

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 951**

51 Int. Cl.:

**H04W 76/14** (2008.01)

**H04W 72/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.07.2016 PCT/US2016/044294**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.03.2017 WO17052757**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2016 E 16751719 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 3354091**

54 Título: **Asignación de recursos basada en la localización y escuchar antes de programar para la comunicación de vehículo a vehículo**

30 Prioridad:

**23.09.2015 US 201562222666 P**  
**26.07.2016 US 201615219856**

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

**24.06.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PATIL, SHAILESH;**  
**GUAN, WEI;**  
**JIANG, LIBIN y**  
**BAGHEL, SUDHIR KUMAR**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 768 951 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

Asignación de recursos basada en la localización y escuchar antes de programar para la comunicación de vehículo a vehículo

5

## ANTECEDENTES

## Campo

10 **[0001]** La presente divulgación se refiere en general a sistemas de comunicaciones, y más en particular, a la asignación de recursos para la comunicación de vehículo a vehículo (V2V).

## Antecedentes

15 **[0002]** Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diversos servicios de telecomunicación, tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería y radiodifusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica típicos pueden emplear tecnologías de acceso múltiple que pueden admitir una comunicación con múltiples usuarios compartiendo recursos disponibles del sistema. Ejemplos de dichas tecnologías de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de código síncrono de división de tiempo (TD-SCDMA).

25 **[0003]** Estas tecnologías de acceso múltiples se han adoptado en diversas normas de telecomunicación para proporcionar un protocolo común que permite a diferentes dispositivos inalámbricos comunicarse a un nivel municipal, nacional, regional e incluso global. Un ejemplo de norma de telecomunicación es la evolución a largo plazo (LTE). La LTE es un conjunto de mejoras de la norma móvil del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), promulgada por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP). La LTE está diseñada para admitir el acceso de banda ancha móvil a través de una eficacia espectral mejorada, costes reducidos y servicios mejorados usando OFDMA en el enlace descendente, SC-FDMA en el enlace ascendente y la tecnología de antena de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). Sin embargo, a medida que la demanda de acceso a banda ancha móvil sigue incrementando, existe una necesidad de otras mejoras en la tecnología LTE. Estas mejoras también pueden ser aplicables a otras tecnologías de acceso múltiple y a las normas de telecomunicación que emplean estas tecnologías.

35 **[0004]** Los resultados de la simulación para la comunicación V2V usando los sistemas de comunicación actuales sugieren que los procedimientos actuales de selección de recursos pueden no dar lugar a un buen rendimiento. En consecuencia, el nuevo mecanismo de asignación de recursos puede mejorar el rendimiento de la comunicación V2V.

40 **[0005]** ETRI: "Discussion of sensing algorithms for mode 2 resource selection", 3GPP Draft; R1-143051, Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP), Mobile Competence Centre; 650, Route Des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; Francia, vol. RAN WG1, no. Dresde, Alemania; 20140818 - 20140822, 17 de agosto de 2014, XP050788530, divulga una medición de detección propuesta en la asignación de programación (SA) para la comunicación en modo 2, en la que la detección de señales de referencia en el grupo de recursos de SA puede reducir el consumo de energía del UE.

## SUMARIO

50 **[0006]** La invención se define mediante las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen modos de realización ventajosos.

55 **[0007]** A continuación se presenta un sumario simplificado de uno o más aspectos para proporcionar un entendimiento básico de dichos aspectos. Este sumario no es una visión general extensa de todos los aspectos contemplados, y no pretende identificar elementos clave o esenciales de todos los aspectos, ni delimitar el alcance de algunos o todos los aspectos. Su único propósito es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de forma simplificada como prelude de la descripción más detallada que se presenta más adelante.

60 **[0008]** Como se analizó anteriormente, los resultados de la simulación para la comunicación V2V usando los sistemas de comunicación actuales sugieren que los procedimientos actuales de selección de recursos pueden no dar lugar a un buen rendimiento. Los procedimientos actuales de selección de recursos, que seleccionan aleatoriamente tanto la asignación de programación (SA) como los patrones de patrón de transmisión de recursos de dominio de tiempo (T-RPT), no dan lugar a un buen rendimiento. Algunos ejemplos descritos en el presente documento proporcionan un nuevo mecanismo de asignación de recursos que puede mejorar el rendimiento en algunos casos.

65 **[0009]** En un aspecto de la divulgación, se proporcionan un procedimiento, un medio legible por ordenador y un aparato. El aparato está configurado para recibir al menos una asignación de programación (SA) de al menos un UE.

El aparato está configurado además para determinar una energía asociada con cada al menos una SA recibida. El aparato está configurado para clasificar los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a la energía determinada asociada con dicha cada al menos una SA recibida. La cada al menos una SA recibida está asociada con un subconjunto diferente de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos. El aparato está configurado además para seleccionar un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados. El aparato está configurado además para enviar una transmisión de datos en el conjunto seleccionado de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos.

**[0010]** En un aspecto de la divulgación, se proporcionan un procedimiento, un medio legible por ordenador y un aparato. El aparato está configurado para dividir recursos de tiempo-frecuencia en diferentes grupos de recursos. Los grupos de recursos están divididos en el dominio del tiempo. El aparato está configurado para dividir los UE de vehículos en grupos de UE de vehículos en base a la localización de los UE de vehículo y para mapear los grupos de UE de vehículos a los grupos de recursos.

**[0011]** Para conseguir los fines precedentes y otros relacionados, los uno o más aspectos comprenden los rasgos característicos descritos en mayor detalle más adelante en el presente documento, y señalados en particular en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinados rasgos característicos ilustrativos de los uno o más aspectos. Sin embargo, estos rasgos característicos solo indican algunas de las diversas maneras en que se pueden emplear los principios de diversos aspectos, y esta descripción está concebida para incluir la totalidad de dichos aspectos y sus equivalentes.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

**[0012]**

La figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de sistema de comunicaciones inalámbricas y una red de acceso.

Las figuras 2A, 2B, 2C y 2D son diagramas que ilustran ejemplos de LTE de una estructura de trama de enlace descendente (DL), canales DL dentro de la estructura de trama DL, una estructura de trama de enlace ascendente (UL), y canales UL dentro de la estructura de trama UL, respectivamente.

La figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de Nodo B evolucionado (eNB) y equipo de usuario (UE) en una red de acceso.

La figura 4 es un diagrama de un sistema de comunicaciones de dispositivo a dispositivo.

La figura 5 es un diagrama que ilustra recursos de tiempo-frecuencia de ejemplo.

La figura 6 es un diagrama que ilustra recursos de tiempo-frecuencia de ejemplo de acuerdo con los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento.

La figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de agrupamientos de localización de acuerdo con los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento.

La figura 8 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica de acuerdo con los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento.

La figura 9 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica de acuerdo con los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento.

La figura 10 es otro diagrama de flujo de datos conceptual que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes en un aparato ejemplar.

La figura 11 es otro diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

La figura 12 es un diagrama de flujo de datos conceptual que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes en un aparato ejemplar.

La figura 13 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

**DESCRIPCIÓN DETALLADA**

**[0013]** La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, está destinada como una descripción de diversas configuraciones y no está destinada para 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 para el propósito de proporcionar un entendimiento exhaustivo 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 ejemplos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar oscurecer dichos conceptos.

**[0014]** A continuación se presentarán varios aspectos de los sistemas de telecomunicación con referencia a diversos aparatos y procedimientos. Estos aparatos y procedimientos se describirán en la siguiente descripción detallada y se ilustrarán en los dibujos adjuntos mediante diversos bloques, componentes, circuitos, procesos, algoritmos, etc. (denominados conjuntamente "elementos"). Estos elementos se pueden implementar usando hardware electrónico, programa informático o cualquier combinación de los mismos. Que dichos elementos se implementen como hardware o programa informático depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas al sistema global.

**[0015]** A modo de ejemplo, un elemento, o cualquier parte de un elemento o cualquier combinación de elementos se pueden implementar como un "sistema de procesamiento" que incluye uno o más procesadores. Los ejemplos de procesadores incluyen microprocesadores, microcontroladores, unidades de procesamiento de gráficos (GPU), unidades centrales de procesamiento (CPU), procesadores de aplicaciones, procesadores de señales digitales (DSP), procesadores informáticos de conjunto de instrucciones reducido (RISC), sistemas en un chip (SoC), procesadores de banda base, matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), máquinas de estado, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro tipo de hardware adecuado configurado para realizar las diversas funciones descritas a lo largo de esta divulgación. Uno o más procesadores del sistema de procesamiento pueden ejecutar programa informático. El término "programa informático" se interpretará en sentido amplio para referirse a instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, componentes de programa informático, aplicaciones, aplicaciones de programa informático, paquetes de programa informático, rutinas, subrutinas, objetos, ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de si se denominan programa informático, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo.

**[0016]** En consecuencia, en uno o más modos de realización de ejemplo, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, programa informático, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en programa informático, las funciones se pueden almacenar en, o codificar como, una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen medios de almacenamiento informático. Los medios de almacenamiento pueden ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable y borrable eléctricamente (EEPROM), un almacenamiento de disco óptico, un almacenamiento de disco magnético, otros dispositivos de almacenamiento magnético, combinaciones de los tipos mencionados anteriormente de medios legibles por ordenador, o cualquier otro medio que se pueda usar para almacenar código ejecutable por ordenador en forma de instrucciones o estructuras de datos a las que se puede acceder mediante un ordenador.

**[0017]** La figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de sistema de comunicaciones inalámbricas y una red de acceso 100. El sistema de comunicaciones inalámbricas (también denominado red de área amplia inalámbrica (WWAN)) incluye estaciones base 102, UE 104 y un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) 160. Las estaciones base 102 pueden incluir macroceldas (estación base celular de alta potencia) y/o celdas pequeñas (estación base celular de baja potencia). Las macroceldas incluyen los eNB. Las celdas pequeñas incluyen femtoceldas, picoceldas y microceldas.

**[0018]** Las estaciones base 102 (denominadas conjuntamente red de acceso por radio terrestre del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) evolucionado (E-UTRAN)) interactúan con el EPC 160 a través de enlaces de red de retorno 132 (por ejemplo, interfaz S1). Además de otras funciones, las estaciones base 102 pueden realizar una o más de las siguientes funciones: transferencia de datos de usuario, cifrado y descifrado de canales de radio, protección de integridad, compresión de cabeceras, funciones de control de movilidad (por ejemplo, traspaso, conectividad dual), coordinación de interferencia entre celdas, establecimiento y liberación de conexiones, equilibrio de carga, distribución para mensajes de estrato de no acceso (NAS), selección de nodos NAS, sincronización, uso compartido de red de acceso por radio (RAN), servicio de radiodifusión y multidifusión multimedia (MBMS), seguimiento de abonados y equipos, gestión de información RAN (RIM), radiobúsqueda, posicionamiento y entrega de mensajes de alerta. Las estaciones base 102 se pueden comunicar directa o indirectamente (por ejemplo, a través del EPC 160) entre sí a través de enlaces de red de retorno 134 (por ejemplo, una interfaz X2). Los enlaces de red de retorno 134 pueden ser alámbricos o inalámbricos.

**[0019]** Las estaciones base 102 se pueden comunicar de forma inalámbrica con los UE 104. Cada una de las estaciones base 102 puede proporcionar cobertura de comunicación para una respectiva área de cobertura geográfica 110. Pueden existir áreas de cobertura geográfica 110 superpuestas. Por ejemplo, la celda pequeña 102' puede tener un área de cobertura 110' que se superpone al área de cobertura 110 de una o más macro estaciones base 102. Una

red que incluye tanto celdas pequeñas como macroceldas se puede denominar red heterogénea. Una red heterogénea también puede incluir nodos B evolucionados (eNB) locales (HeNB), que pueden proporcionar servicio a un grupo restringido conocido como un grupo cerrado de abonados (CSG). Los enlaces de comunicación 120 entre las estaciones base 102 y los UE 104 pueden incluir transmisiones UL (también denominado enlace inverso) desde un UE 104 a una estación base 102 y/o transmisiones DL (también denominado enlace directo) desde una estación base 102 a un UE 104. Los enlaces de comunicación 120 pueden usar tecnología de antena MIMO, incluyendo la multiplexación espacial, la conformación de haces y/o la diversidad de transmisión. Los enlaces de comunicación pueden ser a través de una o más portadoras. Las estaciones base 102/UE 104 pueden usar un espectro hasta anchos de banda por portadora de Y MHz (por ejemplo, 5, 10, 15, 20 MHz) asignados en una agregación de portadoras de hasta un total de Z MHz (z portadoras de componentes) usadas para la transmisión en cada dirección. Las portadoras pueden o no ser contiguas entre sí. La asignación de portadoras puede ser asimétrica con respecto al DL y UL (por ejemplo, para el DL se pueden asignar más o menos portadoras que para el UL). Las portadoras de componentes pueden incluir una portadora de componente principal y una o más portadoras de componente secundarias. Una portadora de componentes principal se puede denominar celda principal (PCell) y una portadora de componentes secundaria se puede denominar celda secundaria (SCell).

**[0020]** El sistema de comunicaciones inalámbricas puede incluir además un punto de acceso wifi (AP) 150 en comunicación con estaciones wifi (STA) 152 por medio de enlaces de comunicación 154 en un espectro de frecuencias sin licencia de 5 GHz. Cuando se comunica en un espectro de frecuencias sin licencia, las STA 152/AP wifi 150 pueden realizar una evaluación de canal despejado (CCA) antes de comunicarse para determinar si el canal está disponible.

**[0021]** La celda pequeña 102' puede funcionar en un espectro de frecuencias con licencia y/o sin licencia. Cuando funciona en un espectro de frecuencias sin licencia, la celda pequeña 102' puede emplear LTE y usar el mismo espectro de frecuencias sin licencia de 5 GHz que el AP wifi 150. La celda pequeña 102', que emplea LTE en un espectro de frecuencias sin licencia, puede ampliar la cobertura e/o incrementar la capacidad de la red de acceso. La LTE en un espectro sin licencia se puede denominar LTE sin licencia (LTE-U), acceso asistido con licencia (LAA) o MuLTEfire.

**[0022]** El EPC 160 puede incluir una entidad de gestión de movilidad (MME) 162, otras MME 164, una pasarela de servicio 166, una pasarela de servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia (MBMS) 168, un centro de servicio de multidifusión y radiodifusión (BM-SC) 170 y una pasarela de red de datos por paquetes (PDN) 172. La MME 162 puede estar en comunicación con un servidor de abonados locales (HSS) 174. La MME 162 es el nodo de control que procesa la señalización entre los UE 104 y el EPC 160. En general, la MME 162 proporciona gestión de portador y de conexión. Todos los paquetes de protocolo de Internet (IP) de usuario se transfieren a través de la pasarela de servicio 166, que por sí misma está conectada a la pasarela PDN 172. La pasarela PDN 172 proporciona asignación de direcciones IP de UE, así como otras funciones. La pasarela PDN 172 y el BM-SC 170 están conectados a los servicios IP 176. Los servicios IP 176 pueden incluir Internet, una intranet, un subsistema multimedia IP (IMS), un servicio de flujo continuo con PS (PSS) y/u otros servicios IP. El BM-SC 170 puede proporcionar funciones para el suministro y la entrega de servicios de usuario MBMS. El BM-SC 170 puede servir como punto de entrada para la transmisión MBMS de proveedor de contenido, se puede usar para autorizar e iniciar servicios de portador MBMS dentro de una red móvil terrestre pública (PLMN) y se puede usar para programar transmisiones MBMS. La pasarela MBMS 168 se puede usar para distribuir tráfico MBMS a las estaciones base 102 pertenecientes a un área de red de frecuencia única de multidifusión y radiodifusión (MBSFN) que realiza la radiodifusión de un servicio particular y puede ser responsable de la gestión de sesiones (inicio/parada) y de la recopilación de información de tarificación relacionada con el eMBMS.

**[0023]** La estación base también se puede denominar nodo B, nodo B evolucionado (eNB), punto de acceso, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios ampliados (ESS) o con alguna otra terminología adecuada. La estación base 102 proporciona un punto de acceso al EPC 160 para un UE 104. Los ejemplos de UE 104 incluyen un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA), una radio por satélite, un sistema de posicionamiento global, un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor MP3), una cámara, una consola de juegos, una tableta, un dispositivo inteligente, un dispositivo pizable o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. El UE 104 también se puede denominar estación, estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, microteléfono, agente de usuario, cliente móvil, cliente, o con alguna otra terminología adecuada.

**[0024]** En referencia nuevamente a la figura 1, en determinados aspectos, el UE 104 se puede configurar para seleccionar recursos de transmisión de datos en base a una clasificación (198). Por ejemplo, un UE 104 puede determinar una energía asociada con cada al menos una SA recibida. El UE 104 también está configurado para clasificar los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a la energía determinada asociada con dicha cada al menos una SA recibida. La cada al menos una SA recibida está asociada con un subconjunto diferente de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos. El UE 104 está configurado además para seleccionar un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a los recursos de tiempo-frecuencia

de transmisión de datos clasificados y para enviar una transmisión de datos en el conjunto seleccionado de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos.

5 **[0025]** En determinados otros aspectos, el eNB 102 se puede configurar para mapear grupos UE a grupos de recursos (199). Por ejemplo, un eNB 102 puede dividir recursos de tiempo-frecuencia en diferentes grupos de recursos. Los grupos de recursos se pueden dividir en el dominio de tiempo. El eNB 102 puede dividir los UE 104 (que pueden estar en vehículos) en grupos de UE de vehículos en base a la localización del vehículo. El eNB 102 puede mapear los grupos de UE de vehículos a los grupos de recursos.

10 **[0026]** La figura 2A es un diagrama 200 que ilustra un ejemplo de estructura de trama DL en LTE. La figura 2B es un diagrama 230 que ilustra un ejemplo de canales dentro de la estructura de trama DL en LTE. La figura 2C es un diagrama 250 que ilustra un ejemplo de estructura de trama UL en LTE. La figura 2D es un diagrama 280 que ilustra un ejemplo de canales dentro de la estructura de trama UL en LTE. Otras tecnologías de comunicación inalámbrica pueden tener una estructura de trama diferente y/o canales diferentes. En LTE, una trama (10 ms) se puede dividir en 15 subtramas del mismo tamaño. Cada subtrama puede incluir dos ranuras temporales consecutivas. Se puede usar una rejilla de recursos para representar las dos ranuras temporales, incluyendo cada ranura temporal uno o más bloques de recursos (RB) concurrentes en el tiempo (también conocidos como RB físicos (PRB)). La rejilla de recursos está dividida en múltiples elementos de recurso (RE). En LTE, para un prefijo cíclico normal, un RB contiene 12 subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia y 7 símbolos consecutivos (para DL, símbolos OFDM; para 20 UL, símbolos SC-FDMA) en el dominio del tiempo, para un total de 84 RE. Para un prefijo cíclico ampliado, un RB contiene 12 subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia y 6 símbolos consecutivos en el dominio del tiempo, para un total de 72 RE. El número de bits transportados por cada RE depende del esquema de modulación.

25 **[0027]** Como se ilustra en la figura 2A, algunos de los RE transportan señales de referencia (piloto) DL (DL-RS) para la estimación de canal en el UE. La DL-RS puede incluir señales de referencia específicas de celda (CRS) (a veces también llamadas RS comunes), señales de referencia específicas de UE (UE-RS) y señales de referencia de información de estado de canal (CSI-RS). La figura 2A ilustra CRS para los puertos de antena 0, 1, 2 y 3 (indicados como R<sub>0</sub>, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub>, respectivamente), UE-RS para el puerto de antena 5 (indicado como R<sub>5</sub>) y CSI RS para el puerto de antena 15 (indicado como R). La figura 2B ilustra un ejemplo de diversos canales dentro de una subtrama DL de una trama. El canal físico indicador de formato de control (PCFICH) está dentro del símbolo 0 de la ranura 0 y transporta un indicador de formato de control (CFI) que indica si el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) ocupa 1, 2 o 3 símbolos (la figura 2B ilustra un PDCCH que ocupa 3 símbolos). El PDCCH transmite información de control de enlace descendente (DCI) dentro de uno o más elementos de canal de control (CCE), incluyendo cada CCE nueve grupos de RE (REG), incluyendo cada REG cuatro RE consecutivos en un símbolo 35 OFDM. Un UE puede estar configurado con un PDCCH potenciado específico de UE (ePDCCH) que también transporta DCI. El ePDCCH puede tener 2, 4 u 8 pares de RB (la figura 2B muestra dos pares de RB, incluyendo cada subconjunto un par de RB). El canal físico indicador de solicitud híbrida de repetición automática (ARQ) (HARQ) (PHICH) también está dentro del símbolo 0 de la ranura 0 y transporta el indicador HARQ (HI) que indica un acuse de recibo (ACK)/ACK negativo (NACK) de HARQ en base al canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH). El canal de sincronización principal (PSCH) está dentro del símbolo 6 de la ranura 0 dentro de las subtramas 0 y 5 de una trama, y transporta una señal de sincronización principal (PSS) que un UE usa para determinar la temporización de subtramas y una identidad de capa física. El canal de sincronización secundaria (SSCH) está dentro del símbolo 5 de la ranura 0 dentro de las subtramas 0 y 5 de una trama, y transporta una señal de sincronización secundaria (SSS) que un UE usa para determinar un número de grupo de identidad de celda de capa física. En base a la identidad de capa física y el número del grupo de identidad de celda de capa física, el UE puede determinar un identificador de celda física (PCI). En base al PCI, el UE puede determinar las localizaciones de la DL-RS mencionada anteriormente. El canal físico de radiodifusión (PBCH) está dentro de los símbolos 0, 1, 2, 3 de la ranura 1 de la subtrama 0 de una trama y transporta un bloque de información maestro (MIB). El MIB proporciona un número de RB en el ancho de banda del sistema DL, una configuración PHICH y un número de trama de sistema (SFN). El canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) transporta datos de usuario, información de sistema de radiodifusión no transmitida a través del PBCH tal como bloques de información de sistema (SIB) y mensajes de radiobúsqueda.

50 **[0028]** Como se ilustra en la figura 2C, algunos de los RE transportan señales de referencia de desmodulación (DM-RS) para la estimación de canal en el eNB. El UE puede transmitir adicionalmente señales de referencia de sondeo (SRS) en el último símbolo de una subtrama. Las SRS pueden tener una estructura de peine, y un UE puede transmitir SRS en uno de los peines. Un eNB puede usar las SRS para una estimación de calidad de canal para permitir la programación dependiente de la frecuencia en el UL. La figura 2D ilustra un ejemplo de diversos canales dentro de una subtrama UL de una trama. Un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) puede estar dentro de una o más subtramas dentro de una trama en base a la configuración PRACH. El PRACH puede incluir seis pares de RB consecutivos dentro de una subtrama. El PRACH permite al UE realizar el acceso inicial al sistema y lograr la sincronización UL. Un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) puede estar localizado en los bordes del ancho de banda del sistema UL. El PUCCH transporta información de control de enlace ascendente (UCI), tal como solicitudes de programación, un indicador de calidad de canal (CQI), un indicador de matriz de precodificación (PMI), un indicador de clasificación (RI) y retroalimentación de ACK/NACK de HARQ. El PUSCH transporta datos y se puede usar adicionalmente para transportar un informe de estado de memoria intermedia (BSR), un informe de margen de potencia (PHR) y/o UCI.

**[0029]** La figura 3 es un diagrama de bloques de un eNB 310 en comunicación con un UE 350 en una red de acceso. En el DL, los paquetes IP del EPC 160 se pueden proporcionar a un controlador/procesador 375. El controlador/procesador 375 implementa una funcionalidad de capa 3 y de capa 2. La capa 3 incluye una capa de control de recursos de radio (RRC), y la capa 2 incluye una capa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP), una capa de control de enlace de radio (RLC) y una capa de control de acceso al medio (MAC). El controlador/procesador 375 proporciona funcionalidad de capa RRC asociada con la radiodifusión de información de sistema (por ejemplo, MIB, SIB), el control de conexión RRC (por ejemplo, la radiobúsqueda de conexión RRC, el establecimiento de conexión RRC, la modificación de conexión RRC y la liberación de conexión RRC), la movilidad de tecnología de acceso interruido (RAT) y la configuración de medición para informes de medición de UE; funcionalidad de capa PDCP asociada con la compresión/descompresión de cabeceras, la seguridad (el cifrado, el descifrado, la protección de integridad, la verificación de integridad) y las funciones de soporte de traspaso; funcionalidad de capa RLC asociada con la transferencia de unidades de datos en paquetes de capa superior (PDU), la corrección de errores a través de ARQ, la concatenación, la segmentación y el reensamblaje de unidades de datos de servicio (SDU) RLC, la resegmentación de PDU de datos RLC y el reordenamiento de PDU de datos RLC; y funcionalidad de capa MAC asociada con el mapeo entre canales lógicos y canales de transporte, la multiplexación de las MAC SDU en bloques de transporte (TB), la desmultiplexación de las MAC SDU de los TB, la comunicación de información de programación, la corrección de errores a través de HARQ, la gestión de prioridades y la priorización de canales lógicos.

**[0030]** El procesador de transmisión (TX) 316 y el procesador de recepción (RX) 370 implementan la funcionalidad de capa 1 asociada con diversas funciones de procesamiento de señales. La capa 1, que incluye una capa física (PHY), puede incluir detección de errores en los canales de transporte, codificación/descodificación con corrección de errores hacia adelante (FEC) de los canales de transporte, interfoliado, adaptación de velocidad, mapeo a canales físicos, modulación/desmodulación de canales físicos y procesamiento de antenas MIMO. El procesador de TX 316 maneja el mapeo a constelaciones de señal en base a diversos esquemas de modulación (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M-aria (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M-aria (M-QAM)). Los símbolos codificados y modulados se pueden dividir a continuación en flujos paralelos. Cada flujo se mapea a continuación a una subportadora OFDM, se multiplexa con una señal de referencia (por ejemplo, piloto) en el dominio del tiempo y/o de la frecuencia, y a continuación se combinan entre sí usando una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) para producir un canal físico que transporta un flujo de símbolos OFDM en el dominio del tiempo. El flujo OFDM se precodifica espacialmente para producir múltiples flujos espaciales. Las estimaciones de canal de un estimador de canal 374 se pueden usar para determinar el esquema de codificación y de modulación, así como para el procesamiento espacial. La estimación de canal se puede obtener a partir de una señal de referencia y/o de una retroalimentación de condición de canal transmitida por el UE 350. A continuación, cada flujo espacial se puede proporcionar a una antena 320 diferente por medio de un transmisor 318TX separado. Cada transmisor de TX 318 puede modular una portadora RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

**[0031]** En el UE 350, cada receptor 354RX recibe una señal a través de su antena 352 respectiva. Cada receptor 354RX recupera información modulada en una portadora RF y proporciona la información al procesador de recepción (RX) 356. El procesador de TX 368 y el procesador de RX 356 implementan una funcionalidad de capa 1 asociada con diversas funciones de procesamiento de señal. El procesador de RX 356 puede realizar un procesamiento espacial en la información para recuperar cualesquiera flujos espaciales destinados al UE 350. Si múltiples flujos espaciales están destinados al UE 350, el procesador de RX 356 puede combinarlos en un único flujo de símbolos OFDM. A continuación, el procesador de RX 356 convierte el flujo de símbolos OFDM del dominio del tiempo al dominio de frecuencia, usando una transformada rápida de Fourier (FFT). La señal de dominio de frecuencia comprende un flujo de símbolos OFDM separado para cada subportadora de la señal OFDM. Los símbolos en cada subportadora, y la señal de referencia, se recuperan y se desmodulan determinando los puntos de constelación de señales con mayor probabilidad transmitidos por el eNB 310. Estas decisiones programadas pueden estar basadas en estimaciones de canal calculadas por el estimador de canal 358. A continuación, las decisiones programadas se descodifican y desinterfolian para recuperar los datos y las señales de control que el eNB 310 ha transmitido originalmente en el canal físico. Los datos y las señales de control se proporcionan a continuación al controlador/procesador 359, que implementa la funcionalidad de capa 3 y de capa 2.

**[0032]** El controlador/procesador 359 puede estar asociado a una memoria 360 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 360 se puede denominar medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 359 proporciona desmultiplexación entre canales de transporte y lógicos, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabeceras y procesamiento de señales de control para recuperar paquetes IP del EPC 160. El controlador/procesador 359 también se encarga de la detección de errores usando un protocolo de ACK y/o NACK para admitir los funcionamientos HARQ.

**[0033]** De forma similar a la funcionalidad descrita en relación con la transmisión DL por el eNB 310, el controlador/procesador 359 proporciona funcionalidad de capa RRC asociada con la adquisición de información de sistema (por ejemplo, MIB, SIB), las conexiones RRC y los informes de medición; funcionalidad de capa PDCP asociada con la compresión/descompresión de cabeceras y la seguridad (el cifrado, el descifrado, la protección de

5 integridad, la verificación de integridad); funcionalidad de capa RLC asociada con la transferencia de PDU de capa superior, la corrección de errores a través de ARQ, la concatenación, la segmentación y reensamblaje de RLC SDU, la resegmentación de PDU de datos RLC y el reordenamiento de PDU de datos RLC; y funcionalidad de capa MAC asociada con el mapeo entre canales lógicos y canales de transporte, la multiplexación de MAC SDU en unos TB, la desmultiplexación de MAC SU de los TB, la comunicación de información de programación, la corrección de errores a través de HARQ, la gestión de prioridades y la priorización de canales lógicos.

10 **[0034]** El procesador de TX 368 puede usar las estimaciones de canal obtenidas por un estimador de canal 358 a partir de una señal de referencia o retroalimentación transmitida por el eNB 310 para seleccionar los esquemas adecuados de codificación y modulación, y para facilitar el procesamiento espacial. Los flujos espaciales generados por el procesador de TX 368 se pueden proporcionar a diferentes antenas 352 por medio de transmisores 354TX separados. Cada transmisor 354TX puede modular una portadora RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

15 **[0035]** La transmisión UL se procesa en el eNB 310 de manera similar a la descrita en relación con la función de receptor en el UE 350. Cada receptor 318RX recibe una señal a través de su antena 320 respectiva. Cada receptor 318RX recupera información modulada en una portadora RF y proporciona la información a un procesador de RX 370.

20 **[0036]** El controlador/procesador 375 puede estar asociado a una memoria 376 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 376 se puede denominar medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 375 proporciona desmultiplexación entre canales de transporte y lógicos, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabeceras y procesamiento de señales de control para recuperar paquetes IP del UE 350. Los paquetes IP del controlador/procesador 375 se pueden proporcionar al EPC 160. El controlador/procesador 375 también se encarga de la detección de errores usando un protocolo de ACK y/o NACK para admitir los funcionamientos HARQ.

25 **[0037]** La figura 4 es un diagrama de un sistema de comunicaciones de vehículo a vehículo (V2V) 460. El sistema de comunicaciones V2V 460 incluye una pluralidad de UE 464, 466, 468, 470 (instalados en vehículos). El sistema de comunicaciones V2V 460 se puede solapar con un sistema de comunicaciones celulares, tal como por ejemplo, una WWAN. Algunos de los UE 464, 466, 468, 470 se pueden comunicar entre sí en comunicación V2V usando el espectro de la WWAN de DL/UL, algunos se pueden comunicar con la estación base 462 y algunos pueden hacer ambas cosas. Por ejemplo, como se muestra en la figura 4, los UE 468, 470 están en comunicación V2V y los UE 464, 466 están en comunicación V2V. Los UE 464, 466 también se comunican con la estación base 462. La comunicación V2V puede ser a través de uno o más canales de enlace lateral, tales como un canal de radiodifusión de enlace lateral físico (PSBCH), un canal de descubrimiento de enlace lateral físico (PSDCH), un canal compartido de enlace lateral físico (PSSCH) y un canal de control de enlace lateral físico (PSCCH).

30 **[0038]** Los procedimientos y aparatos ejemplares analizados a continuación son aplicables a cualquiera de una variedad de sistemas inalámbricos de comunicaciones V2V, tales como, por ejemplo, un sistema de comunicación inalámbrica de dispositivo a dispositivo basado en FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee o Wi-Fi, en base a la norma IEEE 802.11. Para simplificar el análisis, los procedimientos y aparatos ejemplares se analizan dentro del contexto de la LTE. Sin embargo, un experto en la técnica entendería que los procedimientos y aparatos ejemplares son aplicables de forma más general a una variedad de otros sistemas de comunicación inalámbrica de dispositivo a dispositivo.

35 **[0039]** La figura 5 es un diagrama 500 que ilustra un ejemplo de recursos de tiempo-frecuencia. El eje x puede ser tiempo y el eje y puede ser frecuencia. En consecuencia, el diagrama 500 ilustra un ejemplo de tiempos y frecuencias disponibles, es decir, recursos de tiempo-frecuencia, que se pueden usar para transmisiones de comunicaciones. El ejemplo de los recursos de tiempo-frecuencia puede ser ilustrativo de los recursos de tiempo-frecuencia de LTE directa (LTE-D) existentes en una banda con licencia. La comunicación LTE-D de dispositivo a dispositivo (D2D) se estandarizó en la versión 12 de la norma LTE. Uno de los componentes estandarizados en la versión 12 de la norma LTE fue la comunicación D2D en la banda con licencia. (Cuando se instalan dispositivos en comunicación D2D en vehículos, la comunicación se puede denominar comunicación V2V).

40 **[0040]** Según la versión 12 de LTE, LTE-D puede incluir transmisiones de SA 502, 504 y transmisiones de datos 506, 508. En algunos ejemplos, las transmisiones de SA 502, 504 se pueden usar para transmisiones de información de control. Las transmisiones de datos 506, 508 se pueden usar para transmitir, por ejemplo, datos de usuario u otros datos. Las transmisiones de SA 502, 504 y las transmisiones de datos 506, 508 se pueden transmitir de dispositivo a dispositivo, por ejemplo, directamente.

45 **[0041]** Una red de ejemplo puede reservar recursos separados para cada canal. Estos canales pueden ser grupos de recursos de red reservados que se pueden producir periódicamente. Por ejemplo, estos recursos de red pueden ser recursos de tiempo-frecuencia. Estos recursos de tiempo-frecuencia se pueden dividir en bloques de tiempo y frecuencia tales como los bloques de recursos de tiempo-frecuencia usados por UE1 y UE2 como se ilustra en la figura 5, es decir, los rectángulos marcados "UE1" y "UE2" que representan combinaciones de tiempo y frecuencia ("localizaciones" de tiempo y frecuencia) para posibles transmisiones por UE1 y/o UE2. (No todos los bloques posibles se asignan a UE1 o UE2 en la figura 5). Los bloques de tiempo y frecuencia son RB.



**[0042]** Antes de transmitir datos, un UE puede necesitar emitir las transmisiones de SA 502, 504 en su grupo de recursos. Las transmisiones de SA 502, 504 se pueden usar por otros UE para aprender sobre los datos que se transmiten. Las transmisiones de SA 502, 504 pueden incluir información tal como la localización de tiempo y frecuencia de las transmisiones, por ejemplo, para las transmisiones de datos 506, 508; modulación; esquemas de codificación; y otra información de transmisión.

**[0043]** Para indicar la información de tiempo de los recursos usados para las transmisiones de datos, las transmisiones de SA 502, 504 pueden contener un campo llamado T-RPT (es decir, patrón de transmisión de recursos de dominio de tiempo). En algunos ejemplos, T-RPT es un número que se puede mapear a un mapa de bits que indica la ocurrencia de tiempo de todos los recursos de tiempo usados para la transmisión de datos. Usando el T-RPT, los UE receptores pueden aprender la temporización de las transmisiones de datos 506, 508 asociadas.

**[0044]** La temporización de las transmisiones de datos 506, 508, por ejemplo, el T-RPT, se ilustra en la figura 5. El eje horizontal es el tiempo, t. El eje vertical es la frecuencia, f. En la figura 5, UE1 y UE2 transmiten transmisiones de SA 502, 504 en el grupo de recursos de SA y a continuación transmiten transmisiones de datos 506, 508 en el grupo de recursos de datos de acuerdo con el patrón T-RPT. La transmisión de transmisiones de SA 502, 504 en el grupo de recursos de SA y la transmisión de transmisiones de datos 506, 508 en el grupo de recursos de datos de acuerdo con el patrón T-RPT permite la diversidad de emisiones en banda, es decir, emisiones desde diferentes dispositivos en la misma banda de frecuencia. Por ejemplo, las emisiones desde diferentes dispositivos se pueden transmitir dentro de una banda de frecuencia LTE.

**[0045]** Algunos ejemplos de los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento se pueden basar en material relacionado con la comunicación D2D para V2V de acuerdo con la versión 12 de la norma LTE u otras versiones de la norma LTE u otras normas de comunicaciones que puedan incorporar comunicaciones V2V. Algunos ejemplos pueden portar diseños heredados en aplicaciones V2V. Mientras que la versión 12 de la norma LTE incluye comunicación D2D, que se puede usar para V2V, los resultados de la simulación sugieren que los procedimientos de selección de recursos de la versión 12, donde se seleccionan de forma aleatoria los patrones tanto de SA como de T-RPT, pueden no tener un buen rendimiento. En consecuencia, algunos ejemplos descritos en el presente documento pueden proporcionar nuevos mecanismos de asignación de recursos que pueden mejorar el rendimiento, por ejemplo, en relación con los patrones de SA y T-RPT que se seleccionan aleatoriamente.

**[0046]** En algunos casos, en el contexto de una aplicación V2V, una alta densidad de vehículos puede provocar problemas de comunicación. Por ejemplo, durante la "hora punta" podrían existir cientos o miles de vehículos en la autopista, por ejemplo, dentro de un área de servicio particular para un sistema de comunicaciones. La gran cantidad de vehículos puede necesitar competir por una cantidad limitada de recursos de tiempo-frecuencia. Tener un alto número de vehículos compiten por una cantidad limitada de recursos de tiempo-frecuencia puede provocar una alta interferencia entre los dispositivos de comunicación en cada vehículo. En consecuencia, el rendimiento del sistema de comunicaciones, o uno o más dispositivos de comunicación en el sistema de comunicaciones puede ser deficiente. Adicionalmente, la emisión en banda puede dar lugar a efectos cerca-lejos. Los efectos cerca-lejos, que pueden ser un problema con los sistemas de comunicaciones, se producen cuando las señales de los vehículos que están cerca dominan las señales de los vehículos que están lejos. Uno o más de estos problemas se pueden abordar usando escuchar antes programar (LBS)/escuchar antes de hablar (LBT) o la asignación de recursos en base a la localización, como se describe en el presente documento.

**[0047]** La figura 6 es un diagrama 600 que ilustra un ejemplo de recursos de tiempo-frecuencia de acuerdo con los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento. Similar a la figura 5, en la figura 6, el eje x puede ser tiempo y el eje y puede ser frecuencia. En consecuencia, el diagrama 600 ilustra un ejemplo de tiempos y frecuencias disponibles, es decir, recursos de tiempo-frecuencia, que se pueden usar para transmisiones de comunicaciones. Por tanto, el diagrama 600 ilustra recursos de red. Los recursos de red pueden ser recursos de tiempo-frecuencia. (El diagrama 600 ilustra un gráfico con el tiempo en el eje x y la frecuencia en el eje y). Estos recursos de tiempo-frecuencia se pueden dividir en bloques 601 de tiempo y frecuencia, tales como los bloques de recursos de tiempo-frecuencia usados por UE1 y UE2 y el bloque 601' de tiempo y frecuencia que no está asignado como se ilustra en la figura 6.

**[0048]** En algunos ejemplos, los mecanismos de asignación de recursos para la comunicación V2V pueden usar recursos de tiempo-frecuencia ilustrados en la figura 6 o recursos de tiempo-frecuencia similares a los recursos de tiempo-frecuencia ilustrados en la figura 6. Como se ilustra en la figura 6, las transmisiones de datos pueden abarcar dos períodos de SA, por ejemplo, UE1 transmite en los períodos de SA 608, 610 y UE2 transmite en los períodos de SA 610, 612.

**[0049]** La figura 6 ilustra un ejemplo de LBT/LBS. LBT/LBS puede proporcionar una mejor gestión de interferencias. Algunos ejemplos de esquemas LBT/LBS pueden utilizar información de SA de las transmisiones de SA 602, 604, 606 durante cada período de SA para evitar elegir los recursos que han sido ocupados por otros usuarios vecinos, es decir, otros UE. En un ejemplo, el protocolo LBT/LBS funciona como sigue: (1) en el diseño heredado, las transmisiones de SA y de datos se realizan dentro de un solo período de SA. Para habilitar LBT/LBS, un ejemplo

permite que las transmisiones de datos abarquen múltiples períodos de SA 608, 610, 612 y la transmisión de SA 602 todavía se puede realizar dentro del primer período de SA 608.

5 **[0050]** En un procedimiento de ejemplo de comunicación inalámbrica, un UE, por ejemplo, UE1, puede recibir al menos una SA 604 de al menos un UE (por ejemplo, UE2). Por ejemplo, en referencia de nuevo a la figura 4, el UE 468 puede transmitir una SA como parte de una transmisión entre el UE 468 y el UE 470. La SA puede ser recibida por UE 470.

10 **[0051]** En un procedimiento de ejemplo de comunicación inalámbrica, un UE, por ejemplo, el UE 2, puede recibir al menos una SA 602 de al menos un UE (por ejemplo, UE1). Por ejemplo, haciendo referencia de nuevo a la figura 4, el UE 470 puede transmitir una SA como parte de una transmisión entre el UE 470 y el UE 468. La SA puede ser recibida por el UE 468.

15 **[0052]** El UE (UE1, UE2) puede determinar una energía asociada con cada al menos una SA 604, 602 recibida. Por ejemplo, la transmisión entre el UE 468 y el UE 470 tiene alguna energía asociada con la transmisión. La energía (en un receptor) dependerá de la energía transmitida de la transmisión entre el UE 468 y el UE 470, la distancia desde el UE 468 al UE 470, obstáculos que pueden bloquear el camino de la señal de la transmisión entre el UE 468 y el UE 470 y cualesquiera otros factores que puedan afectar la energía de una señal recibida.

20 **[0053]** El UE (UE1, UE2) puede clasificar los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a la energía determinada asociada con cada SA recibida. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 6, si un tercer UE recibe transmisiones de SA 602, 604 de UE1 y UE2, el tercer UE puede determinar una energía asociada con cada SA 602 (UE1) y SA 604 (UE2) recibida. Si se supone que la energía asociada con cada SA 602, 604 recibida puede ser la misma, similar o proporcional a la energía que se puede recibir de las transmisiones de datos desde UE1 y UE2, respectivamente, las transmisiones de datos para UE1 y UE2 (DATOS) se puede clasificar en base a la energía determinada asociada con cada al menos una SA 602, 604 recibida. Cada al menos una SA 602, 604 recibida está asociada con un subconjunto diferente de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos. Por ejemplo, la SA 602 incluye una transmisión desde UE1. La SA 604 incluye una transmisión desde UE2. La SA 602, que incluye una transmisión desde UE1 puede estar asociada con transmisiones de datos de UE1 (bloques "UE1" durante las transmisiones de DATOS). De forma similar, la SA 604, que incluye una transmisión desde UE2, se puede asociar con transmisiones de datos de UE2 (bloques "UE2" durante las transmisiones de DATOS).

35 **[0054]** El UE (por ejemplo, UE3) puede seleccionar un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados. Por ejemplo, cuando UE3 clasifica los recursos en las subtramas 614, 616 (usadas por UE1) como que tienen energía más baja que las subtramas 618, 620 (usadas por UE2) (la clasificación de los recursos en las subtramas 614, 616, 618, 620 se basa en las SA 602, 604 recibidas), UE3 puede seleccionar el conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos de las subtramas 614, 616 en base a la clasificación de energía más baja de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos de las subtramas 614, 616. Por tanto, un conjunto de subtramas asociadas con los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos se puede clasificar en base a la energía determinada asociada con dicha cada al menos una SA recibida. En consecuencia, UE3 puede enviar una transmisión de datos en una o más de las subtramas 614, 616 (es decir, el conjunto seleccionado de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos). Por ejemplo, UE3 puede transmitir en las subtramas 614 como se ilustra en la figura 6.

45 **[0055]** En un ejemplo, la clasificación de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos incluye determinar un número  $x$  de RB consecutivos para la transmisión de datos. Por ejemplo, una subtrama 622 puede incluir  $y$  RB consecutivos (RB1, RB2, RB3), donde  $y \geq x$ . El UE (por ejemplo, UE3) puede determinar una energía promedio para cada uno de los diferentes subconjuntos de  $x$  RB consecutivos (por ejemplo, RB1/RB2, RB2/RB3 suponiendo que  $x = 2$ ) dentro de los  $y$  RB consecutivos (RB1, RB2, RB3), por ejemplo, en base a SA 602, 604.

50 **[0056]** El UE (por ejemplo, UE3) puede determinar una energía promedio más baja para un subconjunto de  $x$  RB consecutivos entre subconjuntos de  $x$  RB consecutivos en cada subtrama. Por ejemplo, suponiendo que  $x$  es igual a 2 e  $y$  es igual a 3, dentro de la subtrama 622, cuando se producen transmisiones mínimas en RB1 y RB2, y RB3 tiene una energía promedio alta, RB1 y RB2 pueden ser el subconjunto de  $x$  RB consecutivos entre subconjuntos de  $x$  RB consecutivos (RB1/RB2, RB2/RB3) en la subtrama 622 con la energía promedio más baja.

60 **[0057]** El UE (por ejemplo, UE3) puede clasificar cada subtrama en el conjunto de subtramas en base a la energía promedio más baja determinada de la subtrama. Por ejemplo, si las transmisiones de datos están programadas para cada RB RB1, RB2, RB3 por UE1 y UE1 tiene una SA 602 de energía relativamente alta, la energía promedio más baja de la subtrama 622 es relativamente alta. Si las subtramas se clasifican en el orden creciente de la "energía promedio más baja", la subtrama 622 se debe clasificar como baja.

65 **[0058]** En un ejemplo, seleccionar el conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos puede incluir determinar  $n$  subtramas del conjunto de subtramas con la "energía promedio más baja" más pequeña y seleccionar  $k$  subtramas de las  $n$  subtramas determinadas. Por ejemplo, seleccionar el conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos puede incluir la determinación de  $n$  subtramas 624, 626, 628 (por ejemplo,

$n = 3$ ) del conjunto de subtramas 622, 624, 626, 628 con la "energía promedio más baja" más pequeña. La selección del conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos también puede incluir la selección de  $k$  subtramas 624 (por ejemplo,  $k = 1$ ) de las  $n$  subtramas determinadas. Las  $k$  subtramas se seleccionan aleatoriamente de las  $n$  subtramas determinadas. Por ejemplo, una selección entre las subtramas 624, 626 y 628 puede ser una selección aleatoria.

**[0059]** En un ejemplo, la selección del conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos comprende la asignación de pesos a subtramas en las  $n$  subtramas 624, 626, 628 en base a la energía promedio determinada para los diferentes subconjuntos de  $x$  RB consecutivos. En consecuencia, a las subtramas 624, 626 se les puede asignar el mismo peso, mientras que a la subtrama 628 se les puede asignar un peso basado en la energía promedio para RB4. Las  $k$  subtramas se pueden seleccionar en base a una probabilidad asociada con los pesos asignados a cada subtrama de las  $n$  subtramas. En consecuencia, si cada RB tiene la misma energía promedio, a las subtramas 624, 626, 628 se les puede asignar el mismo peso y las probabilidades pueden ser iguales. En otro ejemplo, si la subtrama 628 tiene una energía más baja, se puede asignar un peso de 2 a la subtrama 628, mientras que a las subtramas 624, 626 se les puede asignar un peso de 1 cada una. El total de los pesos en el ejemplo es  $2 + 1 + 1 = 4$ . En consecuencia, si se selecciona una subtrama única, la subtrama 628 puede tener una probabilidad del 50 % de ser seleccionada (por ejemplo,  $2/4$ ), mientras que cada una de las subtramas 624, 626 puede tener una probabilidad del 25 % de ser seleccionada (por ejemplo,  $1/4$ ).

**[0060]** En un ejemplo, la determinación de la energía, la clasificación de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos y la selección basada en los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados se produce cuando el UE tiene un mensaje periódico para enviar. Por ejemplo, diversas transmisiones de datos de los UE, UE1, UE2 pueden ser periódicas. En un ejemplo, la determinación de la energía, la clasificación de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos y la selección basada en los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados descritos en el presente documento solo se producen cuando el UE tiene un mensaje periódico para enviar. En un ejemplo, el UE (UE1, UE2) selecciona aleatoriamente los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos (por ejemplo, la subtrama 630) cuando el UE no tiene un mensaje periódico para enviar.

**[0061]** En un ejemplo, un equipo de usuario, por ejemplo, UE1, UE2, puede monitorizar el uso del canal descodificando información de SA de otros usuarios. Por ejemplo, UE1 puede monitorizar UE2 (y otros UE) y UE2 puede monitorizar UE1 (y otros UE). En algunos ejemplos, las transmisiones de SA indican localizaciones de datos, por ejemplo, en tiempo y/o frecuencia. En otras palabras, las transmisiones de SA pueden indicar recursos de tiempo-frecuencia usados para datos. Los recursos de datos ocupados están marcados, es decir, anotados por uno o más de los UE. Uno o más UE pueden estimar energía en una localización de datos, por ejemplo, en un recurso de tiempo-frecuencia basado en la energía recibida en la transmisión de SA 602. En consecuencia, uno o más UE (UE1, UE2) pueden medir la energía recibida de la transmisión de SA 602, 604 y usar la medición de la energía recibida en la transmisión de SA 602 como una estimación de la energía en una localización de datos, por ejemplo, en el recurso de tiempo-frecuencia.

**[0062]** En un ejemplo, para una transmisión, un UE clasifica los recursos en base a la energía recibida estimada. Si un UE planea transmitir en  $x$  RB en una subtrama, para cada subtrama, el UE puede encontrar los  $x$  recursos consecutivos con la energía estimada promedio más baja. A continuación, el UE puede clasificar las subtramas en base a esta energía estimada. Si un UE necesita transmitir en  $k$  subtramas, el UE puede seleccionar aleatoriamente  $k$  de  $n$  subtramas con la energía estimada promedio más baja más pequeña.

**[0063]** También se podrían usar otros criterios para la clasificación de subtramas. Por ejemplo, a las subtramas se les podrían asignar pesos derivados de la energía estimada de  $x$  RB y su probabilidad de selección se podría basar en los pesos. Algunos sistemas de ejemplo pueden evitar elegir recursos con la energía más baja para evitar o disminuir la probabilidad de un caso en el que dos UE proximales seleccionen exactamente los mismos recursos.

**[0064]** Como se ilustra en la figura 6, UE1 transmite la transmisión de SA 602 en el primer período de SA 608 y transmite datos tanto en el primer período de SA 608 como en el segundo período de SA 610. UE2 comienza la transmisión en el segundo período de SA 610. Si UE2 puede descodificar la SA de UE1, UE2 debería evitar elegir la segunda subtrama 614 y la tercera subtrama 616 en el segundo período de SA 610 que ha sido ocupada por UE1. En consecuencia, en el ejemplo ilustrado de la figura 6, UE2 selecciona la primera subtrama 618 y la cuarta subtrama 620 en el segundo período de SA 610. Adicionalmente, como no existen recursos ocupados en el tercer período de SA 612, cualquier recurso en el tercer período de SA 612 está disponible y puede ser seleccionado aleatoriamente por UE2 del grupo de datos correspondiente. Como se analizó anteriormente, el diseño LBT/LBS analizado con respecto a la figura 6 puede reducir la interferencia entre los UE.

**[0065]** En algunos ejemplos, el esquema de asignación de recursos basada en la localización puede incluir uno o más de los siguientes. En primer lugar, todos los recursos de tiempo-frecuencia se pueden dividir en grupos de recursos diferentes. La división se puede hacer de una manera en el dominio del tiempo. En segundo lugar, los usuarios se pueden dividir en grupos en base a la localización. (Por ejemplo, las agrupaciones analizadas a continuación con respecto a la figura 7 se basan en la localización). Además, la red puede determinar de forma estática o configurar de forma dinámica el mapeo del grupo de usuarios al grupo de recursos. Los mapeos estáticos pueden

ser mapeos que están predeterminados y pueden ser fijos. Para el mapeo dinámico, una red puede cambiar los mapeos en base a las condiciones de la red o del dispositivo.

5 **[0066]** La figura 7 es un diagrama 700 que ilustra un ejemplo de agrupaciones de localizaciones, por ejemplo, GRUPO 0, GRUPO 1, GRUPO 2, GRUPO 3, de acuerdo con los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento. Usando de agrupaciones de localizaciones, se puede lograr la asignación de recursos basada en la localización. La información de localización usada para determinar las agrupaciones en base a la localización se puede obtener de fuentes como GPS, que pueden estar fácilmente disponibles en automóviles conectados. Los UE proximales pueden pertenecer al mismo grupo. Los UE proximales pueden seleccionar recursos del mismo grupo de recursos usando, por ejemplo, LBT/LBS. La agrupación de UE proximales, potencialmente con LBT/LBS, puede reducir el efecto cerca-lejos porque los grupos están constituidos por UE cercanos entre sí que en general transmitirán con niveles de energía similares. Por tanto, un nivel de energía de un UE en general será menos probable que domine a otro nivel de energía de otro UE.

15 **[0067]** La figura 7 es un diagrama 700 que ilustra un ejemplo de autopista 702 con, por ejemplo, seis carriles 704 en total. Todos los usuarios (por ejemplo, en los vehículos 710) se pueden dividir en cuatro grupos, por ejemplo, GRUPO 0, GRUPO 1, GRUPO 2, GRUPO 3, de acuerdo con su localización. Los vehículos, por ejemplo, el vehículo 710, pueden tener un UE. En consecuencia, los UE del vehículo (por ejemplo, el vehículo 710) se pueden dividir en grupos de UE de vehículos, por ejemplo, GRUPO 0, GRUPO 1, GRUPO 2, GRUPO 3. Por ejemplo, GRUPO 0, GRUPO 1, GRUPO 2, GRUPO 3 incluyen cada uno veinticuatro vehículos, tales como el vehículo 710, y cada vehículo puede incluir uno o más UE. (Se entenderá que los grupos de vehículos pueden tener más o menos vehículos. Además, aunque cada grupo de vehículos GRUPO 0, GRUPO 1, GRUPO 2, GRUPO 3 incluye veinticuatro vehículos, se entenderá que, en general, los grupos de vehículos pueden tener diferentes números de vehículos entre sí).

25 **[0068]** Como se ilustra en la figura 7, los recursos de tiempo-frecuencia se pueden dividir en diferentes grupos de recursos, por ejemplo, subtramas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. En el ejemplo simplificado de la figura 7, solo existen dos grupos de recursos, por ejemplo, par e impar. Los dos grupos de recursos contienen subtramas pares (por ejemplo, subtrama 706) y subtramas impares (por ejemplo, subtrama 708), respectivamente.

30 **[0069]** Los recursos de tiempo-frecuencia, por ejemplo, recursos de radio, se pueden dividir en el dominio del tiempo. Por ejemplo, las subtramas pares 706 y las subtramas impares 708 se pueden separar o dividir en ranuras temporales. En consecuencia, los grupos de recursos pueden estar constituidos por una serie de subtramas impares 708, por ejemplo, 1, 3, 5, 7 y una serie de subtramas pares 706, por ejemplo, 2, 4, 6, 8, y las subtramas se producen en un orden 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 en el dominio del tiempo.

35 **[0070]** Un ejemplo puede mapear grupos de UE de vehículos, por ejemplo, GRUPO 0, GRUPO 1, GRUPO 2, GRUPO 3, a grupos de recursos, por ejemplo, subtramas pares 706 y subtramas impares 708. Un mapeo de un grupo de usuarios a un grupo de recursos es para que los grupos pares (por ejemplo, GRUPO 0, GRUPO 2) solo puedan usar subtramas pares 706, por ejemplo, 2, 4, 6, 8 y para que los grupos impares (por ejemplo, GRUPO 1, GRUPO 3) solo puedan usar subtramas impares 708, por ejemplo, 1, 3, 5, 7. Al usar siempre diferentes subtramas 706, 708 para grupos vecinos, la interferencia y los efectos cerca-lejos entre grupos vecinos se pueden reducir o eliminar. Por ejemplo, los usuarios en el GRUPO 0 pueden usar subtramas pares. Las señales de los usuarios en el grupo vecino, GRUPO 1, en general no interferirán con las señales de los usuarios en el GRUPO 0 porque las subtramas 1, 3, 5, 7 se producen en tiempos diferentes que las subtramas 2, 4, 6, 8. Adicionalmente, debido a que los usuarios en un grupo particular generalmente están en un área geográfica similar, cada usuario en un grupo puede, en algunos casos, recibir una potencia similar de otros usuarios en el mismo grupo. Recibir una potencia similar puede disminuir los efectos cerca-lejos.

50 **[0071]** Un aparato de ejemplo para la comunicación inalámbrica incluye una memoria y al menos un procesador acoplado a la memoria. El al menos un procesador está configurado para recibir al menos una SA de al menos un UE. El al menos un procesador está configurado además para determinar una energía asociada con cada al menos una SA recibida. Adicionalmente, el al menos un procesador está configurado para clasificar los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a la energía determinada asociada con dicha cada al menos una SA recibida. La cada al menos una SA recibida está asociada con un subconjunto diferente de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos. Además, el al menos un procesador está configurado para seleccionar un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados. El al menos un procesador también está configurado para enviar una transmisión de datos en el conjunto seleccionado de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos.

60 **[0072]** En un ejemplo, un conjunto de subtramas asociadas con los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos se clasifican en base a la energía determinada asociada con dicha cada al menos una SA recibida. En otro ejemplo, la clasificación de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos incluye la determinación de un número x de bloques de recursos consecutivos (RB) para la transmisión de datos, determinando una energía promedio para cada uno de los diferentes subconjuntos de x RB consecutivos, determinando una energía promedio más baja para un subconjunto de x RB consecutivos entre subconjuntos de x RB consecutivos en cada subtrama, y clasificando cada subtrama en el conjunto de subtramas en base a la energía promedio más baja determinada de la subtrama.

5 **[0073]** En un ejemplo, la selección del conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos incluye determinar  $n$  subtramas del conjunto de subtramas con la energía promedio más baja más pequeña y seleccionar  $k$  subtramas de las  $n$  subtramas determinadas. En otro ejemplo, las  $k$  subtramas se seleccionan aleatoriamente de las  $n$  subtramas determinadas.

10 **[0074]** En un ejemplo, la selección del conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos incluye la asignación de pesos a subtramas en las  $n$  subtramas en base a la energía promedio determinada para los diferentes subconjuntos de  $x$  RB consecutivos. Las  $k$  subtramas se seleccionan en base a una probabilidad asociada con los pesos asignados a cada subtrama de las  $n$  subtramas.

**[0075]** En un ejemplo, los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos se dividen por tiempo en una pluralidad de diferentes grupos de recursos de tiempo-frecuencia.

15 **[0076]** En un ejemplo, el al menos un procesador está configurado para recibir información que indica un grupo de recursos de tiempo-frecuencia asignados al UE de los diferentes grupos de recursos de tiempo-frecuencia.

20 **[0077]** En un ejemplo, el conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos asociados con la clasificación y la selección están dentro del grupo asignado de recursos de tiempo-frecuencia.

25 **[0078]** En otro ejemplo, la determinación de la energía, la clasificación de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos y la selección basada en los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados se produce cuando el UE tiene un mensaje periódico para enviar. El UE puede seleccionar aleatoriamente los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos cuando el UE no tiene un mensaje periódico para enviar.

30 **[0079]** En un ejemplo, un aparato (102, 310, 462) para la comunicación inalámbrica incluye una memoria (376). El aparato (102, 102', 310, 462) incluye al menos un procesador (316, 370, 375) acoplado a la memoria (376). El al menos un procesador (316, 370, 375) está configurado para dividir recursos de tiempo-frecuencia (por ejemplo, recursos de tiempo-frecuencia ilustrados en la figura 6) en diferentes grupos de recursos (por ejemplo, subtramas pares 706 y subtramas impares 708 de la figura 7). Los grupos de recursos están divididos en el dominio del tiempo (por ejemplo, divididos a lo largo del eje del tiempo, es decir, el eje  $x$  de la figura 6). El al menos un procesador (316, 370, 375) está configurado para dividir los UE de vehículos (104, 350, 464, 466, 468, 470) en grupos de UE de vehículos (por ejemplo, GRUPO 0, GRUPO 1, GRUPO 2, GRUPO 3 de la figura 7) en base a la localización del vehículo. El al menos un procesador (316, 370, 375) está configurado para mapear los grupos de UE (GRUPO 0, GRUPO 1, GRUPO 2, GRUPO 3) a los grupos de recursos (por ejemplo, 706, 708). Por ejemplo, GRUPO 0 y GRUPO 2 se pueden mapear a subtramas pares 806 y GRUPO 1 y GRUPO 3 se pueden mapear a subtramas impares 708. (También son posibles otros mapeos).

40 **[0080]** En un ejemplo, el mapeo de los grupos de UE de vehículos se determina de forma estática. En otro ejemplo, el mapeo de los grupos de UE de vehículos se configura de forma dinámica por una red. En un ejemplo, los UE de vehículos proximales (por ejemplo, los UE de vehículos dentro de un grupo tal como el GRUPO 0 de la figura 7 son proximales) se seleccionan para un mismo grupo (por ejemplo, GRUPO 0). En un ejemplo, los UE de vehículos proximales pueden seleccionar recursos para el mismo grupo de recursos usando escuchar antes de programar (LBS).

45 **[0081]** La figura 8 es un diagrama de flujo 800 que ilustra un procedimiento de comunicación inalámbrica de acuerdo con los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento. El procedimiento se puede realizar por un UE (por ejemplo, el UE 104 de la figura 1, UE 350 de la figura 3 y UE 464, 466, 468, 470 de la figura 4). El UE 104, 350, 464, 466, 468, 470 se puede instalar en un vehículo para comunicaciones V2V. En el bloque 802, el UE 104, 350, 464, 466, 468, 470 recibe al menos una SA de al menos un UE. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 6, UE1 transmite la transmisión de SA 602 en el primer período de SA. De forma similar, UE2 transmite la transmisión de SA 604 en el segundo período de SA.

50 **[0082]** En el bloque 804, el UE 104, 350, 464, 466, 468, 470 determina una energía asociada con cada al menos una SA recibida. Por ejemplo, UE1 (figura 6) puede monitorizar un canal para transmisiones de SA desde UE2 (figura 6). Por el contrario, UE2 puede monitorizar el canal para transmisiones de SA desde UE1. En un ejemplo, un UE, UE3 puede determinar una energía asociada con cada al menos una SA 602, 604 recibida.

60 **[0083]** En el bloque 806, el UE 104, 350, 464, 466, 468, 470 clasifica los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a la energía determinada asociada con dicha cada al menos una SA recibida. Por ejemplo, si un UE está planeando transmitir en un número de RB en una subtrama, por ejemplo,  $x$  RB, para cada subtrama, el UE clasificará los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a la energía determinada asociada con dicha cada al menos una SA 602, 604 recibida. El UE puede encontrar los  $x$  recursos consecutivos con el promedio más bajo de energía estimada de  $x$  RB. A continuación, el UE clasificará las subtramas en base a esta energía estimada.

65

**[0084]** En el bloque 808, el UE 104, 350, 464, 466, 468, 470 selecciona un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados. Por ejemplo, un UE puede seleccionar un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos (por ejemplo, subtramas 624, 626) en base a los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados.

**[0085]** En un bloque 810, el UE 104, 350, 464, 466, 468, 470 envía una transmisión de datos en el conjunto seleccionado de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos. Por ejemplo, el UE 104, 350, 464, 466, 468, 470 puede enviar una transmisión de datos (DATOS) en el conjunto seleccionado de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos, por ejemplo, subtramas 624, 626.

**[0086]** En un bloque 812, el UE 104, 350, 464, 466, 468, 470, puede recibir información que indica un grupo de recursos de tiempo-frecuencia asignados al UE del grupo de recursos de tiempo-frecuencia diferente.

**[0087]** La figura 9 es un diagrama de flujo 900 de un procedimiento de comunicación inalámbrica de acuerdo con los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento. En el bloque 902, un eNB 102, 310, 462 puede dividir los recursos de tiempo-frecuencia en diferentes grupos de recursos. Por ejemplo, un eNB 102, 310, 462 puede dividir los recursos de tiempo-frecuencia (806, 808) en diferentes grupos de recursos. Los grupos de recursos (806, 808) se pueden dividir en el dominio del tiempo. Por ejemplo, los UE proximales (por ejemplo, en el vehículo 810) pueden seleccionar recursos para un mismo grupo de recursos usando LBS.

**[0088]** En el bloque 904, un eNB 102, 310, 462 puede dividir los UE de vehículos 104, 350, 464, 466, 468, 470 en grupos de UE de vehículos en base a la localización. (Los UE 104, 350, 464, 466, 468, 470 se pueden instalar en vehículos) Por ejemplo, un eNB 102, 310, 462 puede dividir los UE 104, 350, 464, 466, 468, 470 (por ejemplo, en el vehículo 810) en grupos de UE de vehículos (GRUPO 0, GRUPO 1, GRUPO 2, GRUPO 3) en base a la localización (por ejemplo, localizaciones a lo largo de la autopista 802). Los UE de vehículos proximales se pueden seleccionar para el mismo grupo. Por ejemplo, un dispositivo que implementa el procedimiento de comunicación inalámbrica puede recibir datos de localización del grupo de UE de vehículos. Usando los datos de localización, los UE de vehículos localizados cercanos entre sí se pueden agrupar. En consecuencia, usando los datos de localización, el dispositivo que implementa el procedimiento puede agrupar los UE de vehículos cercanos entre sí en grupos de UE de vehículos en base a la localización.

**[0089]** En el bloque 906, un eNB 102, 310, 462 puede mapear los grupos de UE de vehículos a los grupos de recursos. Por ejemplo, un eNB 102, 310, 462 puede mapear los grupos de UE de vehículos (GRUPO 0, GRUPO 1, GRUPO 2, GRUPO 3) a los grupos de recursos (806, 808). En un ejemplo, el mapeo de los grupos de UE de vehículos se puede determinar de forma estática. En otro ejemplo, una red puede configurar el mapeo de los grupos de UE de vehículos de forma dinámica. Los ejemplos descritos con respecto a la figura 9 han sido descritos usando un eNB. Se entenderá que otros dispositivos, incluyendo los UE de vehículos, pueden implementar el procedimiento de la figura 9. Por ejemplo, los UE de vehículos pueden implementar conjuntamente el procedimiento de la figura 9. En otros ejemplos, dispositivos individuales tales como los UE de vehículos pueden implementar el procedimiento de la figura 9.

**[0090]** La figura 10 es otro diagrama de flujo de datos conceptual 1000 que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes de un aparato 1002 ejemplar. El aparato puede ser un eNB. El aparato incluye un componente de recepción 1004, un componente de partición 1006, un componente de división 1008, un componente de mapa 1010 y un componente de transmisión 1012.

**[0091]** El componente de partición 1006 divide los recursos de tiempo-frecuencia en diferentes grupos de recursos. Los grupos de recursos están divididos en el dominio del tiempo. El componente de división 1008 divide los UE de vehículos en grupos de UE de vehículos en base a la localización. Las localizaciones se pueden recibir desde los UE de vehículos (por ejemplo, en los vehículos 1052) a través de una transmisión 1020 recibida por el componente de recepción 1004. El componente de recepción 1004 pasa los datos 1022 al componente de partición 1006, que puede pasar los datos 1024 al componente de división 1008. (De forma alternativa, el componente de división 1008 puede estar conectado directamente al componente de recepción 1004). En un ejemplo, los UE de vehículos proximales se pueden seleccionar para un mismo grupo. En un ejemplo, los UE de vehículos proximales seleccionan recursos para un mismo grupo de recursos usando LBS.

**[0092]** El componente de mapa 1010 mapea los grupos de UE de vehículos 1026 recibidos a los grupos de recursos. (Los grupos de UE de vehículos 1026, por ejemplo, del componente de división 1008, se pueden recibir de los datos 1024 desde el componente de partición 1006 o se pueden recibir de los datos 1022 recibidos por el componente de división 1008 directamente desde el componente de recepción 1004). El componente de mapa 1010 puede emitir 1028 el mapeo de los grupos de UE de vehículos 1026 recibidos a los grupos de recursos al componente de transmisión 1012 para la transmisión 1030 de las agrupaciones. En un ejemplo, el mapeo de los grupos de UE de vehículos se puede determinar de forma estática. En otro ejemplo, una red puede configurar el mapeo de los grupos de UE de vehículos de forma dinámica.

**[0093]** El aparato puede incluir componentes adicionales que realicen cada uno de los bloques del algoritmo en el diagrama de flujo mencionado anteriormente de la figura 9. Como tal, cada bloque en el diagrama de flujo mencionado anteriormente de la figura 9 puede ser realizado por un componente, y el aparato puede incluir uno o más de esos componentes. Los componentes pueden ser uno o más componentes de hardware configurados específicamente para llevar a cabo los procesos/el algoritmo mencionados, implementados por un procesador configurado para realizar los procesos/el algoritmo mencionados, almacenados dentro de un medio legible por ordenador para su implementación por un procesador, o alguna combinación de los anteriores.

**[0094]** La figura 11 es un diagrama 1100 que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 1002' que emplea un sistema de procesamiento 1114. El sistema de procesamiento 1114 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 1124. El bus 1124 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1114 y de las restricciones de diseño globales. El bus 1124 enlaza entre sí diversos circuitos, incluyendo uno o más procesadores y/o componentes de hardware, representados por el procesador 1104, los componentes 1004, 1006, 1008, 1010, 1012 y el medio legible por ordenador/la memoria 1106. El bus 1124 puede enlazar también otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, que son bien conocidos en la técnica, y por lo tanto, no se describirán en mayor detalle.

**[0095]** El sistema de procesamiento 1114 puede estar acoplado a un transceptor 1110. El transceptor 1110 está acoplado a una o más antenas 1120. El transceptor 1110 proporciona un medio para la comunicación con otros aparatos diversos a través de un medio de transmisión. El transceptor 1110 recibe una señal de una o más antenas 1120, extrae información de la señal recibida y proporciona la información extraída al sistema de procesamiento 1114; específicamente, el componente de recepción puede recibir información sobre recursos tales como la información de localización del UE del vehículo de modo que el aparato 1002' pueda mapear grupos de UE de vehículos a los grupos de recursos. Además, el transceptor 1110 recibe información desde el sistema de procesamiento 1114, específicamente, el componente de transmisión puede transmitir información a uno o más de los UE de vehículos en los grupos de UE de vehículos y, en base a la información recibida, genera una señal que se va a aplicar a las una o más antenas 1120. El sistema de procesamiento 1114 incluye un procesador 1104 acoplado a un medio legible por ordenador/una memoria 1106. El procesador 1104 es responsable del procesamiento general, incluyendo la ejecución de programas informáticos almacenados en el medio legible por ordenador/la memoria 1106. El programa informático, cuando es ejecutado por el procesador 1104, provoca que el sistema de procesamiento 1114 realice las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador/la memoria 1106 se puede usar también para almacenar datos que el procesador 1104 manipula cuando ejecuta el programa informático. El sistema de procesamiento 1114 incluye además al menos uno de los componentes 1004, 1006, 1008, 1010, 1012. Los componentes pueden ser componentes de programa informático que se ejecutan en el procesador 1104, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador/la memoria 1106, uno o más componentes de hardware acoplados al procesador 1104 o alguna combinación de los mismos. El sistema de procesamiento 1114 puede ser un componente del eNB 310 y puede incluir la memoria 376 y/o al menos uno del procesador de TX 316, el procesador de RX 370 y el controlador/procesador 375.

**[0096]** En una configuración, el aparato 1002/1002' para la comunicación inalámbrica incluye medios para dividir recursos de tiempo-frecuencia en diferentes grupos de recursos. Los grupos de recursos están divididos en el dominio del tiempo. En consecuencia, los medios para dividir los recursos de tiempo-frecuencia en diferentes grupos de recursos pueden determinar un tiempo de inicio de un recurso de tiempo-frecuencia. Adicionalmente, los medios para dividir los recursos de tiempo-frecuencia en diferentes grupos de recursos pueden determinar un tiempo de finalización del recurso de tiempo-frecuencia. Por tanto, un recurso de tiempo-frecuencia se puede dividir en diferentes componentes de tiempo.

**[0097]** El aparato 1002/1002' para la comunicación inalámbrica incluye medios para dividir los UE de vehículos en grupos de UE de vehículos en base a la localización. Los medios para dividir los UE de vehículos en grupos de UE de vehículos en base a la localización pueden determinar la localización del vehículo para uno o más vehículos, por ejemplo, usando la localización GPS. Los medios para dividir los UE de vehículos en grupos de UE de vehículos en base a la localización pueden tener o pueden determinar una distancia umbral que define localizaciones que se consideran "cercañas" entre sí o que define áreas para grupos de UE. Los medios para dividir los UE de vehículos en grupos de UE de vehículos en base a la localización pueden añadir vehículos a un grupo que están "cercaños" entre sí en base al umbral o dentro de áreas que definen los grupos de UE.

**[0098]** El aparato 1002/1002' para la comunicación inalámbrica incluye medios para mapear los grupos de UE de vehículos a los grupos de recursos. Por ejemplo, los medios para mapear los grupos de UE de vehículos a los grupos de recursos pueden seleccionar un primer grupo de UE de vehículos. Adicionalmente, los medios para mapear los grupos de UE de vehículos a los grupos de recursos pueden seleccionar un primer grupo de recursos. El primer grupo de UE de vehículos puede usar el primer grupo de recursos. De forma similar, los medios para mapear los grupos de UE de vehículos a los grupos de recursos pueden seleccionar un segundo grupo de UE de vehículos. Adicionalmente, los medios para mapear los grupos de UE de vehículos a los grupos de recursos pueden seleccionar un segundo grupo de recursos. El segundo grupo de UE de vehículos puede usar el segundo grupo de recursos.

**[0099]** Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los componentes mencionados anteriormente del aparato 1002 ejemplar y/o del sistema de procesamiento 1114 del aparato 1002' configurado para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente. Como se describe anteriormente, el sistema de procesamiento 1114 puede incluir el procesador de TX 316, el procesador de RX 370 y el controlador/procesador 375. Como tal, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de TX 316, el procesador de RX 370 y el controlador/procesador 375, configurados para realizar las funciones enumeradas mediante los medios mencionados anteriormente.

**[0100]** La figura 12 es un diagrama de flujo de datos conceptual 1200 que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes de un aparato 1202 ejemplar. El aparato puede ser un UE. El aparato incluye un componente de recepción 1204, un componente de determinación 1206, un componente de clasificación 1208, un componente de selección 1210, un componente de peso 1212 y un componente de transmisión 1214.

**[0101]** El componente de recepción 1204 puede recibir al menos una SA (en la transmisión 1220) de al menos un UE (por ejemplo, en el/los vehículo(s) 1250). El componente de determinación 1206 puede recibir información 1222 relacionada con SA de la transmisión 1220 y determinar una energía asociada con cada al menos una SA recibida.

**[0102]** El componente de clasificación 1208 puede recibir la determinación de energía 1224 y los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos de clasificación en base a la energía determinada asociada con cada al menos una SA recibida (de la transmisión 1220). La cada al menos una SA recibida está asociada con un subconjunto diferente de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos.

**[0103]** El componente de selección 1210 puede recibir la clasificación 1226 y seleccionar un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados. En otro ejemplo, el componente de peso 1212 puede recibir la clasificación 1226 y determinar una serie de pesos que se van a asignar a las subtramas. El componente de peso 1212 puede pasar los pesos 1228 al componente de selección 1210. El componente de selección puede usar los pesos 1228 para seleccionar el conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados. (Los pesos se pueden basar en las clasificaciones).

**[0104]** El componente de transmisión 1214 puede recibir los recursos de tiempo-frecuencia 1230 seleccionados y usar los recursos de tiempo-frecuencia seleccionados para las transmisiones. Por ejemplo, el componente de transmisión 1214 puede transmitir (o enviar) una transmisión de datos 1232 en el conjunto seleccionado de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos.

**[0105]** Adicionalmente, en un ejemplo, el componente de recepción 1204 puede recibir información (por ejemplo, a través de la transmisión 1220) que indica un grupo de recursos de tiempo-frecuencia asignados a UE de los diferentes grupos de recursos de tiempo-frecuencia.

**[0106]** El aparato puede incluir componentes adicionales que realicen cada uno de los bloques del algoritmo en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de la figura 8. Como tal, cada bloque en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de la figura 8 puede ser realizado por un componente, y el aparato puede incluir uno o más de esos componentes. Los componentes pueden ser uno o más componentes de hardware configurados específicamente para llevar a cabo los procesos/el algoritmo mencionados, implementados por un procesador configurado para realizar los procesos/el algoritmo mencionados, almacenados dentro de un medio legible por ordenador para su implementación por un procesador, o alguna combinación de los anteriores.

**[0107]** La figura 13 es un diagrama 1300 que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 1202' que emplea un sistema de procesamiento 1314. El sistema de procesamiento 1314 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 1324. El bus 1324 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1314 y de las restricciones de diseño globales. El bus 1324 enlaza entre sí diversos circuitos, incluyendo uno o más procesadores y/o componentes de hardware, representados por el procesador 1304, los componentes 1204, (no mostrados 1206, 1208, por ejemplo dentro de 1204), 1210, 1212, 1214, 1216, 1218, 1220 y el medio legible por ordenador/la memoria 1306. El bus 1324 puede enlazar también otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, que son bien conocidos en la técnica, y por lo tanto, no se describirán en mayor detalle.

**[0108]** El sistema de procesamiento 1314 puede estar acoplado a un transceptor 1310. El transceptor 1310 está acoplado a una o más antenas 1320. El transceptor 1310 proporciona un medio para la comunicación con otros aparatos diversos a través de un medio de transmisión. El transceptor 1310 recibe una señal de una o más antenas 1320, extrae información de la señal recibida y proporciona la información extraída al sistema de procesamiento 1314; específicamente el componente de recepción puede recibir señales, monitoriza un canal que incluye transmisiones de SA desde un segundo UE, y descodifica las transmisiones de SA del segundo UE. Además, el transceptor 1310 recibe información desde el sistema de procesamiento 1314, específicamente, el componente de transmisión puede transmitir transmisiones de SA para múltiples transmisiones de datos abarcando múltiples períodos de SA en un primer



período de SA y, en base a la información recibida, genera una señal que se va a aplicar a las una o más antenas 1320. El sistema de procesamiento 1314 incluye un procesador 1304 acoplado a un medio legible por ordenador/una memoria 1306. El procesador 1304 es responsable del procesamiento general, incluyendo la ejecución de programas informáticos almacenados en el medio legible por ordenador/la memoria 1306. El programa informático, cuando es ejecutado por el procesador 1304, provoca que el sistema de procesamiento 1314 realice las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador/la memoria 1306 se puede usar también para almacenar datos que el procesador 1304 manipula cuando ejecuta el programa informático. El sistema de procesamiento 1314 incluye además al menos uno de los componentes 1204, 1206, 1208, 1210, 1212, 1214, 1216, 1218, 1220. Los componentes pueden ser componentes de programa informático que se ejecutan en el procesador 1304, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador/la memoria 1306, uno o más componentes de hardware acoplados al procesador 1304 o alguna combinación de los mismos. El sistema de procesamiento 1314 puede ser un componente del UE 350 y puede incluir la memoria 360 y/o al menos uno del procesador de TX 368, el procesador de RX 356 y el controlador/procesador 359.

**[0109]** En una configuración, el aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica incluye medios para recibir al menos una SA desde al menos un UE. El aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica también incluye medios para determinar una energía asociada con cada al menos una SA recibida. Adicionalmente, el aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica incluye medios para clasificar los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a la energía determinada asociada con dicha cada al menos una SA recibida. Estando la cada al menos una SA recibida asociada con un subconjunto diferente de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos. Adicionalmente, el aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica incluye medios para seleccionar un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados. El aparato 1202/1202' para comunicación inalámbrica también incluye medios para enviar una transmisión de datos en el conjunto seleccionado de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos.

**[0110]** En un ejemplo, el aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica incluye medios para recibir información que indica un grupo de recursos de tiempo-frecuencia asignados al UE de los diferentes grupos de recursos de tiempo-frecuencia (por ejemplo, el transceptor 1310 y/o el componente de recepción 1204).

**[0111]** Los medios para recibir al menos una SA de al menos un UE pueden incluir el transceptor 1310 y/o el componente de recepción 1204. Los medios para determinar una energía asociada con cada al menos una SA recibida pueden medir una energía asociada con cada al menos una SA recibida y cuantificar la medición para la transmisión como un valor a otros componentes.

**[0112]** Los medios para clasificar los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos se pueden configurar para determinar un número  $x$  de RB consecutivos para la transmisión de datos, determinar una energía promedio para cada uno de los diferentes subconjuntos de  $x$  RB consecutivos, determinar una energía promedio más baja para un subconjunto de  $x$  RB consecutivos entre subconjuntos de  $x$  RB consecutivos en cada subtrama, y clasificar cada subtrama en el conjunto de subtramas en base a la energía promedio más baja determinada de la subtrama.

**[0113]** Los medios para seleccionar el conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos se pueden configurar para determinar  $n$  subtramas del conjunto de subtramas con la energía promedio más baja más pequeña y seleccionar  $k$  subtramas de las  $n$  subtramas determinadas. Las  $k$  subtramas se seleccionan aleatoriamente de las  $n$  subtramas determinadas. Los medios para seleccionar el conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos pueden asignar pesos a subtramas en las  $n$  subtramas en base a la energía promedio determinada para los diferentes subconjuntos de  $x$  RB consecutivos. Las  $k$  subtramas se seleccionan en base a una probabilidad asociada con los pesos asignados a cada subtrama de las  $n$  subtramas.

**[0114]** Los medios para enviar una transmisión de datos en el conjunto seleccionado de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos pueden incluir el transceptor 1310 y/o el componente de transmisión 1214.

**[0115]** En una configuración, el aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica incluye medios para transmitir (1220) transmisiones de SA para múltiples transmisiones de datos que abarcan múltiples períodos de SA en un primer período de SA. El aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica también incluye medios para monitorizar (por ejemplo, dentro del componente de recepción 1204) un canal que incluye transmisiones de SA desde un segundo UE. Adicionalmente, el aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica incluye medios para descodificar (por ejemplo, dentro del componente de recepción 1204) las transmisiones de SA desde el segundo UE. El aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica también incluye medios para estimar la energía (1206) que se recibirá para una transmisión de datos desde el segundo UE en base a la energía recibida de las transmisiones de SA desde un segundo UE. Adicionalmente, el aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica incluye medios para clasificar (1214) los recursos de tiempo-frecuencia en base a la energía recibida estimada. El aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica también incluye medios para seleccionar (1216) recursos de transmisión de datos en base a la clasificación.

**[0116]** El aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica puede incluir además medios para determinar (1210) una energía recibida estimada promedio más baja sobre un número de RB consecutivos cuando el UE va a transmitir en el número de RB consecutivos en una subtrama. El aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica también puede incluir medios para clasificar (1214) subtramas en base a esta energía estimada. El aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica puede incluir además medios para seleccionar aleatoriamente (1216) k de n subtramas con la energía recibida estimada promedio más baja más pequeña sobre el número de RB consecutivos cuando el UE va a transmitir en k subtramas y n es menor que el número total de subtramas disponibles. El aparato 1202/1202' para la comunicación inalámbrica puede incluir además medios para asignar pesos (1218) derivados de la energía recibida estimada del número de RB consecutivos. La probabilidad de que se seleccione el número de RB consecutivos se puede basar en los pesos derivados de la energía recibida estimada del número de RB consecutivos.

**[0117]** Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los componentes mencionados anteriormente del aparato 1202 ejemplar y/o del sistema de procesamiento 1314 del aparato 1202' configurado para realizar las funciones enumeradas mediante los medios mencionados anteriormente. Como se describe anteriormente, el sistema de procesamiento 1314 puede incluir el procesador de TX 368, el procesador de RX 356 y el controlador/procesador 359. Como tal, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de TX 368, el procesador de RX 356 y el controlador/procesador 359, configurados para realizar las funciones enumeradas mediante los medios mencionados anteriormente.

**[0118]** Se entiende que el orden o la jerarquía específicos de los bloques en los procesos/diagramas de flujo divulgados es una ilustración de enfoques ejemplares. En base a las preferencias de diseño, se entiende que el orden o la jerarquía específicos de los bloques de los procesos/diagramas de flujo se pueden reorganizar. Además, algunos bloques se pueden combinar u omitir. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan elementos de los diversos bloques en un orden de muestra y no pretenden estar limitados al orden o la jerarquía específicos presentados.

**[0119]** La descripción previa se proporciona para hacer posible que cualquier experto en la técnica lleve a la práctica los diversos aspectos descritos en el presente documento. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros aspectos. Por tanto, no se pretende limitar las reivindicaciones a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se les debe conceder el alcance completo consecuente con el lenguaje de las reivindicaciones, en las que la referencia a un elemento en forma singular no pretende significar "uno y solo uno", a no ser que se indique específicamente, sino más bien "uno o más". El término "ejemplar" se usa en el presente documento para significar "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "ejemplar" no necesariamente se ha de interpretar como preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos. A menos que se exprese de otro modo específicamente, el término "alguno/a" se refiere a uno o más. Combinaciones como "al menos uno de A, B o C", "uno o más de A, B o C", "al menos uno de A, B y C", "uno o más de A, B y C" y "A, B, C, o cualquier combinación de los mismos" incluyen cualquier combinación de A, B y/o C, y pueden incluir múltiplos de A, múltiplos de B o múltiplos de C. Específicamente, combinaciones tal como "al menos uno de A, B o C", "uno o más de A, B o C", "al menos uno de A, B y C", "uno o más de A, B, y C" y "A, B, C, o cualquier combinación de los mismos" pueden ser A solamente, B solamente, C solamente, A y B, A y C, B y C, o A y B y C, donde cualquiera de las combinaciones pueden contener uno o más elementos o elementos de A, B o C. Todos los equivalentes estructurales y funcionales a los elementos de los diversos aspectos descritos a lo largo de esta divulgación que se conocen o se conocen más tarde por los expertos en la técnica se incorporan expresamente en el presente documento como referencia y se pretende que estén abarcadas por las reivindicaciones. Por otro lado, no se pretende que nada de lo divulgado en el presente documento esté dedicado al público, independientemente de si dicha divulgación se menciona de forma explícita en las reivindicaciones. Las palabras "módulo", "mecanismo", "elemento", "dispositivo" y similares pueden no ser un sustituto para la palabra "medios". Así pues, ningún elemento de una reivindicación se debe considerar como un medio más función a no ser que el elemento se describa expresamente usando la expresión "medios para".

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento (800) de comunicación inalámbrica en un equipo de usuario "UE", que comprende:
  - 5 recibir (802) al menos una asignación de programación "SA" de al menos un UE;
  - determinar (804) una energía asociada con cada al menos una SA recibida;
  - 10 clasificar (806) los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a la energía determinada asociada con dicha cada al menos una SA recibida, estando dicha cada al menos una SA recibida asociada con un subconjunto diferente de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos;
  - seleccionar (808) un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados; y
  - 15 enviar (810) una transmisión de datos en el conjunto seleccionado de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que un conjunto de subtramas asociadas con los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos se clasifican en base a la energía determinada asociada con dicha cada al menos una SA recibida.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la clasificación de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos comprende:
  - 25 determinar un número  $x$  de bloques de recursos "RB" consecutivos para la transmisión de datos;
  - determinar una energía promedio para cada uno de los diferentes subconjuntos de  $x$  RB consecutivos;
  - 30 determinar la energía promedio más baja para un subconjunto de  $x$  RB consecutivos entre subconjuntos de  $x$  RB consecutivos en cada subtrama; y
  - clasificar cada subtrama en el conjunto de subtramas en base a la energía promedio más baja determinada de la subtrama.
  - 35
4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la selección del conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos comprende:
  - 40 determinar  $n$  subtramas del conjunto de subtramas con la energía promedio más baja más pequeña; y
  - seleccionar  $k$  subtramas de las  $n$  subtramas determinadas.
5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que las  $k$  subtramas se seleccionan aleatoriamente de las  $n$  subtramas determinadas.
- 45
6. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que la selección del conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos comprende asignar pesos a subtramas en las  $n$  subtramas en base a la energía promedio determinada para los diferentes subconjuntos de  $x$  RB consecutivos, en el que las  $k$  subtramas se seleccionan en base a una probabilidad asociada con los pesos asignados a cada subtrama de las  $n$  subtramas.
- 50
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos se dividen por tiempo en una pluralidad de grupos de recursos de tiempo-frecuencia diferentes.
8. El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende además recibir información que indica un grupo de recursos de tiempo-frecuencia asignados al UE de los diferentes grupos de recursos de tiempo-frecuencia.
- 55
9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos asociados con la clasificación y la selección están dentro del grupo asignado de recursos de tiempo-frecuencia.
- 60
10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la determinación de la energía, la clasificación de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos, y la selección basada en los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados se produce cuando el UE tiene un mensaje periódico para enviar, y en el que el UE selecciona aleatoriamente los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos cuando el UE no tiene un mensaje periódico para enviar.
- 65
11. Un aparato (1202) para la comunicación inalámbrica, que comprende:

medios (1204) para recibir al menos una asignación de programación "SA" de al menos un UE;

medios (1206) para determinar una energía asociada con cada al menos una SA recibida;

medios (1208, 1212) para clasificar los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a la energía determinada asociada con dicha cada al menos una SA recibida, estando dicha cada al menos una SA recibida asociada con un subconjunto diferente de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos;

medios (1210) para seleccionar un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados; y

medios (1214) para enviar una transmisión de datos en el conjunto seleccionado de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos.

**12.** El aparato de la reivindicación 11, en el que un conjunto de subtramas asociadas con los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos se clasifican en base a la energía determinada asociada con dicha cada al menos una SA recibida.

**13.** El aparato de la reivindicación 12, en el que los medios para clasificar los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos están configurados para:

determinar un número  $x$  de bloques de recursos "RB" consecutivos para la transmisión de datos;

determinar una energía promedio para cada uno de los diferentes subconjuntos de  $x$  RB consecutivos;

determinar la energía promedio más baja para un subconjunto de  $x$  RB consecutivos entre subconjuntos de  $x$  RB consecutivos en cada subtrama; y

clasificar cada subtrama en el conjunto de subtramas en base a la energía promedio más baja determinada de la subtrama.

**14.** El aparato de la reivindicación 13, en el que los medios para seleccionar el conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos están configurados para:

determinar  $n$  subtramas del conjunto de subtramas con una energía promedio más baja más pequeña; y

seleccionar  $k$  subtramas de las  $n$  subtramas determinadas.

**15.** Un medio legible por ordenador que almacena código ejecutable por ordenador, que comprende código para:

recibir al menos una asignación de programación "SA" de al menos un UE;

determinar una energía asociada con cada al menos una SA recibida;

clasificar los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a la energía determinada asociada con dicha cada al menos una SA recibida, estando dicha cada al menos una SA recibida asociada con un subconjunto diferente de los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos;

seleccionar un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos en base a los recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos clasificados; y

enviar una transmisión de datos en el conjunto seleccionado de recursos de tiempo-frecuencia de transmisión de datos.

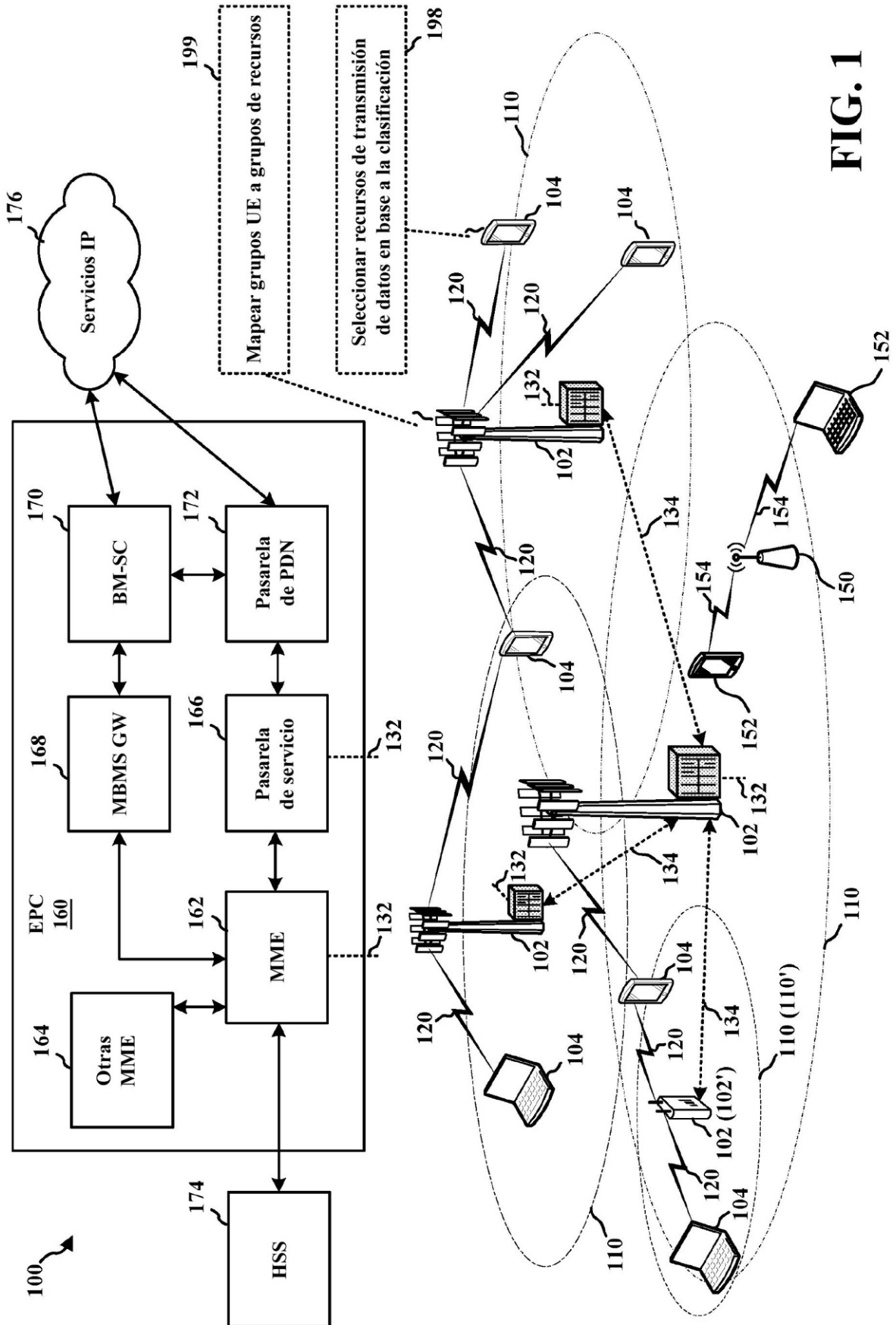


FIG. 1



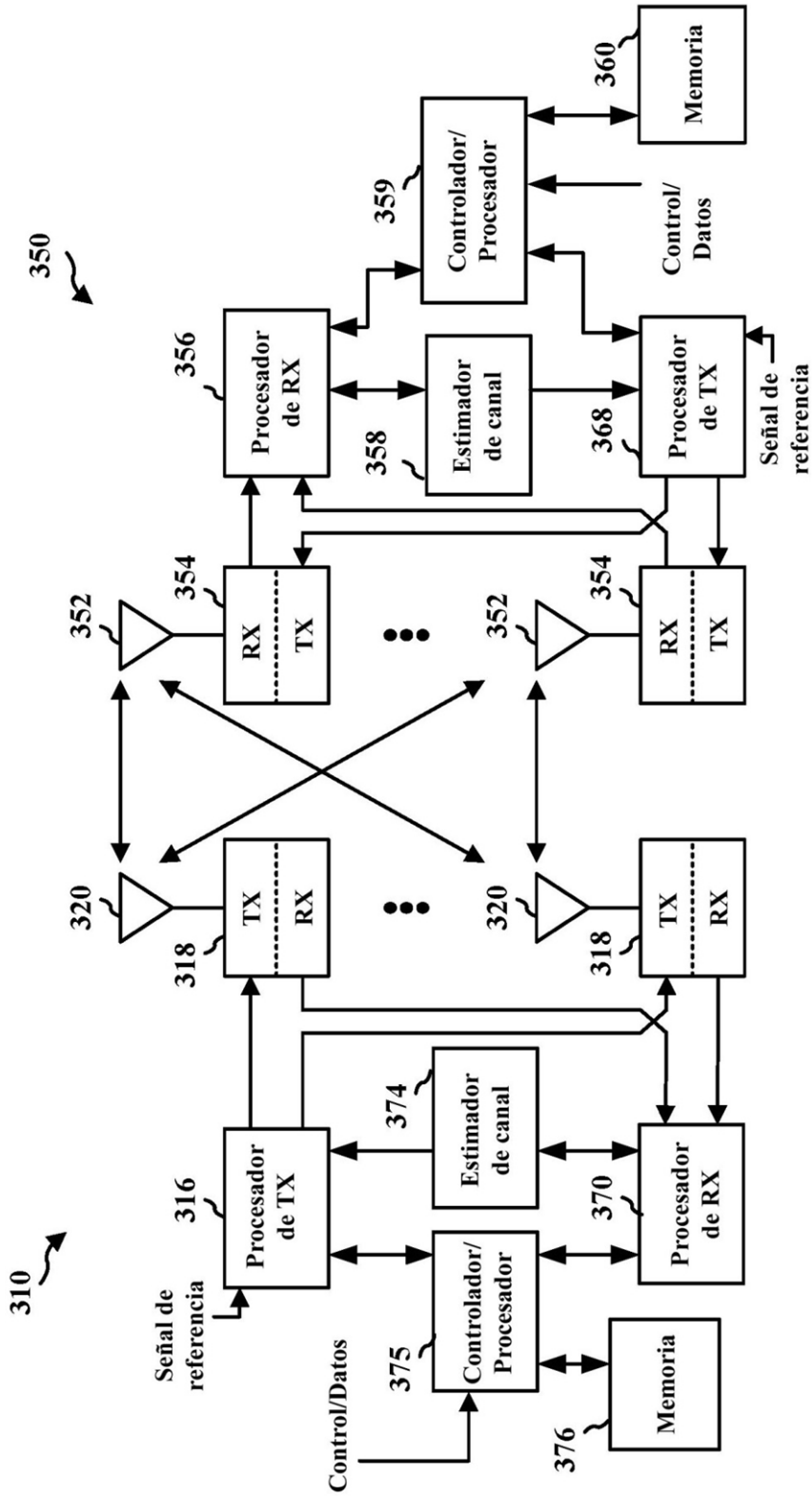
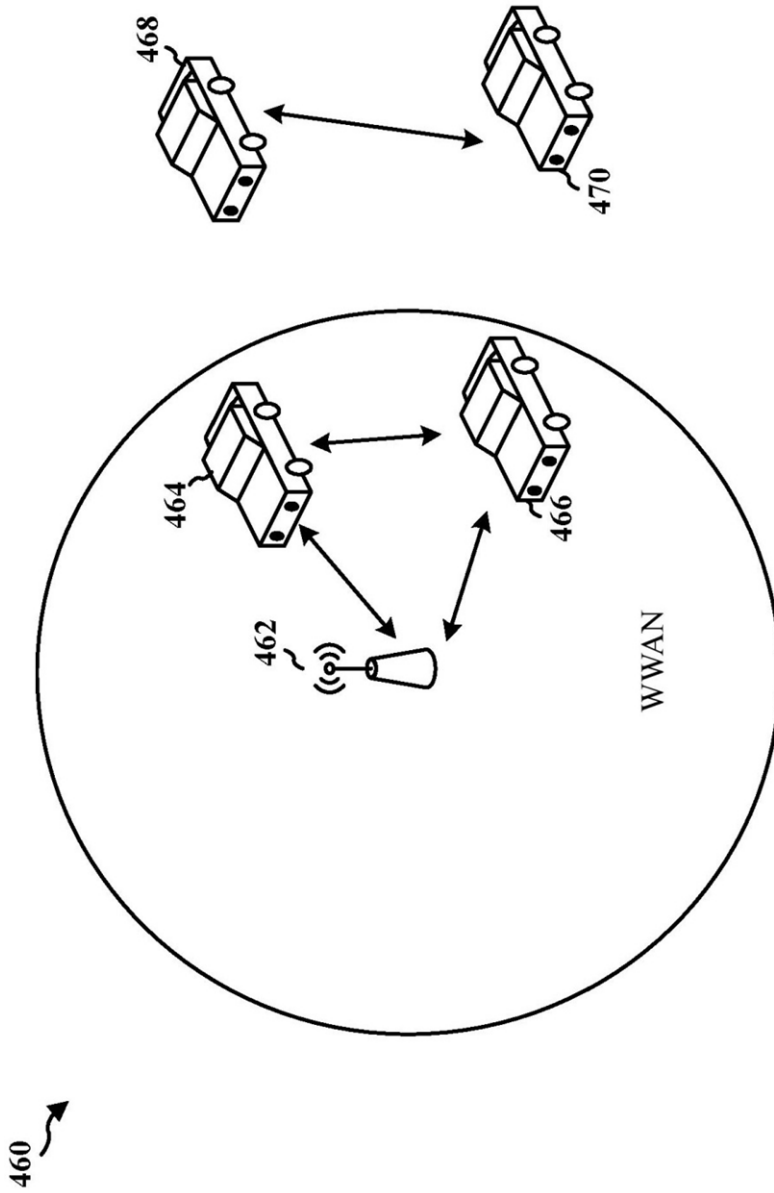


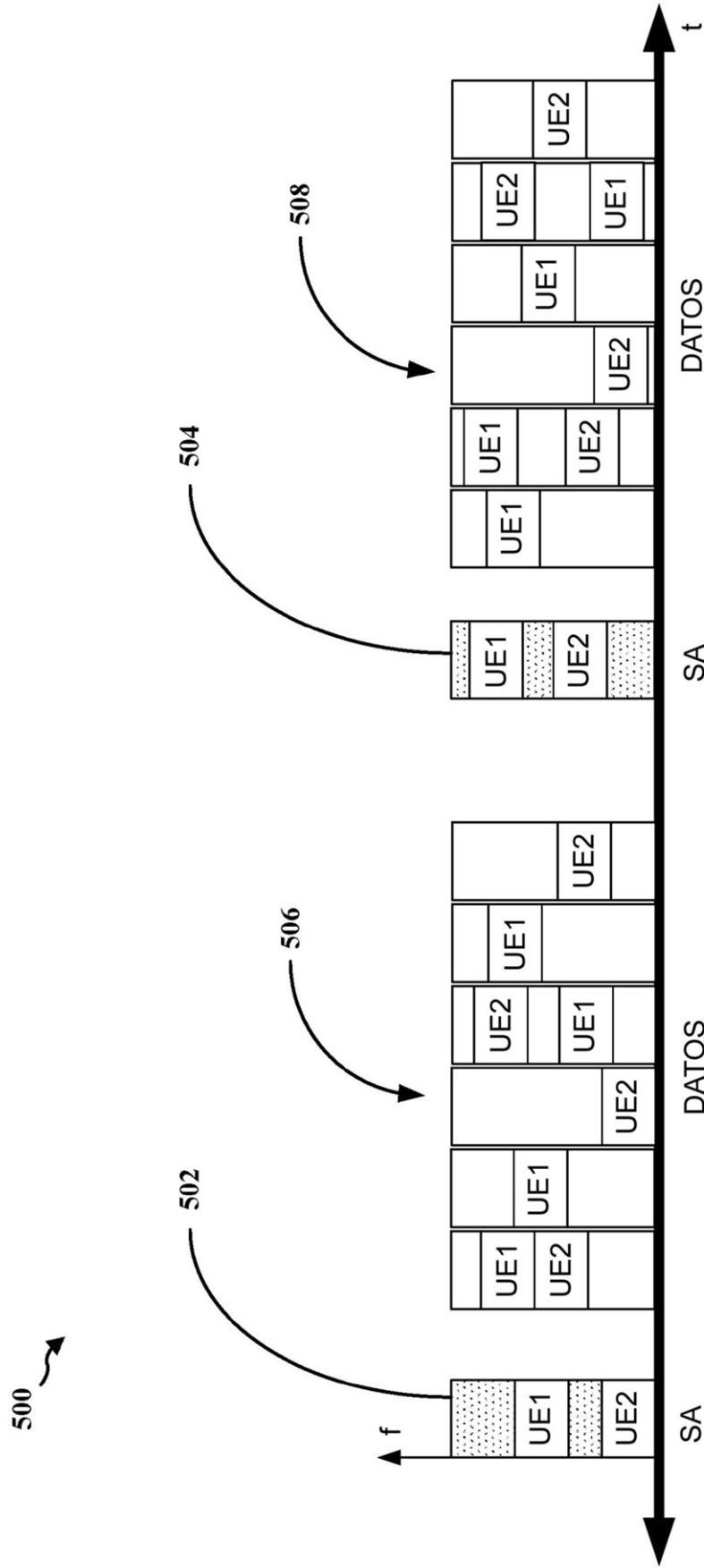
FIG. 3



Sistema de comunicaciones de dispositivo a dispositivo (vehículo a vehículo)

**FIG. 4**





**FIG. 5**



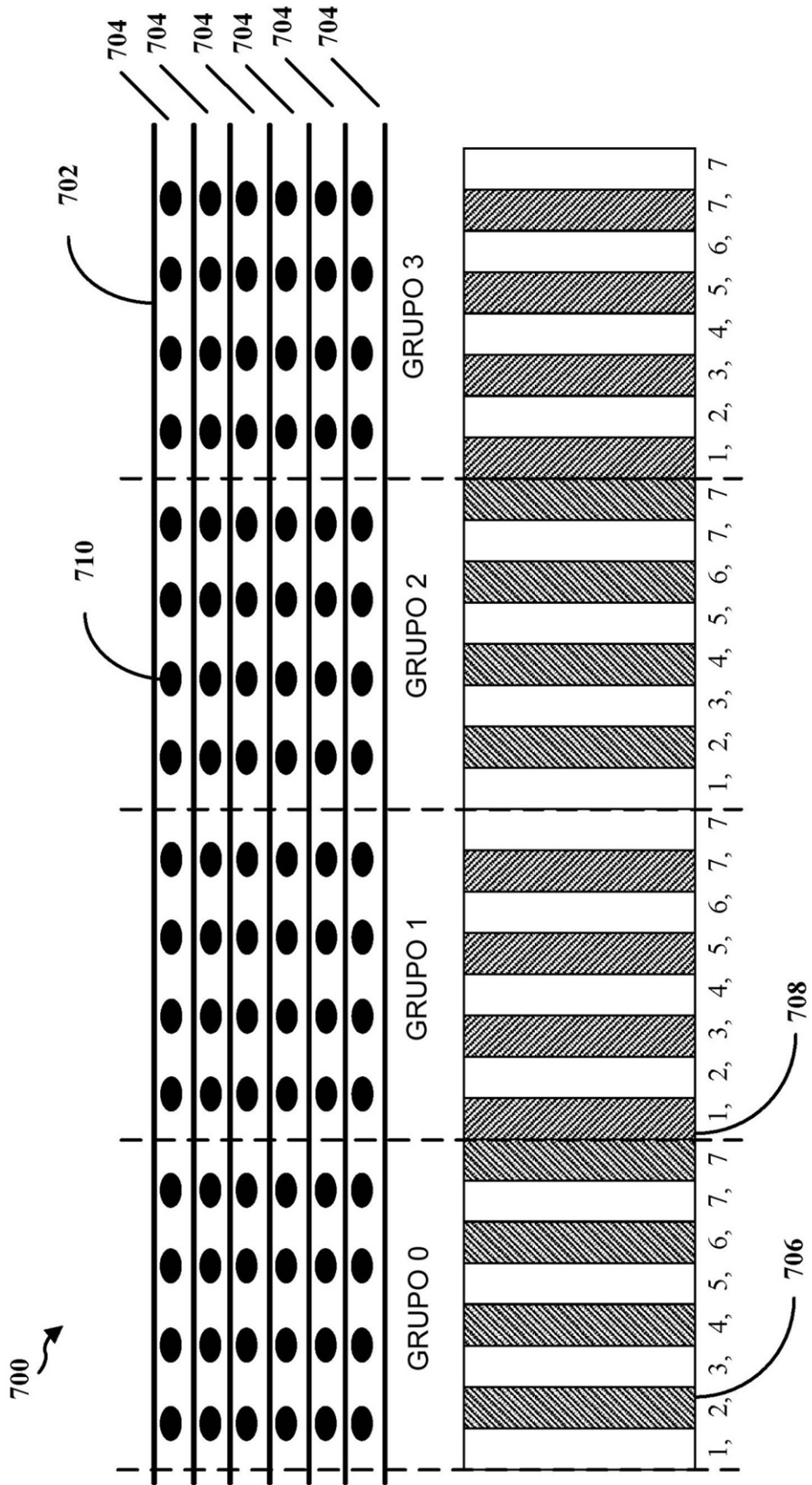


FIG. 7

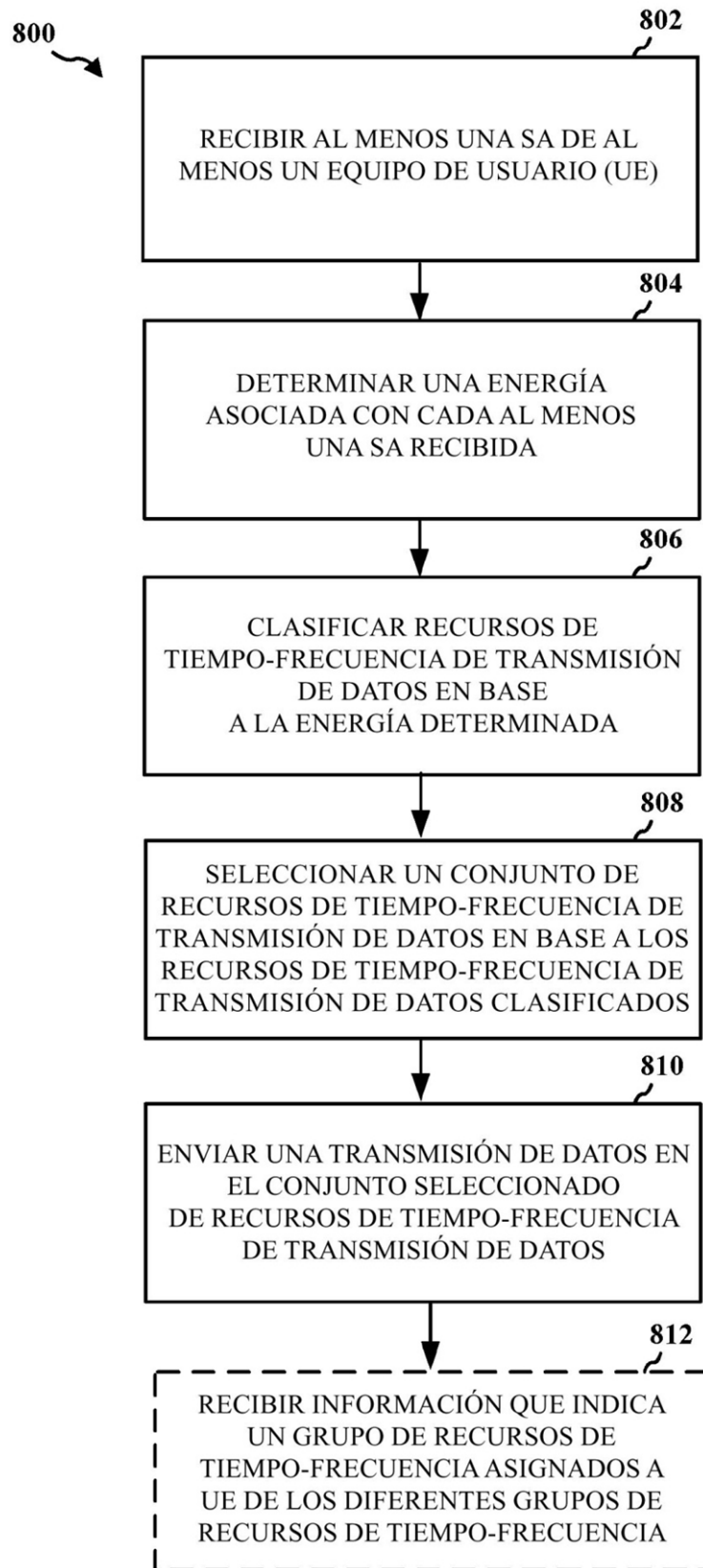
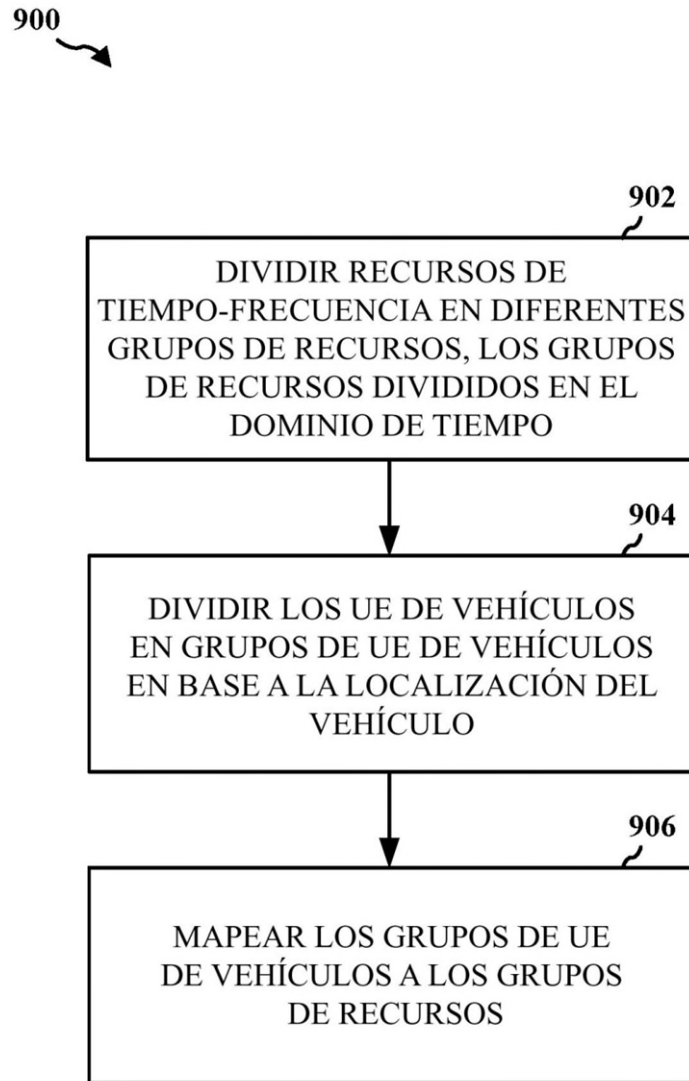


FIG. 8



**FIG. 9**

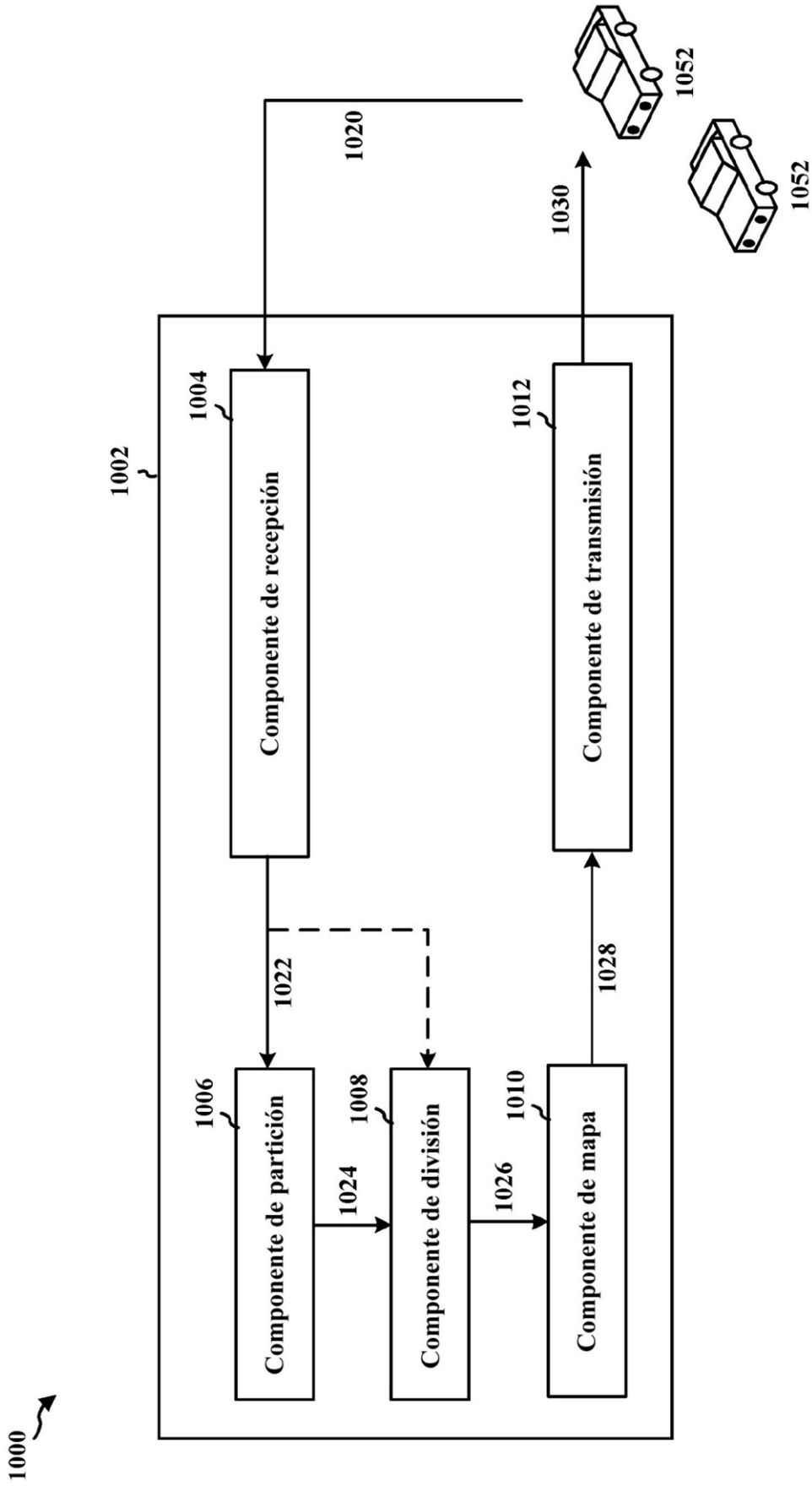


FIG. 10

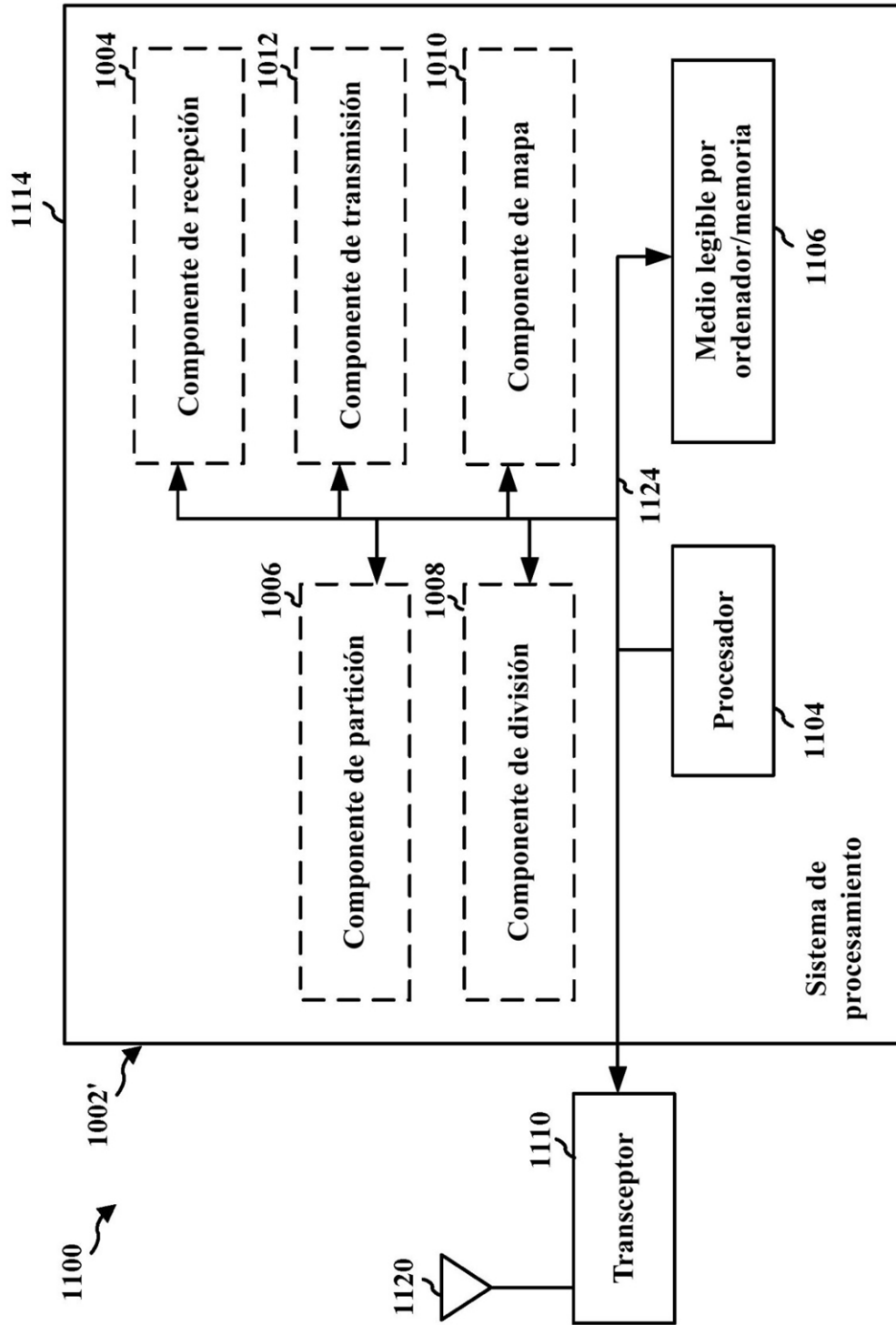


FIG. 11

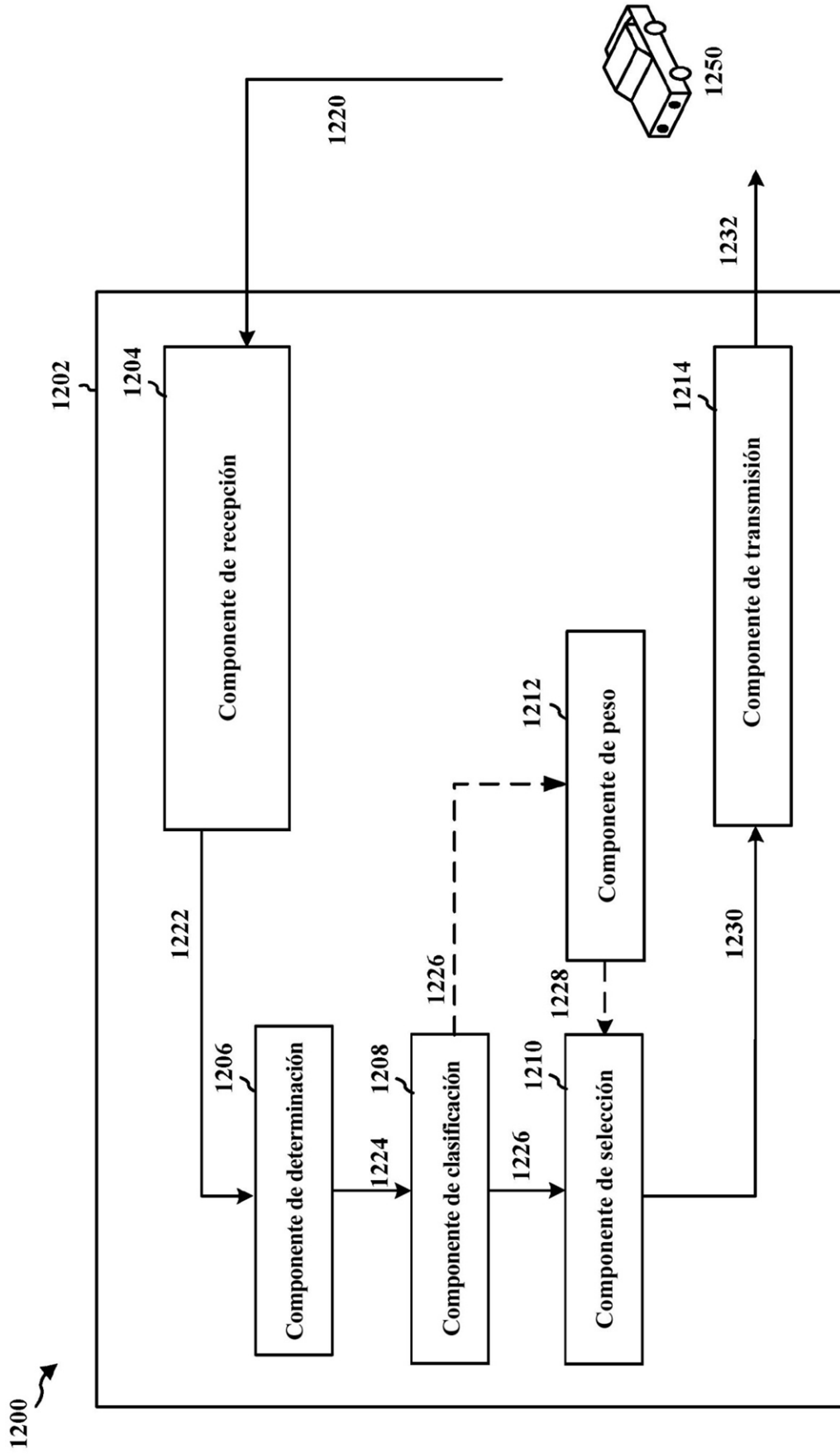


FIG. 12



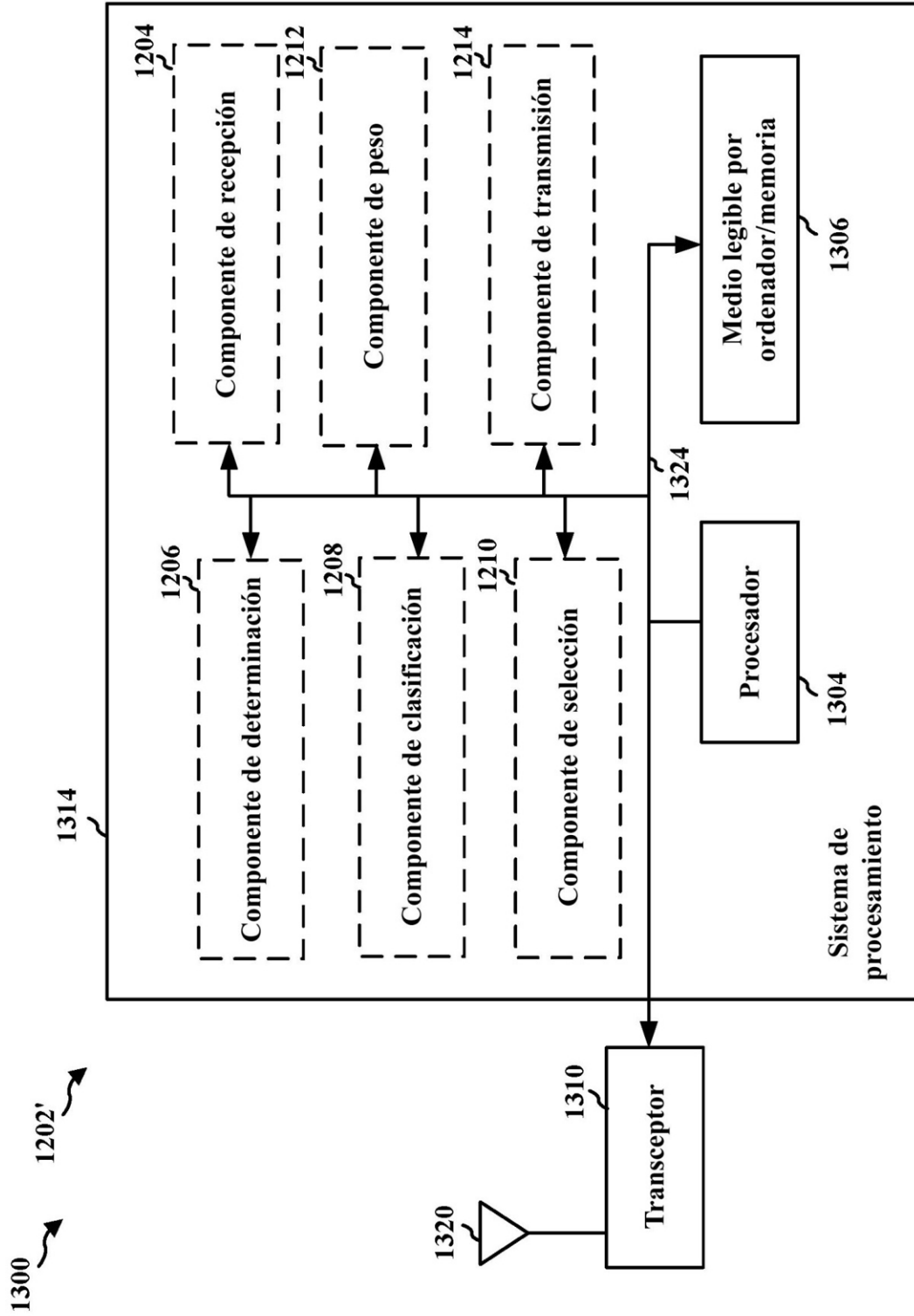


FIG. 13