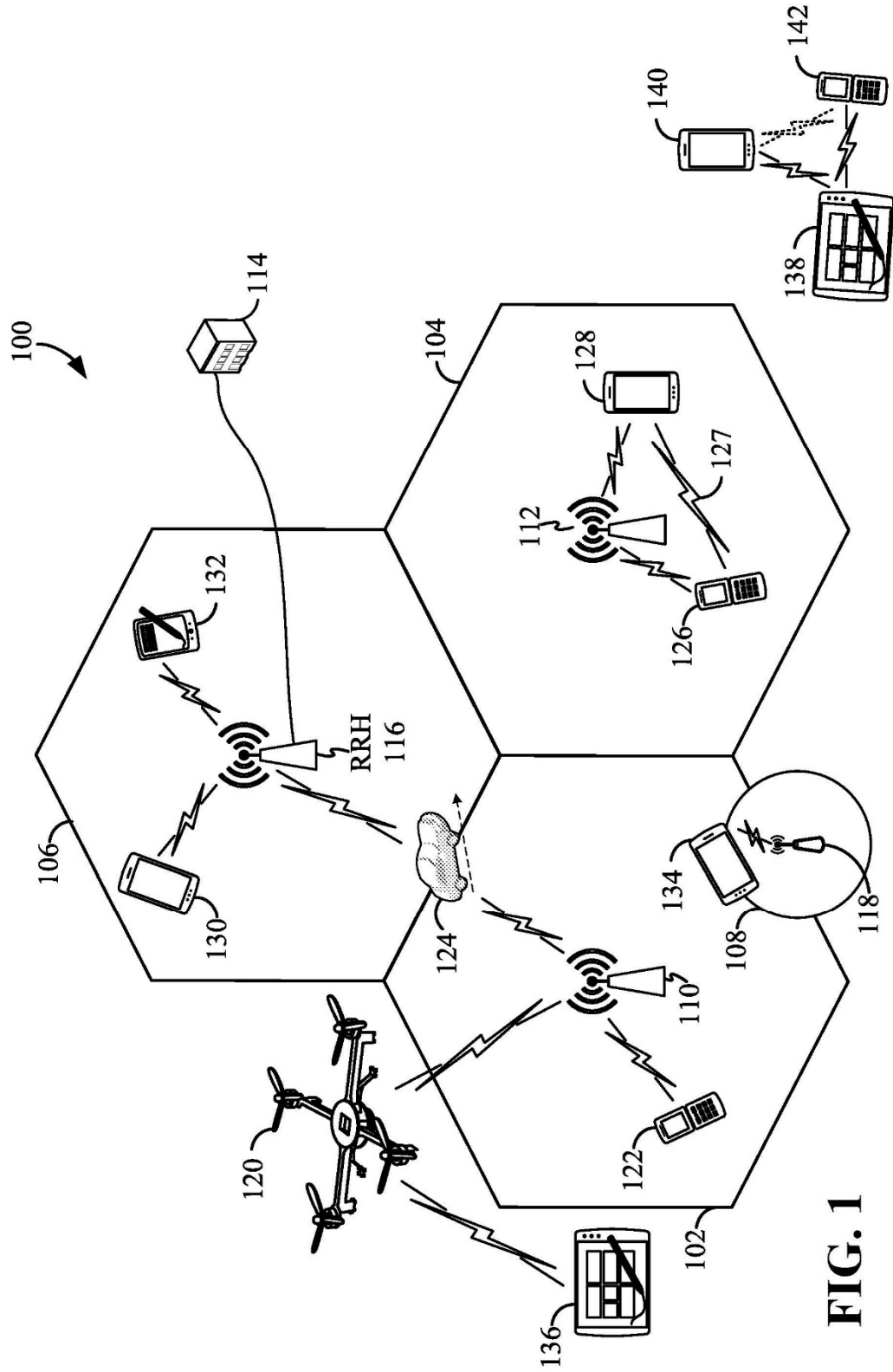
**[0089]** Uno o más de los componentes, etapas, características y/o funciones ilustrados en las FIGS. 1-10 se pueden reorganizar y/o combinar en un solo componente, etapa, característica o función, o incorporar en diversos componentes, etapas o funciones. También se pueden añadir elementos, componentes, etapas y/o funciones adicionales sin apartarse de las características novedosas divulgadas en el presente documento. Los aparatos, dispositivos y/o componentes ilustrados en las FIGS. 1-10 pueden estar configurados para realizar uno o más de los procedimientos, características o etapas descritos en el presente documento. Los algoritmos novedosos descritos en el presente documento también pueden implementarse eficazmente en software y/o realizarse en hardware.

**[0090]** Se entenderá que el orden o jerarquía específicos de las etapas en los procedimientos divulgados es una ilustración de procesos ejemplares. En base a las preferencias de diseño, se entiende que se puede reorganizar el orden o jerarquía específicos de las etapas en los procedimientos. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados, a menos que se mencione específicamente en las mismas.

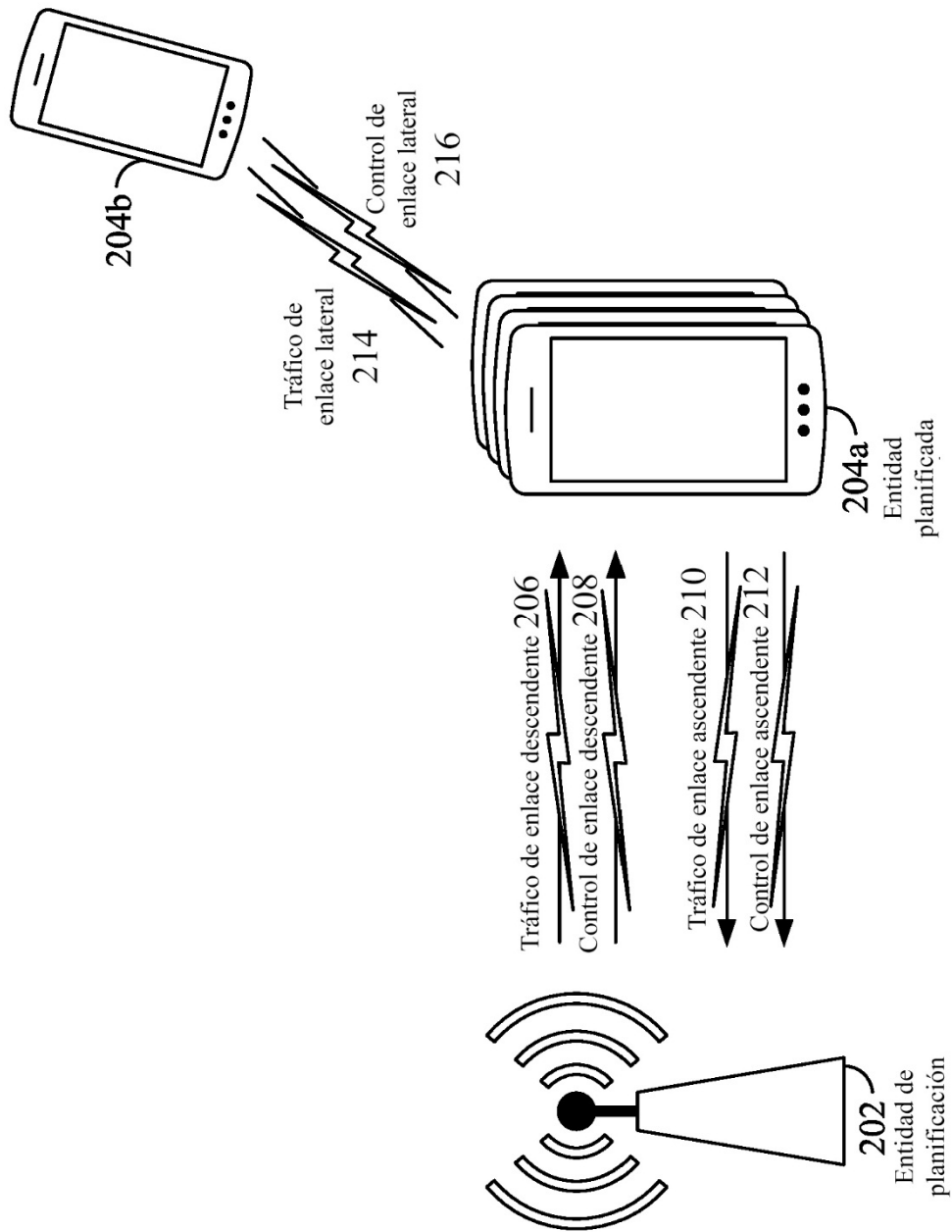
## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicación de vehículo a vehículo, que comprende:
  - 5 recibir datos de sensor desde uno o más sensores (420, 520, 704);  
clasificar los datos de sensor en información común e información detallada;  
radiodifundir la información común a al menos un vehículo (124, 300, 310, 320, 610, 612, 614) en una red de  
vehículo a vehículo (V2V), donde la información común indica la disponibilidad de la información detallada;  
10 determinar que al menos una parte de la información detallada es deseada por el al menos un vehículo; y  
transmitir la al menos una parte de la información detallada al al menos un vehículo.
  2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información detallada comprende al menos uno de datos de  
rumbo, datos de velocidad, datos de geolocalización, datos de giroscopio, datos de acelerómetro, datos de  
15 proximidad de obstáculos, datos de imagen o datos de vídeo.
  3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la radiodifusión comprende:  
indicar información detallada deseada generada por uno o más sensores del al menos un vehículo en la red V2V.
  4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:  
20 recibir, desde el al menos un vehículo en la red V2V que desea la información detallada, un mensaje (804) que  
indica qué partes de la información detallada se desean.
  5. El procedimiento de la reivindicación 4, que comprende además:  
25 determinar un número de vehículos que solicitan datos detallados;  
determinar si se envía un mensaje de unidifusión o multidifusión, en base al número de vehículos que solicitan  
los datos detallados;  
enviar un mensaje de unidifusión si el número de vehículos que solicitan los datos detallados es menor que  
un número predeterminado; y  
30 enviar un mensaje de multidifusión si el número de vehículos que solicitan los datos detallados es mayor que  
un número predeterminado.
  6. El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende además:  
35 determinar una distancia de transmisión para la información detallada;  
si la distancia de transmisión para la información detallada es mayor que una distancia predeterminada,  
transmitir la información detallada usando conformación de haz de múltiples entradas y múltiples salidas  
(MIMO); y  
40 si la distancia de transmisión de los datos detallados es más corta que una distancia predeterminada,  
transmitir la información detallada usando MIMO para incrementar un número de flujos de datos en un enlace  
de unidifusión.
  7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información común es de menor tamaño que la información  
45 detallada.
  8. Un aparato para comunicación de vehículo a vehículo, que comprende:  
medios para recibir datos de sensor de uno o más sensores;  
medios para clasificar los datos de sensor en información común e información detallada;  
50 medios para radiodifundir la información común a al menos un vehículo en una red de vehículo a vehículo  
(V2V), donde la información común indica la disponibilidad de la información detallada;  
medios para determinar que al menos un vehículo desea al menos una parte de la información detallada; y  
medios para transmitir la al menos una parte de la información detallada al al menos un vehículo.
  - 55 9. El aparato de la reivindicación 8, en el que la información detallada comprende al menos uno de entre datos de  
rumbo, datos de velocidad, datos de geolocalización, datos de giroscopio, datos de acelerómetro, datos de  
proximidad de obstáculos, datos de imagen o datos de vídeo.
  - 60 10. El aparato de la reivindicación 8, en el que los medios de radiodifusión están configurados para:  
indicar información detallada deseada generada por uno o más sensores del al menos un vehículo en la red V2V.
  11. El aparato de la reivindicación 8, que comprende además:  
medios para recibir, desde el al menos un vehículo en la red V2V que desea la información detallada, un mensaje  
que indica qué partes de la información detallada se desean.
  - 65 12. El aparato de la reivindicación 11, que comprende además:

- medios para determinar un número de vehículos que solicitan datos detallados;  
medios para determinar si se envía un mensaje de unidifusión o multidifusión, en base al número de vehículos que solicitan los datos detallados;
- 5       medios para enviar un mensaje de unidifusión si el número de vehículos que solicitan los datos detallados es menor que un número predeterminado; y  
medios para enviar un mensaje de multidifusión si el número de vehículos que solicitan los datos detallados es mayor que un número predeterminado.
- 10    **13.** El aparato de la reivindicación 12, que comprende además:
- medios para determinar una distancia de transmisión para la información detallada;  
medios para, si la distancia de transmisión para la información detallada es mayor que una distancia predeterminada, transmitir la información detallada usando conformación de haz de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO); y
- 15       medios para, si la distancia de transmisión de los datos detallados es más corta que una distancia predeterminada, transmitir la información detallada usando MIMO para incrementar el número de flujos de datos en un enlace de unidifusión.
- 20    **14.** El aparato de la reivindicación 8, en el que la información común es de menor tamaño que la información detallada.
- 15.** Un medio legible por ordenador (306, 406, 506) almacenado con instrucciones (452, 454, 456, 552, 554) para la comunicación de vehículo a vehículo, donde las instrucciones hacen que un vehículo:
- 25       reciba datos de sensor desde uno o más sensores y clasifique los datos de sensor en información común e información detallada;  
radiodifunda la información común a al menos un vehículo en una red de vehículo a vehículo (V2V), donde la información común indica la disponibilidad de la información detallada;
- 30       determine que al menos una parte de la información detallada es deseada por el al menos un vehículo; y  
transmita la al menos una parte de la información detallada al al menos un vehículo.



**FIG. 1**



**FIG. 2**

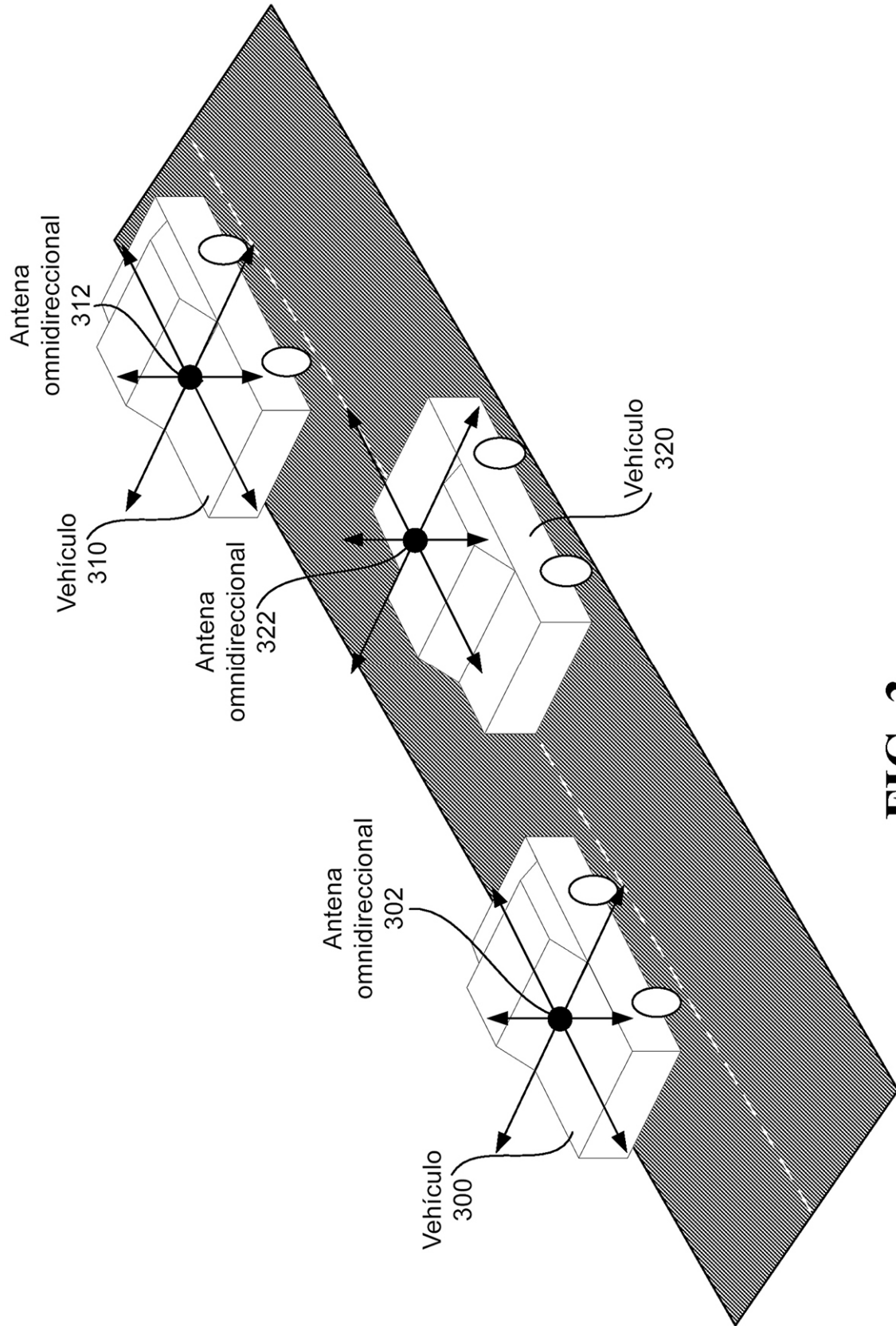


FIG. 3

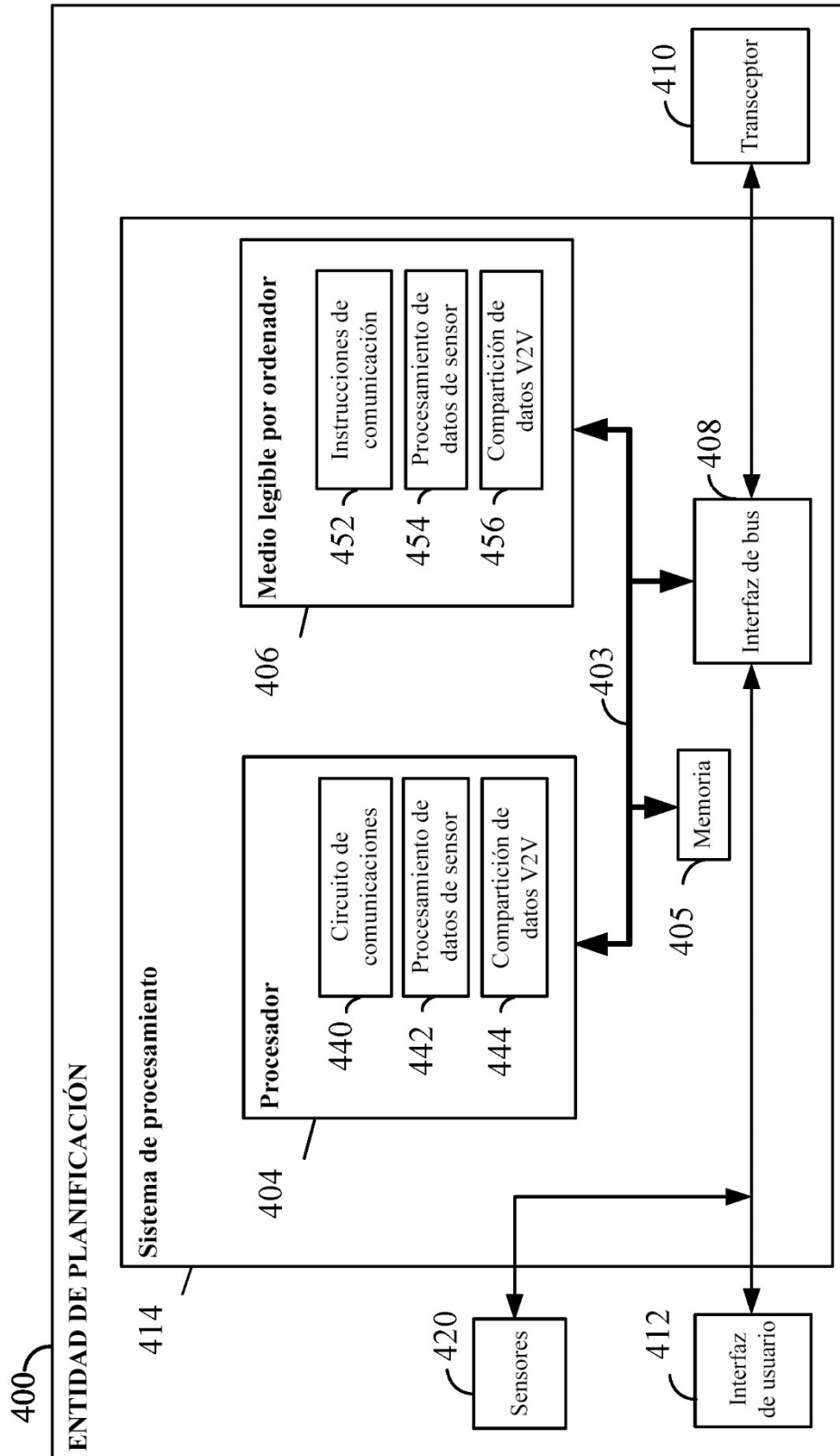
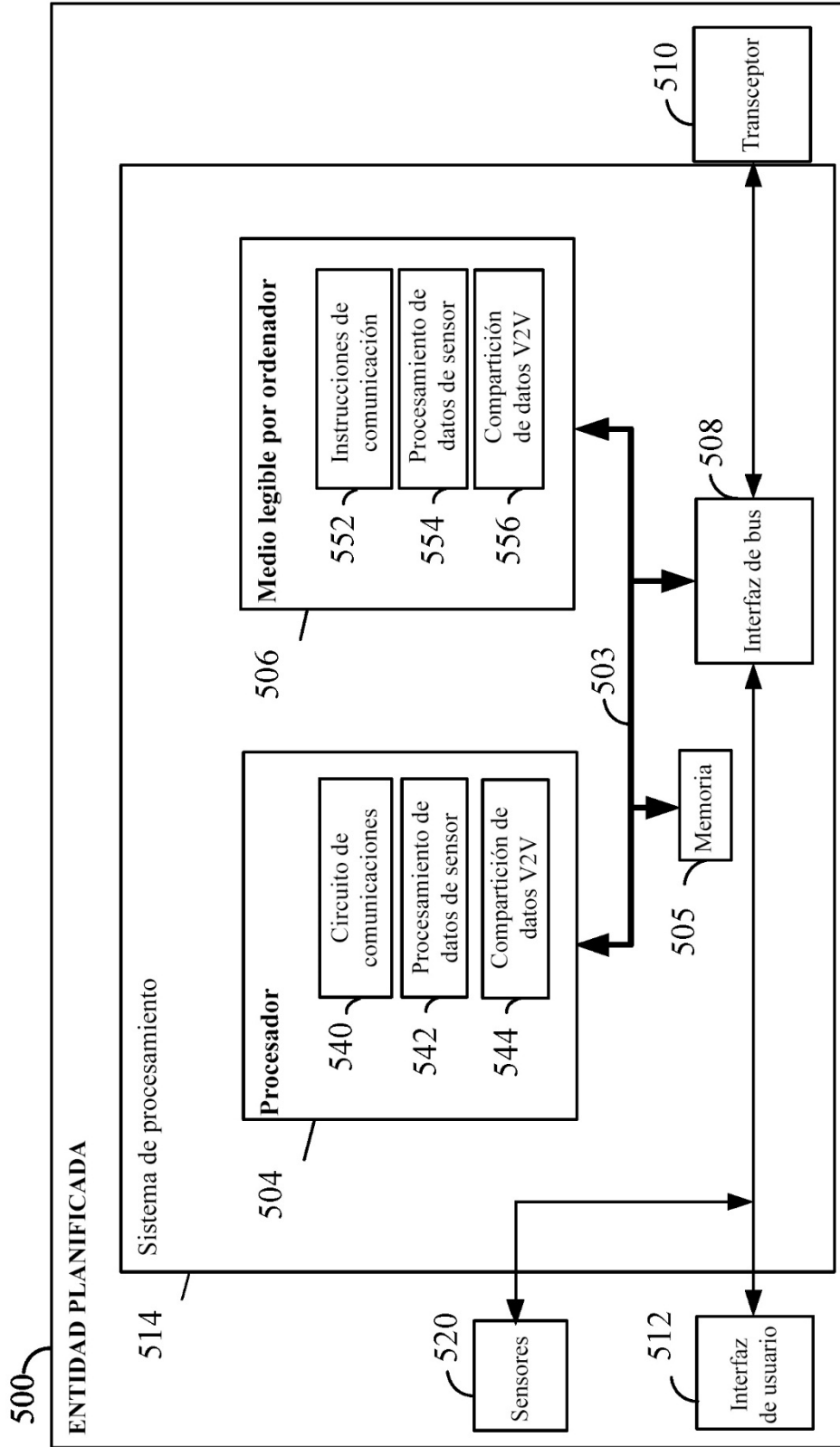
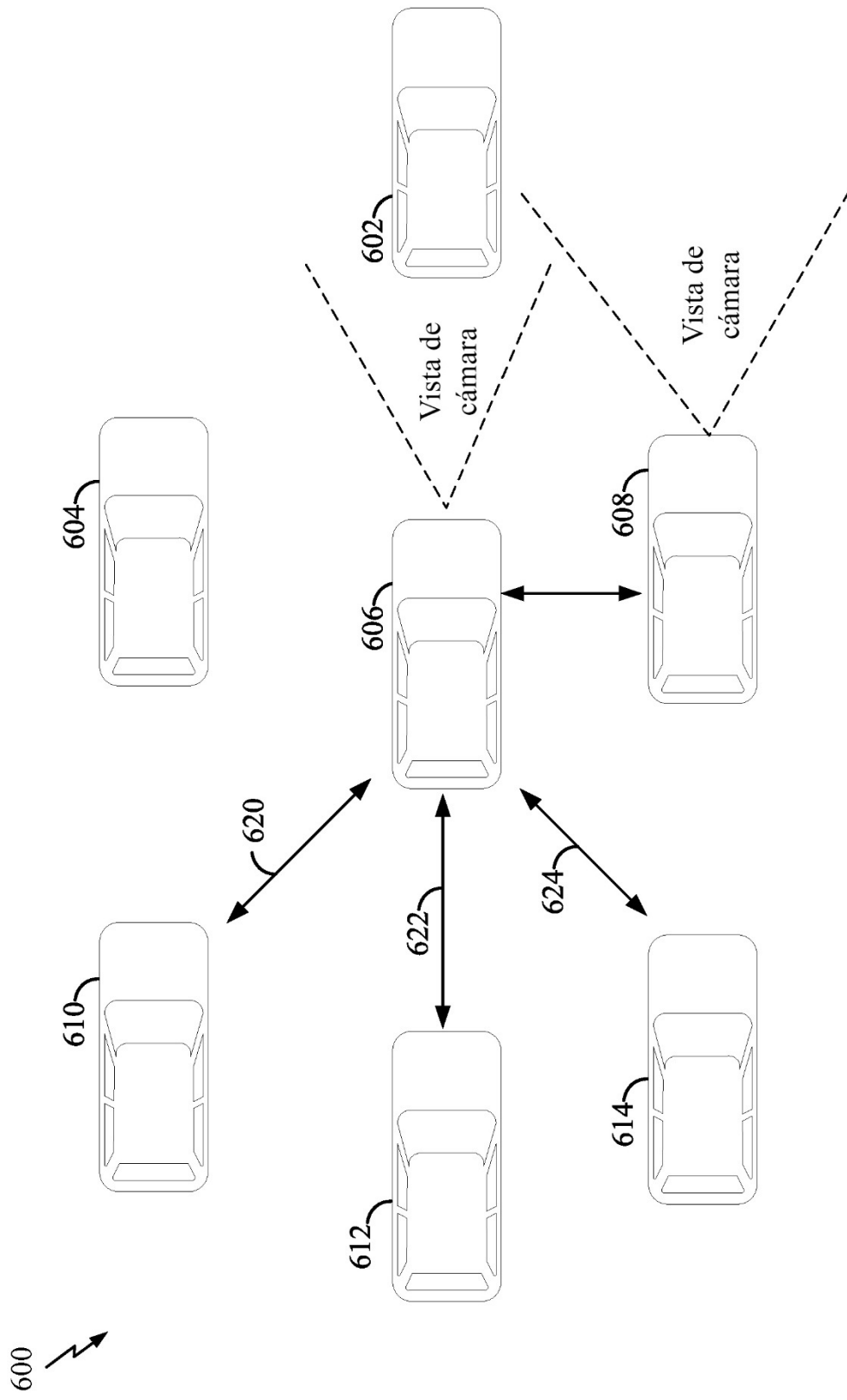


FIG. 4

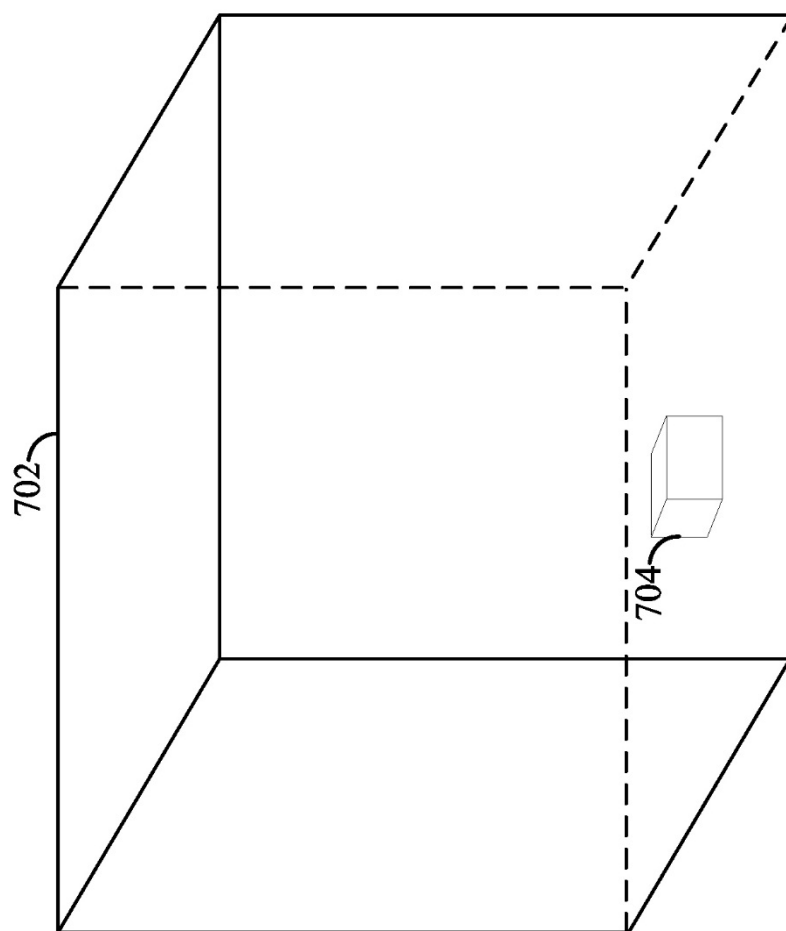


**FIG. 5**

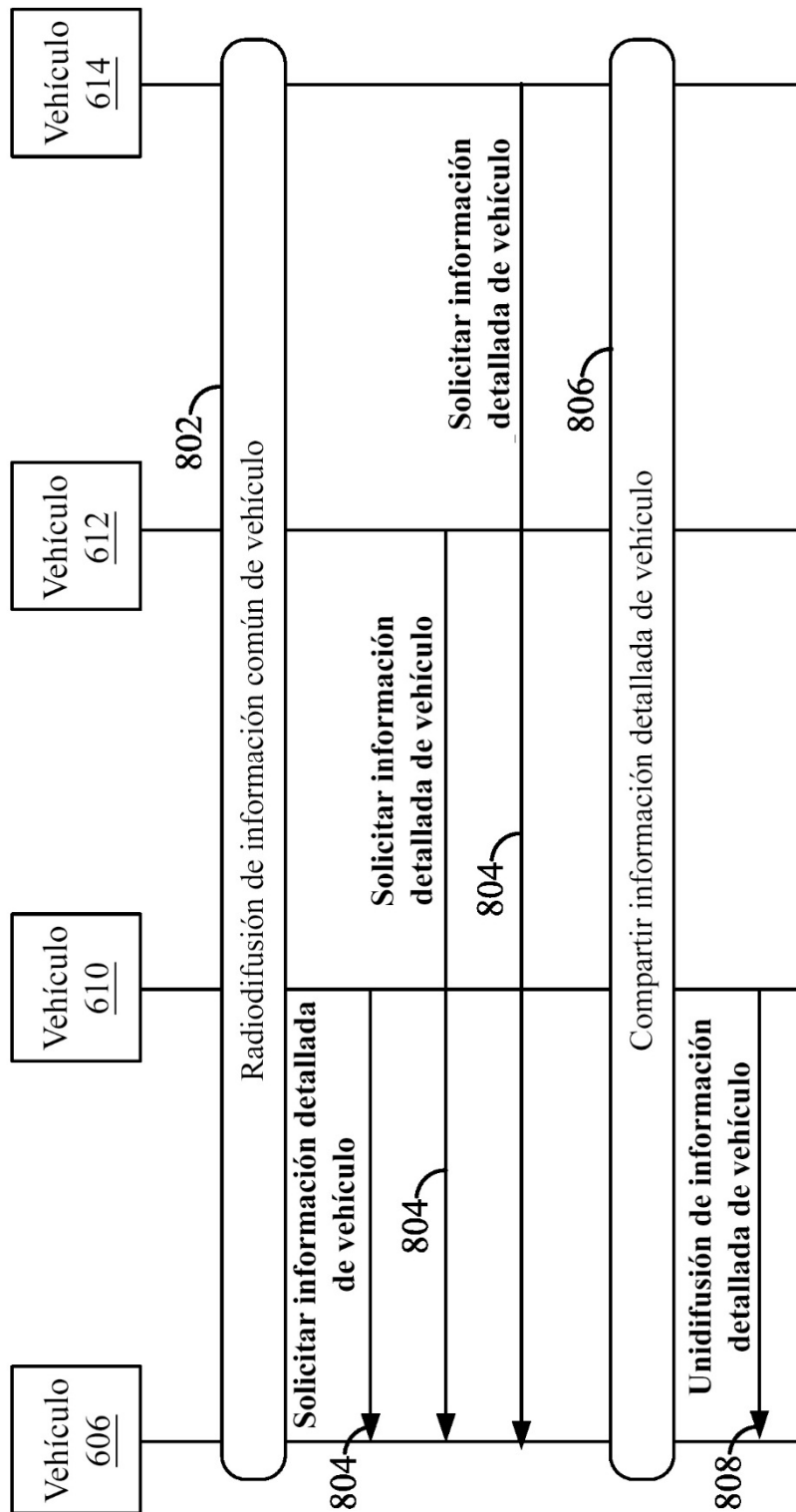


**FIG. 6**

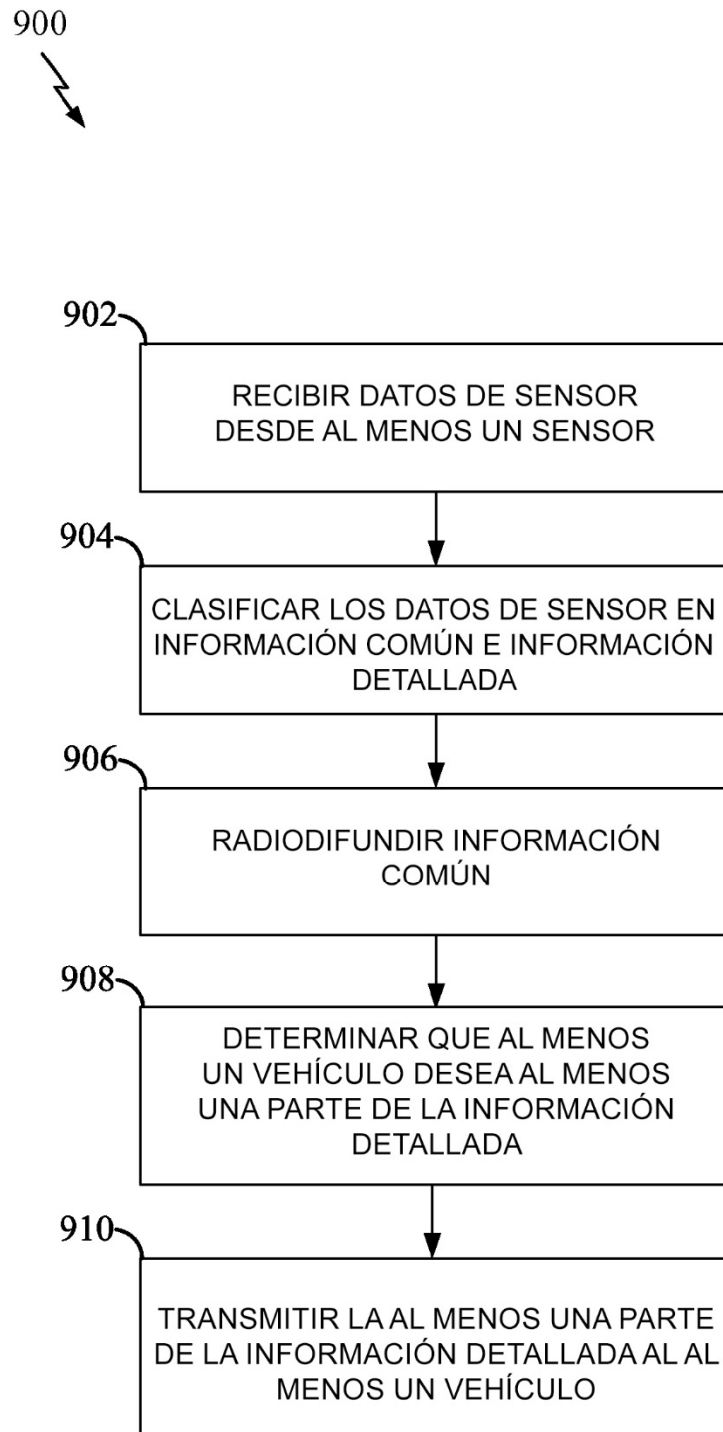
cuadrícula 3D de sensores



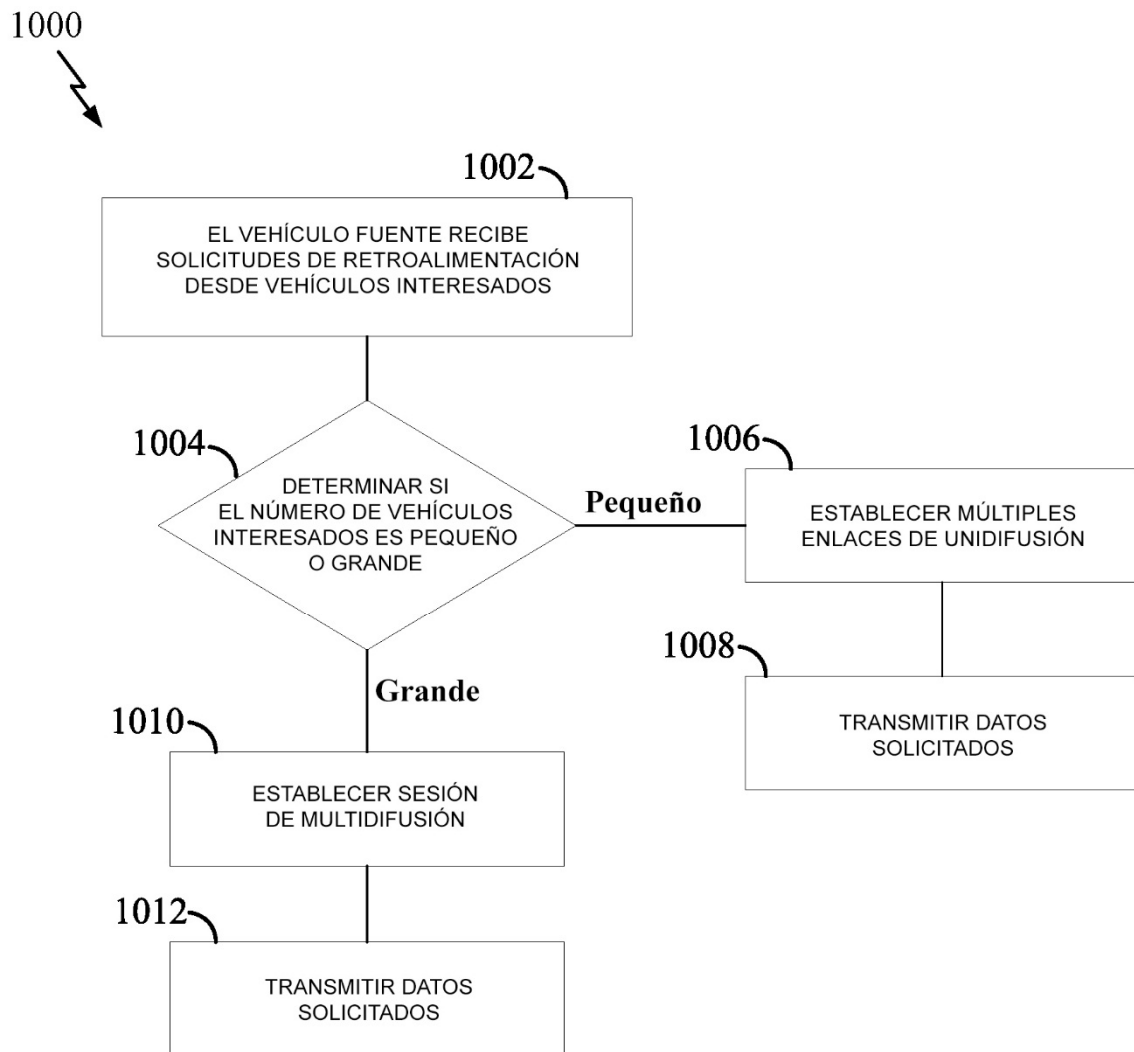
**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**