

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 327**

51 Int. Cl.:

H04W 56/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2017 PCT/US2017/067650**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.07.2018 WO18136195**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2017 E 17829854 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020 EP 3571874**

54 Título: **Procedimientos y aparatos relacionados con el seguimiento temporal en sistemas multiportadoras**

30 Prioridad:

19.01.2017 US 201762448374 P
20.09.2017 US 201715710460

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

NGUYEN, TIEN VIET;
BAGHEL, SUDHIR KUMAR;
GULATI, KAPIL;
PATIL, SHAILESH y
WU, ZHIBIN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 813 327 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimientos y aparatos relacionados con el seguimiento temporal en sistemas multiportadoras

5 REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUD(ES) RELACIONADA(S)

10 **[0001]** Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de los Estados Unidos con n.º de serie 62/448,374, titulada METHODS AND APPARATUS RELATED TO TIME TRACKING IN MULTI CARRIER SYSTEMS [PROCEDIMIENTOS Y APARATOS RELACIONADOS CON EL SEGUIMIENTO TEMPORAL EN SISTEMAS MULTIPORTADORAS] y presentada el 19 de enero de 2017, y la solicitud de patente de los Estados Unidos n.º 15/710,460, titulada "METHODS AND APPARATUS RELATED TO TIME TRACKING IN MULTI CARRIER SYSTEMS [PROCEDIMIENTOS Y APARATOS RELACIONADOS CON EL SEGUIMIENTO TEMPORAL EN SISTEMAS MULTIPORTADORA]" y presentada el 20 de septiembre de 2017.

15 ANTECEDENTES**Campo**

20 **[0002]** La presente divulgación se refiere en general a sistemas de comunicación, y más en particular, a procedimientos y aparatos que facilitan el seguimiento temporal priorizado por dispositivos que admiten operaciones multiportadora.

Antecedentes

25 **[0003]** 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 del sistema disponibles. Los 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 ortogonal de frecuencia (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de código síncrono y división de tiempo (TD-SCDMA).

35 **[0004]** Estas tecnologías de acceso múltiple se han adoptado en diversas normas de telecomunicación para proporcionar un protocolo común que permite a diferentes dispositivos inalámbricos comunicarse a nivel municipal, nacional, regional e incluso global. Una norma de telecomunicaciones de ejemplo es Nueva Radio (NR) 5G. NR 5G es parte de una evolución continua de banda ancha móvil promulgada por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP) para cumplir con los nuevos requisitos asociados con latencia, fiabilidad, seguridad, escalabilidad (por ejemplo, con Internet de las cosas (IoT)) y otros requisitos. Algunos aspectos de NR 5G pueden estar basados en la norma de evolución a largo plazo (LTE) 4G. Existe una necesidad de mejoras adicionales en la tecnología de NR 5G. Estas mejoras también pueden ser aplicables a otras tecnologías de acceso múltiple y a las normas de telecomunicación que emplean estas tecnologías.

45 **[0005]** En los sistemas donde los dispositivos admiten componentes de múltiples portadoras (MCC) y donde dichos componentes de múltiples portadoras tienen diferentes temporizaciones de referencia, la implementación del dispositivo puede ser un desafío porque los dispositivos pueden necesitar realizar un seguimiento de las diferentes temporizaciones de sincronización posibles correspondientes a los diferentes componentes de portadora compatibles. Además, el desafío puede incrementarse rápidamente con el número de componentes de portadora.

50 **[0006]** El documento WO 2013/169061 A1 divulga un procedimiento de transmisión de información de capacidad de equipo de usuario (UE) en un sistema de portadora de múltiples componentes por parte del UE. El procedimiento incluye recibir, desde una estación base (BS), un mensaje de solicitud de capacidad de UE, y transmitir, a la BS, un mensaje de respuesta de capacidad de UE que incluye un campo de combinación de banda compatible que indica una o más combinaciones de banda compatibles con el UE.

BREVE EXPLICACIÓN

60 **[0007]** La presente invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**[0008]**

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

Las FIGS. 2A, 2B, 2C y 2D son diagramas que ilustran ejemplos de LTE de una estructura de trama de DL, de canales de DL dentro de la estructura de trama de DL, una estructura de trama de UL y canales de UL dentro de la estructura de trama de UL, respectivamente.

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

La FIG. 4 ilustra un sistema de comunicación ejemplar que incluye múltiples redes, algunas de las cuales pueden admitir comunicación usando uno o más componentes de portadoras de enlace lateral.

10 La FIG. 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de comunicación inalámbrica de una primera red, de acuerdo con una configuración ejemplar.

15 La FIG. 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de comunicación inalámbrica de un UE de acuerdo con una configuración ejemplar.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo de datos conceptual que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes en un aparato ejemplar.

20 La FIG. 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo de datos conceptual que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes en un aparato ejemplar.

25 La FIG. 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 **[0009]** La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, pretende ser una descripción de diversas configuraciones y no pretende representar las únicas configuraciones en las que se pueden llevar a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos 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 complicar dichos conceptos.

40 **[0010]** A continuación, se presentarán varios aspectos de 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 por diversos bloques, componentes, circuitos, procedimientos, algoritmos, etc. (denominados conjuntamente "elementos"). Estos elementos se pueden implementar usando hardware electrónico, software informático o cualquier combinación de los mismos. Que dichos elementos se implementen como hardware o software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas al sistema global.

50 **[0011]** 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 funcionalidades descritas a lo largo de la presente divulgación. Uno o más procesadores del sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Software se interpretará en sentido amplio para referirse a instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, componentes de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de si se denominan software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo.

60 **[0012]** En consecuencia, en uno o más modos de realización de ejemplo, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, 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 por 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 por un ordenador.

[0013] La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas y una red de acceso 100. El sistema de comunicaciones inalámbricas (también denominado red de área amplia inalámbrica (WWAN)) incluye las estaciones base 102, los 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 estaciones base. Las celdas pequeñas incluyen femtoceldas, picoceldas y microceldas.

[0014] 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, equilibrado 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 sobre enlaces de red de retorno 134 (por ejemplo, interfaz X2). Los enlaces de red de retorno 134 pueden ser alámbricos o inalámbricos.

[0015] 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 macroestaciones base 102. Una red que incluye tanto celdas pequeñas como macroceldas se puede conocer como una 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 de enlace ascendente (UL) (también denominado enlace inverso) desde un UE 104 a una estación base 102 y/o transmisiones de enlace descendente (DL) (también denominado enlace directo) desde una estación base 102 a un UE 104. Los enlaces de comunicación 120 pueden usar tecnología de antena de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO), que incluye multiplexación espacial, formación de haces y/o diversidad de transmisión. Los enlaces de comunicación pueden ser a través de una o más portadoras. Las estaciones base 102/los UE 104 pueden usar espectro de hasta Y MHz (por ejemplo, 5, 10, 15, 20, 100 MHz) de ancho de banda por portadora asignados en una agregación de portadoras de hasta un total de Yx MHz (x portadoras de componente) 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 componente pueden incluir una portadora de componente primaria y una o más portadoras de componente secundarias. Una portadora de componente primaria se puede denominar celda primaria (PCell) y una portadora de componente secundaria se puede denominar celda secundaria (SCell).

[0016] Determinados UE 104 pueden comunicarse entre sí usando el enlace de comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) 192. En algunas configuraciones, cuando los UE 104 que se comunican entre sí usan el enlace de comunicación 192 son vehículos (o cuando los UE 104 se implementan como parte de vehículos), el enlace de comunicación 192 puede ser un enlace de comunicación V2V y los UE en comunicación 104 (por ejemplo, vehículos) se puede decir que están en comunicación V2V. Algunos de los UE 104 se comunican entre sí en comunicación V2V usando el espectro de la WWAN de DL/UL, algunos se pueden comunicar con la estación base 102 y algunos pueden hacer ambas cosas. Por tanto, el enlace de comunicación 192 puede usar el espectro de WWAN de DL/UL. Algunos UE 104 (por ejemplo, vehículos) también pueden comunicarse con otros dispositivos y/o la estación base 108 que puede describirse como un tipo de comunicación de vehículo a todo (V2X). La comunicación D2D y/o V2V y/o V2X 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).

[0017] Los procedimientos y aparatos ejemplares analizados a continuación son aplicables a cualquiera de una variedad de sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como, por ejemplo, sistemas de comunicación inalámbrica V2V y/o V2X basados en FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee o wifi, en base a la norma IEEE 802.11, LTE o NR.

[0018] 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 comunican en un espectro de frecuencias sin licencia, las STA 152/el AP 150 pueden realizar una evaluación de canal despejado (CCA) antes de comunicarse para determinar si el canal está disponible.

[0019] 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 NR y usar el mismo espectro de frecuencias sin licencia de 5 GHz que usa el AP wifi 150. La celda pequeña 102', que emplea NR en un espectro de frecuencias sin licencia, puede ampliar la cobertura y/o incrementar la capacidad de la red de acceso.

[0020] El gNodo B (gNB) 180 puede funcionar en frecuencias de onda milimétrica (mmW) y/o frecuencias cercanas a mmW en comunicación con el UE 104. Cuando el gNB 180 funciona en frecuencias de mmW o cercanas a mmW, el gNB 180 se puede denominar estación base de mmW. La frecuencia extremadamente alta (EHF) es parte de la RF en el espectro electromagnético. La EHF tiene un intervalo de 30 GHz a 300 GHz y una longitud de onda entre 1 milímetro y 10 milímetros. Las ondas de radio de la banda se pueden denominar ondas milimétricas. La cercana a mmW se puede extender hasta una frecuencia de 3 GHz con una longitud de onda de 100 milímetros. La banda de frecuencia superalta (SHF) se extiende entre 3 GHz y 30 GHz, también conocida como onda centimétrica. Las comunicaciones que usan la banda de radiofrecuencias de mmW/cercana a mmW tienen una pérdida de trayectoria extremadamente alta y un corto alcance. La estación base de mmW 180 puede utilizar formación de haces 184 con el UE 104 para compensar la pérdida de trayectoria extremadamente alta y el corto alcance.

[0021] 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 transmisión en continuo con PS 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.

[0022] La estación base también se puede denominar gNB, 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 con protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA), una radio satelital, un sistema de posicionamiento global, un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, reproductor de MP3), una cámara, una consola de juegos, una tableta, un dispositivo inteligente, un dispositivo portátil, un vehículo, un medidor eléctrico, una bomba de gas, una tostadora o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. Algunos de los UE 104 se pueden denominar dispositivos IoT (por ejemplo, parquímetro, bomba de gas, tostadora, vehículos, etc.). 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.

[0023] Con referencia nuevamente a la FIG. 1, en determinados aspectos, el UE 104 se puede configurar para determinar una capacidad de UE del UE asociado con al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras, por ejemplo, portadoras de enlace lateral para comunicaciones de enlace lateral V2X (198). La pluralidad de portadoras puede estar asociada con una pluralidad de redes diferentes que incluyen una primera red, por ejemplo, con la que está asociado el UE 104. El UE 104 se puede configurar además para enviar la capacidad de UE determinada a una estación base (198). El UE 104 se puede configurar además para recibir un conjunto de prioridades de

temporización de sincronización para priorizar los tipos de sincronización de temporización dentro de cada portadora de un conjunto de portadoras de la pluralidad de portadoras desde la estación base, y sincronizar, para cada portadora del conjunto de portadoras, una temporización basada en el conjunto recibido de prioridades de temporización de sincronización (198).

[0024] La FIG. 2A es un diagrama 200 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de DL. La FIG. 2B es un diagrama 230 que ilustra un ejemplo de canales dentro de la estructura de trama de DL. La FIG. 2C es un diagrama 250 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de UL. La FIG. 2D es un diagrama 280 que ilustra un ejemplo de canales dentro de la estructura de trama de UL. Otras tecnologías de comunicación inalámbrica pueden tener una estructura de trama diferente y/o canales diferentes. Una trama (10 ms) se puede dividir en 10 subtramas de igual 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 denominados RB físicos (PRB)). La rejilla de recursos está dividida en múltiples elementos de recurso (RE). Para un prefijo cíclico normal, un RB puede contener 12 subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia y 7 símbolos consecutivos (para DL, símbolos OFDM; para UL, símbolos SC-FDMA) en el dominio de tiempo, para un total de 84 RE. Para un prefijo cíclico extendido, un RB puede contener 12 subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia y 6 símbolos consecutivos en el dominio de tiempo, para un total de 72 RE. El número de bits transportados por cada RE depende del esquema de modulación.

[0025] Como se ilustra en la FIG. 2A, algunos de los RE transportan señales de referencia (piloto) de 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 FIG. 2A ilustra CRS para los puertos de antena 0, 1, 2 y 3 (indicados como R_0 , R_1 , R_2 y R_3 , respectivamente), UE-RS para el puerto de antena 5 (indicado como R_5) y CSI-RS para el puerto de antena 15 (indicado como R).

[0026] La FIG. 2B ilustra un ejemplo de diversos canales dentro de una subtrama de 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 FIG. 2B ilustra un PDCCH que ocupa 3 símbolos). El PDCCH transporta 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 OFDM. Un UE se puede configurar con un PDCCH potenciado específico de UE (ePDCCH) que también transporta DCI. El ePDCCH puede tener 2, 4 u 8 pares de RB (la FIG. 2B muestra dos pares de RB, incluyendo cada subconjunto un par de RB). El canal físico indicador (PHICH) de solicitud de repetición automática (ARQ) híbrida (HARQ) también está dentro del símbolo 0 de la ranura 0 y transporta el indicador HARQ (HI) que indica retroalimentación de acuse de recibo (ACK)/ACK negativo (NACK) de HARQ en base al canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH). El canal de sincronización primario (PSCH) puede estar dentro del símbolo 6 de la ranura 0 dentro de las subtramas 0 y 5 de una trama. El PSCH transporta una señal de sincronización primaria (PSS) que se usa por un UE 104 para determinar la temporización de subtrama/símbolo y una identidad de capa física. El canal de sincronización secundario (SSCH) puede estar dentro del símbolo 5 de la ranura 0 dentro de las subtramas 0 y 5 de una trama. El SSCH transporta una señal de sincronización secundaria (SSS) que se usa por un UE para determinar un número de grupo de identidad de celda de capa física y la temporización de trama de radio. En base a la identidad de capa física y al número de 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 ubicaciones de la DL-RS mencionada anteriormente. El canal físico de radiodifusión (PBCH), que transporta un bloque de información maestra (MIB), se puede agrupar lógicamente con el PSCH y el SSCH para formar un bloque de señales de sincronización (SS). El MIB proporciona un número de RB en el ancho de banda del sistema de 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.

[0027] Como se ilustra en la FIG. 2C, algunos de los RE transportan señales de referencia de demodulación (DM-RS) para la estimación de canal en la estación base. 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. Las SRS se pueden usar por una estación base para la estimación de calidad de canal para posibilitar la programación dependiente de la frecuencia en el UL.

[0028] La FIG. 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 de UL. Un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) puede estar ubicado en los bordes del ancho de banda del sistema de 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.

5 **[0029]** La FIG. 3 es un diagrama de bloques de una estación base 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 que admiten el traspaso; funcionalidad de capa RLC asociada con la transferencia de unidades de datos en paquetes (PDU) de capa superior, 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 la correlación entre canales lógicos y canales de transporte, la multiplexación de las SDU MAC en bloques de transporte (TB), la demultiplexación de las SDU MAC de los TB, la programación de informes de información, la corrección de errores a través de HARQ, el manejo de prioridades y la priorización de canales lógicos.

25 **[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, intercalado, igualación de velocidad, correlación en canales físicos, modulación/demodulación de canales físicos y procesamiento de antenas de MIMO. El procesador de TX 316 maneja la correlación 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)). A continuación, se pueden separar los símbolos codificados y modulados en flujos paralelos. A continuación, se correlaciona cada flujo a una subportadora OFDM, se multiplexa con una señal de referencia (por ejemplo, piloto) en el dominio de tiempo y/o de 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 de tiempo. El flujo de 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 modulación, así como para el procesamiento espacial. La estimación de canal se puede derivar de una señal de referencia y/o de 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 TX 318 puede modular una portadora RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

45 **[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 cualquier flujo espacial destinado al UE 350. Si hay múltiples flujos espaciales destinados al UE 350, se pueden combinar por el procesador de RX 356 en un único flujo de símbolos OFDM. A continuación, el procesador de RX 356 convierte el flujo de símbolos OFDM del dominio de 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 de OFDM. Los símbolos en cada subportadora, y la señal de referencia, se recuperan y se demodulan determinando los más probables puntos de constelación de señales transmitidos por la estación base 310. Estas decisiones flexibles se pueden basar en estimaciones de canal calculadas por el estimador de canal 358. A continuación, las decisiones flexibles se descodifican y desintercalan para recuperar los datos y las señales de control que se transmitieron originalmente por la estación base 310 en el canal físico. A continuación, los datos y las señales de control se proporcionan al controlador/procesador 359, que implementa la funcionalidad de capa 3 y de capa 2.

60 **[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 demultiplexación 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 es responsable de la detección de errores usando un protocolo de ACK y/o NACK para admitir operaciones HARQ.

65 **[0033]** De forma similar a la funcionalidad descrita en relación con la transmisión de DL por la estación base 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 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 TB, la desmultiplexación de MAC SU de 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.

[0034] Las estimaciones de canal obtenidas por un estimador de canal 358 a partir de una señal de referencia o retroalimentación transmitida por la estación base 310 pueden ser usadas por el procesador de TX 368 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 de RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

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

[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, 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 es responsable de la detección de errores usando un protocolo de ACK y/o NACK para admitir operaciones HARQ.

[0037] La comunicación V2X puede incluir comunicación de información de un vehículo a cualquier entidad que pueda afectar el vehículo, y viceversa. La comunicación V2X puede basarse en una comunicación de corto alcance dedicada de 5,9 GHz. Para las operaciones V2X en múltiples componentes de portadora, cada componente de portadora puede usar una temporización diferente. Por ejemplo, puede haber múltiples, por ejemplo, 3 operadores (por ejemplo, correspondientes a 3 redes) que controlan 3 componentes de portadora V2X, por ejemplo, 3 frecuencias y/o bandas de comunicación. Cada operador puede tener su propia temporización, que es diferente de la temporización adoptada por otro operador de red diferente. Cada operador puede informar a los dispositivos asociados, por ejemplo, los UE V2X asociados con la red, para seguir la temporización de la red del operador o la temporización del sistema global de navegación por satélite (GNSS). En dicho escenario, un UE V2X que admita los 3 componentes de portadora correspondientes a las 3 redes diferentes debería ser capaz de seguir las tres temporizaciones posibles (de las redes correspondientes). Sin embargo, en dicho caso, la implementación de UE V2X puede ser bastante desafiante. Además, el desafío de rastrear múltiples temporizaciones se incrementa rápidamente con el número de componentes de portadora. Por tanto, cuanto mayor sea el número de componentes de portadora admitidos (cada uno de los cuales puede corresponder a una temporización diferente adoptada por la red a la que corresponde el componente de portadora), mayor será el número de temporizaciones que el UE V2X puede necesitar rastrear, por ejemplo, para poder comunicarse con otros dispositivos en los múltiples componentes de portadora.

[0038] Por tanto, desde el punto de vista de la implementación, tener el número de temporizaciones de referencia diferentes (por ejemplo, correspondientes a una o más portadoras de enlace lateral usadas para la comunicación V2X) que el UE es capaz de seguir definido como una capacidad de UE puede ser deseable y beneficioso. De acuerdo con los rasgos característicos de algunas configuraciones, un UE de extremo inferior puede ser capaz de seguir un menor número de temporizaciones, mientras que un UE de extremo superior más costoso puede ser capaz de seguir un mayor número de temporizaciones, por ejemplo, debido a la mayor capacidad del UE en términos de seguimiento de diferentes temporizaciones de sincronización.

[0039] De acuerdo con un aspecto, en algunas configuraciones, el número de diferentes temporizaciones de sincronización de portadora (por ejemplo, temporizaciones de transmisión de referencia múltiple (TX)/recepción (RX) sobre diversas portadoras de enlace lateral configuradas para la comunicación de enlace lateral V2X) que es capaz de seguir un UE se define como una capacidad de UE. La capacidad de UE puede ser comunicada por los UE correspondientes a una red cuando los UE entran en la cobertura de la red y entran en un estado RRC_CONNECTED por primera vez. De acuerdo con un aspecto de algunas configuraciones, la red puede usar la información de capacidad del UE para ajustar una prioridad de sincronización de cada componente de portadora (CC) de tal manera que los UE puedan recibir tantos CC como sea posible. Por ejemplo, si la red (por ejemplo, la estación base de la red dada u otro nodo de red) observa que la mayoría de los UE solo pueden seguir dos temporizaciones de sincronización diferentes, la red puede establecer temporizaciones basadas en GNSS (por

ejemplo, temporización de sincronización correspondientes a una fuente de tipo de temporización de GNSS/por satélite) como la prioridad más alta en todos los CC. Establecer la temporización basada en GNSS como la prioridad más alta en todos los CC puede permitir que los UE reciban en todos los CC la mayor parte del tiempo simplemente siguiendo dos temporizaciones diferentes: GNSS y la temporización de red adjunta, dado que todos los CC tienen GNSS como un tipo de fuente de sincronización.

[0040] En algunas configuraciones, el número máximo de temporizaciones que el UE es capaz de seguir para la transmisión (TX) puede ser diferente del número de temporizaciones que el UE es capaz de seguir para la recepción (RX). Por esta razón, la señalización se puede separar para la transmisión y la recepción. De acuerdo con un rasgo característico de algunas configuraciones, cuando un UE no está cubierto y no ha recibido ninguna instrucción desde la red, el UE puede seguir un procedimiento de sincronización preconfigurado. Por ejemplo, el UE puede seguir temporizaciones de sincronización basadas en información preconfigurada.

[0041] En algunos escenarios, el número real de temporizaciones de sincronización diferentes en todos los CC puede exceder la capacidad del UE. Dichos escenarios pueden surgir cuando se pierde la fuente de sincronización primaria y el UE tiene que recurrir a una fuente de sincronización de menor prioridad. En dicho caso, el UE se puede configurar con una lista de CC priorizados para la recepción. A continuación, el UE puede recibir en los CC en orden de prioridad de la mejor manera posible hasta el límite de la capacidad del UE para rastrear diferentes temporizaciones de CC. Por ejemplo, si hay 3 CC (por ejemplo, C1, C2 y C3) con la siguiente prioridad C1 > C2 > C3, y la temporización de sincronización de referencia de cada CC es diferente, suponiendo que un UE solo sea capaz de seguir 2 temporizaciones diferentes, el UE puede recibir en C1 y C2 rastreando las temporizaciones de sincronización correspondientes de C1 y C2.

[0042] La FIG. 4 ilustra un sistema de comunicación ejemplar 400 y la señalización entre dispositivos de acuerdo con un modo de realización ejemplar. El sistema de comunicación ejemplar 400 puede admitir comunicaciones D2D entre dispositivos, así como comunicaciones asistidas por WWAN. Adicionalmente, el sistema de comunicación 400 también puede admitir comunicaciones de enlace lateral V2V y V2X, lo que puede considerarse un tipo de comunicación D2D que usa portadoras de enlace lateral. Por tanto, en al menos algunas configuraciones, los UE en el sistema 400 se comunican usando comunicaciones de tipo V2V y V2X. Como se ilustra, el sistema 400 puede incluir UE que pueden ser vehículos y/o dispositivos de equipos de usuario instalados en los vehículos. El sistema de comunicación 400 puede ser parte del sistema y la red de acceso de la FIG. 1 y puede incluir muchos elementos que pueden ser iguales o similares a los elementos analizados anteriormente con respecto a la FIG. 1. A continuación se analizan diversos aspectos relacionados con los procedimientos ejemplares que se pueden usar en el sistema de comunicación 400.

[0043] En algunas configuraciones, el sistema 400 incluye una pluralidad de redes que incluyen la primera red 402, la segunda red 404, ..., y la K-ésima red 410. La primera red 402 incluye una estación base 412 y una pluralidad de dispositivos que incluyen UE 414 y 416. Los UE 414 y 416 pueden admitir modos V2V y V2X y, por tanto, realizar comunicaciones de tipo V2X (421). Las redes 404, 410 incluyen la estación base 430 y la estación base 432 respectivamente y cada una puede incluir dispositivos (no mostrados) similares a los UE 414, 416 que pueden comunicarse de manera similar usando comunicaciones de tipo V2V y/o V2X. En algunas configuraciones, los dispositivos que funcionan dentro de al menos algunas de las redes 402, 404, 420, pueden admitir la comunicación usando componentes de portadora múltiple. En diversas configuraciones, los componentes de portadora múltiple pueden corresponder a portadoras de enlace lateral configuradas para la comunicación V2X. Para fines de análisis, se considera que cada una de las redes controla un componente de portadora diferente. Por ejemplo, se considera que la primera red 402 controla un primer componente de portadora C1, la segunda red 404 controla un segundo componente de portadora C2 y la K-ésima red 410 controla un componente de K-ésima portadora Ck. Además, la temporización de sincronización en cada una de las redes 402, 404, 410 puede ser diferente en al menos algunas configuraciones. Sin embargo, en algunas configuraciones, los dispositivos que funcionan en las redes 402, 404, 410 se pueden comunicar, por ejemplo, establecer comunicación V2X, en los tres CC. Si bien las redes 402, 404, 410 pueden controlar cada una CC diferentes y se muestran en la FIG. 4 como redes separadas para mayor claridad y facilidad en la ilustración, las redes pueden no estar físicamente separadas y pueden encontrarse en la misma área física/geográfica. Por tanto, las estaciones base 412, 430, 432 no necesariamente tienen que estar geográficamente distantes entre sí, sino que simplemente pueden corresponder a diferentes operadores/proveedores de servicios dentro de la misma área física/geográfica.

[0044] En algunas configuraciones, una señal de sincronización de temporización puede ser transmitida por una o más fuentes de sincronización en cada una de las redes. Las fuentes de sincronización de temporización que pueden transmitir señales de sincronización de temporización pueden incluir el GNSS, una estación base de servicio de la red dada, un UE que transmite señales de sincronización de temporización, etc. En algunas configuraciones, puede haber múltiples fuentes de sincronización de temporización para cada componente de portadora. Por tanto, en algunas configuraciones puede existir más de una fuente de sincronización de tiempo en cada red en cada portadora correspondiente. Por ejemplo, en la primera red 402 puede haber dos fuentes de sincronización correspondientes al componente de portadora C1. Por ejemplo, el GNSS puede ser una primera fuente de sincronización de temporización, mientras que la estación base de servicio 412 puede ser una segunda fuente de sincronización de temporización. En la segunda red 404, el GNSS puede ser la única fuente de

sincronización de temporización para C2. En la K-ésima red 410, el GNSS puede ser una primera fuente de sincronización de temporización correspondiente a Ck, mientras que la estación base de servicio 432 puede ser una segunda fuente de sincronización de temporización para Ck.

- 5 **[0045]** De acuerdo con un aspecto, un número de temporizaciones diferentes (por ejemplo, temporizaciones de sincronización de portadora) que un UE es capaz de seguir se puede definir como una capacidad de UE. Por ejemplo, la capacidad de UE se puede definir como un parámetro que indica un número de temporizaciones de TX/RX de referencia múltiple contadas en todas las portadoras de enlace lateral configuradas para la comunicación de enlace lateral V2X). De acuerdo con un aspecto, la capacidad de UE se puede expresar como un número entero entre 1 y X, donde X puede ser ≤ 16 . En diversas configuraciones, los UE 414, 416 pueden comunicar sus respectivas capacidades de UE a la red (por ejemplo, a la estación base 412) cuando los UE entran en cobertura y entran en un estado RRC_CONNECTED por primera vez. La capacidad de UE se puede incluir como un elemento de información (IE) dentro de la capacidad de acceso de radio terrestre universal evolucionada por UE (UE-EUTRA). La notificación de la capacidad por cada uno de los UE en la red 402 puede permitir que la estación base 412 determine cuántas temporizaciones pueden rastrear cada uno de los dispositivos. Se puede seguir un mecanismo similar en cada una de las otras redes 404, 410 donde cada uno de los UE que funcionan en las redes 404, 410 envían la información de capacidad del UE respectivo con respecto al número de temporizaciones de sincronización que cada uno de los UE puede rastrear.
- 10
- 15
- 20 **[0046]** Con referencia nuevamente a la FIG. 4, de acuerdo con un aspecto, los UE 414 y 416 de la primera red 402, determina cada uno (se muestra usando flechas curvas 415, 417) una capacidad de UE asociada con al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferente (por ejemplo, temporizaciones de sincronización de referencia de diferentes portadoras compatibles como se analiza anteriormente) que el UE particular puede rastrear. El UE 414 puede enviar (flecha 418) la capacidad de UE del UE 414 determinada a la estación base 412 y el UE 416 puede enviar (flecha 420) la capacidad de UE del UE 416 determinada a la estación base 412. El envío de la capacidad de UE se puede producir, por ejemplo, cuando cada uno de los UE 414, 416 entra en un estado RRC_CONNECTED. Aunque no se muestra en la FIG. 4, los UE en las redes 404, 410 también pueden determinar y enviar sus respectivas capacidades de UE a las respectivas estaciones base de servicio 430, 432. En algunas, pero no necesariamente en todas las configuraciones, las estaciones base de las diversas redes 402, 404, 410 también pueden compartir capacidades de UE de los respectivos UE asociados de cada estación base, entre sí, por ejemplo, por medio de un nodo de red central y/o a través de Internet. Por ejemplo, en algunas configuraciones las estaciones base 430 y 432 pueden comunicar (flechas 422 y 424) las capacidades de UE de sus respectivos UE asociados a la estación base 412 de la red 402.
- 25
- 30
- 35 **[0047]** Al recibir la información de capacidad de UE de cada uno de la pluralidad de UE en la red 401, la estación base 412 puede determinar (flecha curva 426) un conjunto de prioridades de temporización de sincronización basadas en la información de capacidad de UE recibida, para la pluralidad de UE, por ejemplo, incluyendo los UE 414, 416. El conjunto de prioridades de temporización de sincronización puede indicar una prioridad para la sincronización de temporización para su uso dentro de cada portadora de la pluralidad de portadoras (por ejemplo, componentes de portadora C1, C2, ... , Ck en el ejemplo) en base a la información de capacidad de UE recibida. Por ejemplo, se considera que en base a la información de capacidad de UE informada, la red 402 determina que la mayoría de los UE en la red 402 pueden rastrear 2 temporizaciones de sincronización de portadora diferentes (por ejemplo, el parámetro de capacidad de UE puede ser igual a 2 que indica 2 temporizaciones de TX/RX de referencia que el UE puede rastrear) y cada red usa tres tipos diferentes de temporizaciones A, B, C (por ejemplo, correspondientes a 3 tipos diferentes de fuentes de sincronización). Los tres tipos de temporizaciones pueden corresponder a diferentes tipos de fuentes de sincronización que incluyen, por ejemplo, GNSS directo, fuente de temporización de red directa, un UE sincronizado a la red, un UE sincronizado al GNSS y un reloj interno. Dentro de cada tipo de fuente, un UE puede ver muchas fuentes de sincronización. Es decir, puede haber una pluralidad de fuentes del mismo tipo. En este ejemplo, la primera red puede determinar una prioridad de [A, B, C] para una primera portadora (por ejemplo, la portadora C1 de la primera red 402); una prioridad de [B, C, A] para una segunda portadora (por ejemplo, C2 de la segunda red 404); y una prioridad de [A, B, C] para una tercera portadora (por ejemplo, Ck de la K-ésima red 410). En dicho caso, el conjunto de prioridades puede ser {[A, B, C]; [B, C, A]; y [A, B, C]}. La primera red 402 puede determinar las prioridades individuales para cada portadora en base a la comprensión de la red de la disponibilidad y/o fiabilidad/intensidad de los tipos de fuentes de sincronización de temporización para cada portadora. Los UE que reciben el conjunto de prioridades pueden conocer la asignación de cada prioridad individual dentro del conjunto con el componente de portadora correspondiente. Si bien la determinación (426) se analiza en el ejemplo como realizada por la estación base 412, la determinación puede ser realizada por otro elemento de la red 402 que no sea la estación base 412, por ejemplo, por un nodo de red tal como una MME u otro nodo de red. En algunas configuraciones, la determinación (426) se puede basar además en la información de capacidad de UE o la prioridad de sincronización de temporización de portadora asociada con una segunda pluralidad de UE de una segunda red diferente de la primera red 402, por ejemplo, tal como la red 404 y/o 410. De acuerdo con un aspecto, la primera red 402 se puede configurar además para determinar para la pluralidad de UE, una prioridad de portadora basada en la información de capacidad de UE recibida de los UE asociados con la primera red y opcionalmente de los UE de una o más de otras redes. La prioridad de portadora puede indicar cómo priorizar las diferentes portadoras de la pluralidad de portadoras para fines de transmisión/recepción de datos, y se puede usar en el caso en el que el número total de temporizaciones diferentes
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

se derive de las mejores fuentes de sincronización disponibles del tipo de sincronización con la prioridad más alta en cada portadora que exceden el número máximo de diferentes temporizaciones de TX/RX que el UE puede rastrear.

5 **[0048]** De acuerdo con un aspecto, la estación base 412 puede radiodifundir (ilustrado por la flecha 431) el conjunto determinado de prioridades de temporización de sincronización a los UE en la red 402. En algunas configuraciones, el conjunto determinado de prioridades de temporizaciones de sincronización se puede radiodifundir en un bloque de información de sistema (SIB). La prioridad de las diferentes temporizaciones de sincronización en el conjunto determinado puede indicar qué orden de temporización de sincronización deben seguir los UE para la sincronización dentro de cada portadora. Por ejemplo, si hay múltiples fuentes de sincronización para cada uno de los MCC admitidos por los dispositivos en la red 402, los UE pueden usar el conjunto recibido de prioridades de temporización de sincronización para determinar la confiabilidad/intensidad de diferentes tipos de fuentes de sincronización en base a la información de prioridad recibida y, en consecuencia, seleccionar la temporización de sincronización correspondiente a la fuente más fuerte con la prioridad más alta indicada (dado que la fuente de sincronización de temporización correspondiente está disponible) como la temporización de referencia para su uso en la realización de la sincronización de temporización, por ejemplo, para operaciones de TX/RX. Por tanto, los UE pueden realizar sincronización de temporización, para al menos una portadora, en base al conjunto recibido de prioridades de temporización de sincronización. En algunas configuraciones, el UE puede sincronizar, para cada portadora del conjunto de portadoras, la temporización con la mejor fuente de sincronización disponible del tipo de sincronización con la prioridad más alta en base al conjunto de prioridades de temporización de sincronización. En algunas configuraciones, esta temporización con la que se sincroniza el UE se usa tanto para las operaciones de transmisión como de recepción. Se considere un ejemplo con el conjunto de prioridades analizado anteriormente donde el conjunto incluye {[A, B, C]; [B, C, A]; y [A, B, C]} y donde los UE (por ejemplo, los UE 414 y 416) pueden rastrear 2 dos temporizaciones de sincronización. Cuando funcionan en la portadora C1, los UE en la red 402 pueden usar la prioridad [A, B, C] del conjunto correspondiente a C1 y tratar la temporización de sincronización de tipo A con la prioridad más alta, a continuación la temporización de sincronización de tipo B como la que tiene la segunda prioridad más alta, como lo indica la primera lista de prioridades (por ejemplo, [A, B, C]) en el conjunto que corresponde al componente de portadora C1. Cuando funcionan en la portadora C2, los UE en la red 402 pueden tratar la temporización de sincronización de tipo B con la prioridad más alta, a continuación la temporización de sincronización de tipo C como la segunda prioridad más alta, como lo indica la segunda lista de prioridades (por ejemplo, [B, C, A]) en el conjunto que corresponde al componente de portadora C2. Cuando funcionan en la portadora C3, los UE en la red 402 pueden tratar la temporización de sincronización de tipo A con la prioridad más alta, a continuación la temporización de sincronización de tipo B como la segunda prioridad más alta, como lo indica la tercera lista de prioridades (por ejemplo, [A, B, C]) en el conjunto que corresponde al componente de portadora C3. En una configuración, la temporización de tipo A puede ser una temporización de sincronización de tipo GNSS, por ejemplo, la temporización de una fuente de tipo GNSS directa, la temporización de tipo B puede ser una temporización de tipo de red, por ejemplo, la temporización desde la red conectada, tal como desde la estación base de servicio, y la temporización de tipo C puede ser de un UE sincronizado con la red conectada. El mismo concepto se puede extender a otras redes. Es decir, las otras redes 404, ..., 410 y los UE dentro de cada una de estas redes pueden seguir el mismo mecanismo que se analiza anteriormente con respecto a la red 402. En algunas configuraciones, cuando un UE no está en cobertura de red y no ha recibido ninguna instrucción de la red con respecto a la prioridad de sincronización de temporización, el UE puede seguir un procedimiento de sincronización preconfigurado. El UE puede seleccionar la prioridad de temporización de sincronización por sí mismo y rastrear las temporizaciones en base a la capacidad de seguimiento del UE.

[0049] En algunas configuraciones, la estación base 412 puede radiodifundir un segundo tipo de prioridad, es decir, la prioridad de la portadora a la pluralidad de UE, por ejemplo, en la misma radiodifusión o en una diferente a la radiodifusión del conjunto de prioridades de temporización de sincronización. La prioridad de la portadora se puede usar, por ejemplo, cuando la elección de las fuentes de sincronización en cada portadora después de la primera prioridad da como resultado el número de temporizaciones diferentes en todas las portadoras que exceden la capacidad de un UE. En algunas configuraciones, la prioridad de la portadora se puede usar para un caso en el que el total de diferentes temporizaciones derivadas de las mejores fuentes de sincronización disponibles del tipo de sincronización con la prioridad más alta en cada portadora excede el número máximo de diferentes temporizaciones de TX/RX que el UE puede rastrear. En un ejemplo, cuando la fuente de sincronización primaria se pierde y un UE (por ejemplo, el UE 414) tiene que recurrir a una fuente de sincronización menos priorizada, el UE se puede configurar con una lista de prioridad por CC para la recepción. En dicho caso, el UE puede recibir de la mejor manera posible hasta el límite de la capacidad del UE. Por ejemplo, considerando que hay 3 CC con la prioridad de la portadora siendo $C1 > C2 > C3$, y la temporización de sincronización de referencia en cada CC es diferente. Si el UE solo es capaz de seguir 2 temporizaciones diferentes (por ejemplo, la capacidad de UE es igual a 2), entonces el UE puede recibir en C1 y C2. En casos en los que el número real de temporizaciones diferentes en todos los CC (por ejemplo, el conjunto indicado de prioridades de temporización de sincronización) excede el de la capacidad de UE, y la fuente de temporización de mayor prioridad para una portadora dada se pierde, entonces en lugar de recurrir a una temporización de sincronización de baja prioridad para la portadora dada, un UE puede usar la prioridad de la portadora para cambiar a otra portadora si dicha conmutación permite que el UE use una fuente de temporización de mayor prioridad, dada la capacidad de seguimiento limitada del dispositivo.

Por ejemplo, si un UE en CC C1, puede rastrear solo 2 temporizaciones, y la fuente de sincronización de temporización de mayor prioridad se pierde (lo que hace que el UE pierda la temporización de mayor prioridad correspondiente que se está rastreando), entonces, en base a la prioridad de la portadora (por ejemplo, $C1 > C2 > C3$) el UE puede cambiar a C2 y usar la temporización de sincronización de mayor prioridad para C2.

[0050] Por tanto, como se analiza anteriormente, en diversas configuraciones, la red 402 puede usar la información de capacidad de UE informada para ajustar la prioridad de sincronización en cada CC de tal manera que los UE 414, 416 se puedan comunicar (por ejemplo, recibir/transmitir) en tantos CC como sea posible. Por ejemplo, si en base a la información de capacidad de UE recibida, la red 402 determina que la mayoría de los UE solo pueden seguir dos temporizaciones diferentes, con una temporización correspondiente al GNSS, por ejemplo, la red 402 en dicho caso puede establecer una temporización basada en GNSS como la máxima prioridad en todos los CC. Esto permite que todos los UE se puedan comunicar, por ejemplo, recibir, en todos los CC la mayor parte del tiempo siguiendo dos temporizaciones diferentes, por ejemplo, la temporización de GNSS y la temporización de red conectada, por ejemplo, transmitida por la estación base 412.

[0051] Con referencia nuevamente a la FIG. 4, en determinados aspectos la estación base 412 se puede configurar (598) para recibir información de capacidad de UE de cada UE de una pluralidad de UE, indicando la información de capacidad de UE recibida de cada UE al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras, determinar para la pluralidad de UE un conjunto de prioridades de temporización de sincronización en base a la información de capacidad de UE recibida, indicando el conjunto de prioridades de temporización de sincronización una prioridad para los tipos de sincronización de temporización para su uso dentro de cada portadora de un conjunto de portadoras de la pluralidad de portadoras, y radiodifundir el conjunto determinado de prioridades de temporización de sincronización a la pluralidad de UE. El UE 414 (y/o UE 416) se puede configurar (498') para determinar una capacidad de UE del UE asociada con al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras, enviar la capacidad de UE determinada a una estación base, recibir, desde la estación base, un conjunto de prioridades de temporización de sincronización para priorizar los tipos de sincronización de temporización dentro de cada portadora de un conjunto de portadoras de la pluralidad de portadoras, y realizar sincronización de temporización, para al menos una portadora del conjunto de portadoras, en base al conjunto de prioridades de temporización de sincronización recibido.

[0052] La FIG. 5 es un diagrama de flujo 500 de un procedimiento ejemplar de comunicación inalámbrica de una primera red, de acuerdo con un aspecto. La primera red puede ser la red 402 de la FIG. 4. Algunas de las operaciones pueden ser opcionales como se representa mediante líneas de puntos/discontinuas. Algunas de las operaciones del procedimiento pueden ser realizadas por una estación base, por ejemplo, la estación base 412 de la primera red 402. En 502, la estación base de la primera red recibe información de capacidad de UE de cada UE de una pluralidad de UE. La información de capacidad de UE recibida de cada UE puede indicar al menos una serie de temporizaciones de sincronización de portadora diferente a la que el UE puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras. La pluralidad de portadoras puede estar asociada con una pluralidad de redes diferentes que incluyen la primera red. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 4, la estación base 412 puede recibir (418, 420) información de capacidad de UE de cada uno de los UE 414, 416 de la red 402. La pluralidad de portadoras, por ejemplo, C1, C2, ..., Ck puede estar asociada con la pluralidad de diferentes redes 402, 404, ..., 410 como se analiza anteriormente. En una configuración, la primera red, la estación base y la pluralidad de UE admiten comunicaciones de enlace lateral de vehículo a todo, por ejemplo, a través de portadoras de enlace lateral configuradas tales como componentes de portadora C1, C2, ..., Ck.

[0053] En algunas configuraciones, en 504 la estación base puede recibir al menos una de información de capacidad de UE o información de prioridad de temporización de sincronización asociada con una segunda pluralidad de UE de una segunda red diferente de la primera red, donde la pluralidad de redes diferentes incluye la segunda red. Por ejemplo, nuevamente con referencia a la FIG. 4, la estación base 412 puede recibir (422) desde la segunda red 404 al menos una de información de capacidad de UE o información de prioridad de temporización de sincronización asociada con una segunda pluralidad de UE, por ejemplo, UE de la red 404, y puede recibir (424) desde la K-ésima red 410, al menos una de información de capacidad de UE o información de prioridad de temporización de sincronización asociada con otra pluralidad de UE, por ejemplo, UE de la red 410.

[0054] En 506, la red puede determinar, para la pluralidad de UE, un conjunto de prioridades de temporización de sincronización en base a la información de capacidad de UE recibida, indicando el conjunto de prioridades de temporización de sincronización una prioridad para los tipos de sincronización de temporización para su uso dentro de cada portadora de un conjunto de portadoras de la pluralidad de portadoras. Como se describe anteriormente, de acuerdo con un aspecto, la red puede usar la información de capacidad de UE para determinar una prioridad de sincronización de cada componente de portadora de manera tal que permita a los UE recibir tantos componentes de portadora como sea posible. Por ejemplo, todos los CC pueden tener GNSS como un tipo de fuente de sincronización. Si la red observa que la mayoría de los UE solo pueden seguir dos temporizaciones de sincronización diferentes (por ejemplo, en base a la información de capacidad de UE recibida), la red puede establecer la temporización basada en GNSS como la prioridad más alta en todos los CC. Establecer la temporización basada en GNSS como la prioridad más alta en todos los CC puede permitir que los UE reciban en

todos los CC la mayor parte del tiempo simplemente siguiendo dos temporizaciones diferentes: GNSS y la temporización de red adjunta, dado que todos los CC tienen GNSS como un tipo de fuente de sincronización. Como se analiza anteriormente con respecto a la FIG. 4, en algunas configuraciones, la determinación (426) puede ser realizada por la estación base de servicio 412 de la primera red 402 u otro nodo de red. La determinación (426)

5 en algunas configuraciones se puede basar en la información de capacidad de UE de los UE asociados con la primera red 402. En algunas otras configuraciones, la determinación (426) se puede basar además en al menos una información de capacidad de UE o información de prioridad de temporización de sincronización asociada con otra pluralidad de UE asociados con una o más redes, por ejemplo, tales como las redes 404, 410. Como se analiza

10 antes en un ejemplo analizado anteriormente con respecto a la FIG. 4, el conjunto determinado de prioridades puede ser {[A, B, C]; [B, C, A]; y [A, B, C]} donde cada red usa tres tipos diferentes de temporización A, B, C. En algunas configuraciones, la información de capacidad de UE de cada UE de la pluralidad de UE indica un primer número de temporizaciones de sincronización de portadora de transmisión diferentes que el UE puede rastrear dentro de la pluralidad de portadoras y un segundo número de temporizaciones de sincronización de portadora de

15 recepción diferentes que el UE puede rastrear dentro de la pluralidad de portadoras. Por ejemplo, la temporización de sincronización usada para la transmisión y la recepción puede ser igual o diferente dependiendo del esquema de acceso y/o la estructura de temporización adoptados en una red dada. En un aspecto, el número máximo de temporizaciones que un UE es capaz de seguir para la transmisión puede ser diferente del número de temporizaciones que el UE es capaz de seguir para la recepción. Por tanto, en algunas configuraciones, la información comunicada a la estación base 412 por cada UE con respecto a un número de temporizaciones que

20 el UE es capaz de seguir para la transmisión puede estar separada de la información que indica un número de temporizaciones que el UE es capaz de seguir para la recepción, por ejemplo, en mensajes separados y/o en un campo separado del mismo mensaje. En algunas configuraciones, en cada portadora se usa una temporización común tanto para la transmisión como para la recepción.

25 **[0055]** En 508, la estación base puede radiodifundir el conjunto determinado de prioridades de temporización de sincronización a la pluralidad de UE. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 4, la estación base 412 puede radiodifundir (431) el conjunto determinado de prioridades (por ejemplo, conjunto {[A, B, C]; [B, C, A]; y [A, B, C]}) a los UE 414, 416. En algunas configuraciones, la radiodifusión del conjunto determinado de prioridades incluye la radiodifusión del primer conjunto de prioridades de temporización de sincronización (prioridad para los tipos de

30 sincronización de temporización de transmisión) y el segundo conjunto de prioridades de temporización de sincronización (prioridad para los tipos de sincronización de temporización de recepción) a la pluralidad de UE. En algunas configuraciones, el conjunto determinado de prioridades de temporización de sincronización se puede radiodifundir en un SIB a la pluralidad de UE.

35 **[0056]** En 510, la red puede determinar, para la pluralidad de UE, una prioridad de portadora basada en la información de capacidad de UE recibida. La prioridad de portadora puede indicar cómo priorizar diferentes portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión y/o recepción de datos. Como se analiza con respecto a la FIG. 4, en algunas configuraciones, la estación base 412 (o un nodo de red central) puede determinar la prioridad de la portadora para ayudar a los UE en los casos en los que el número de temporizaciones de TX/RX diferentes en todos los CC exceda la capacidad de seguimiento de uno o más UE. Por ejemplo, en los casos en

40 los que la elección de las fuentes de sincronización en cada portadora, por ejemplo, como se indica en el conjunto determinado de prioridades de temporización de sincronización, da como resultado un número de temporizaciones de TX/RX diferentes en todas las portadoras que exceden la capacidad de UE, la prioridad de portadora puede ser usada por los UE para priorizar entre portadoras. En 512, la estación base (por ejemplo, la estación base 412 de la red 402) puede radiodifundir la prioridad de portadora a la pluralidad de UE asociados con la red 402. La prioridad de portadora se puede radiodifundir en la misma radiodifusión (por ejemplo, la radiodifusión 431) o en una radiodifusión diferente a la radiodifusión del conjunto de prioridades de temporización de sincronización. En un

45 ejemplo, la red puede determinar una prioridad de portadora arbitraria para TX, por ejemplo, $C1 > C2 > C3, \dots$, y puede tener la misma prioridad de portadora para RX. Al tener la misma prioridad de TX y RX, se puede garantizar el mayor número de comunicaciones exitosas entre diferentes UE. En otro ejemplo, un regulador puede especificar que determinada información importante se transmitirá en una determinada portadora (portadora de control). En dicho caso, la portadora de control se puede configurar para tener la prioridad más alta en la lista de prioridades de portadora, por ejemplo, al menos para RX.

50 **[0057]** La FIG. 6 es un diagrama de flujo 600 de un procedimiento ejemplar de comunicación inalámbrica de un UE asociado con una primera red, de acuerdo con un aspecto. La primera red puede ser la red 402 de la FIG. 4 y el UE que implementa el procedimiento puede ser, por ejemplo, el UE 414 o el UE 416. Algunas de las operaciones pueden ser opcionales como se representa mediante líneas de puntos/discontinuas. En 602, el UE de la primera red determina una capacidad de UE (del UE) asociada con al menos un número de temporizaciones de

55 sincronización de portadora diferentes que el UE puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras. La pluralidad de portadoras puede estar asociada con una pluralidad de redes diferentes (por ejemplo, correspondientes a diferentes operadores) que incluyen la primera red. Por ejemplo, la pluralidad de portadoras puede ser, por ejemplo, $C1, C2, \dots, Ck$, que pueden estar asociadas con la pluralidad de diferentes redes 402, 404, $\dots, 410$. De acuerdo con un aspecto, el número de temporizaciones de sincronización diferentes que el UE es capaz de seguir se puede definir como la capacidad de UE como se analiza en detalle anteriormente. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 4, el UE 414 puede determinar la información de capacidad de UE con respecto a un

60 **[0057]** La FIG. 6 es un diagrama de flujo 600 de un procedimiento ejemplar de comunicación inalámbrica de un UE asociado con una primera red, de acuerdo con un aspecto. La primera red puede ser la red 402 de la FIG. 4 y el UE que implementa el procedimiento puede ser, por ejemplo, el UE 414 o el UE 416. Algunas de las operaciones pueden ser opcionales como se representa mediante líneas de puntos/discontinuas. En 602, el UE de la primera red determina una capacidad de UE (del UE) asociada con al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras. La pluralidad de portadoras puede estar asociada con una pluralidad de redes diferentes (por ejemplo, correspondientes a diferentes operadores) que incluyen la primera red. Por ejemplo, la pluralidad de portadoras puede ser, por ejemplo, $C1, C2, \dots, Ck$, que pueden estar asociadas con la pluralidad de diferentes redes 402, 404, $\dots, 410$. De acuerdo con un aspecto, el número de temporizaciones de sincronización diferentes que el UE es capaz de seguir se puede definir como la capacidad de UE como se analiza en detalle anteriormente. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 4, el UE 414 puede determinar la información de capacidad de UE con respecto a un

65 **[0057]** La FIG. 6 es un diagrama de flujo 600 de un procedimiento ejemplar de comunicación inalámbrica de un UE asociado con una primera red, de acuerdo con un aspecto. La primera red puede ser la red 402 de la FIG. 4 y el UE que implementa el procedimiento puede ser, por ejemplo, el UE 414 o el UE 416. Algunas de las operaciones pueden ser opcionales como se representa mediante líneas de puntos/discontinuas. En 602, el UE de la primera red determina una capacidad de UE (del UE) asociada con al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras. La pluralidad de portadoras puede estar asociada con una pluralidad de redes diferentes (por ejemplo, correspondientes a diferentes operadores) que incluyen la primera red. Por ejemplo, la pluralidad de portadoras puede ser, por ejemplo, $C1, C2, \dots, Ck$, que pueden estar asociadas con la pluralidad de diferentes redes 402, 404, $\dots, 410$. De acuerdo con un aspecto, el número de temporizaciones de sincronización diferentes que el UE es capaz de seguir se puede definir como la capacidad de UE como se analiza en detalle anteriormente. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 4, el UE 414 puede determinar la información de capacidad de UE con respecto a un

número de temporizaciones de sincronización que el UE 414 puede rastrear. Dependiendo del tipo de UE (por ejemplo, dispositivo costoso de gama alta o dispositivo de capacidad limitada de gama baja), diferentes UE pueden tener capacidades diferentes. El UE 414 puede estar preconfigurado con la capacidad de UE para rastrear temporizaciones, por ejemplo, indicando el número de temporizaciones de sincronización que el UE puede rastrear.

5 En una configuración, la primera red y el UE admiten comunicaciones de enlace lateral de vehículo a todo, por ejemplo, a través de portadoras de enlace lateral configuradas tales como componentes de portadora C1, C2, ..., Ck.

[0058] En algunas configuraciones, la capacidad de UE determinada puede incluir una primera capacidad de UE asociada con un primer número de temporizaciones de sincronización de portadora de transmisión diferentes que el UE puede rastrear dentro de la pluralidad de portadoras, y una segunda capacidad de UE asociada con un segundo número de temporizaciones de sincronización de portadora de recepción diferentes que el UE puede rastrear dentro de la pluralidad de portadoras. Como se analiza previamente, el número máximo de temporizaciones de sincronización que el UE es capaz de seguir para la transmisión puede ser (pero no tiene que ser necesariamente) diferente del número de temporización que el UE es capaz de seguir para la recepción. En consecuencia, en algunas configuraciones, el UE puede determinar (como parte de la operación en 602) tanto un número de temporizaciones de sincronización de portadora de transmisión diferente como un número de temporizaciones de sincronización de portadora de recepción diferente que el UE puede seguir.

[0059] En 604, el UE puede enviar la capacidad de UE determinada a una estación base. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 4, el UE 414 puede enviar (418) la capacidad de UE determinada a la estación base 412. En algunas configuraciones, la capacidad de UE puede ser enviada por el UE 414 a la red 402 una vez que el UE entra en la cobertura de red y se convierte en RRC_CONNECTED por primera vez. En 606, el UE puede recibir, desde la estación base, un conjunto de prioridades de temporización de sincronización para priorizar los tipos de sincronización de temporización dentro de cada portadora de un conjunto de portadoras de la pluralidad de portadoras. Por ejemplo, con referencia nuevamente a la FIG. 4, la estación base 412 puede determinar el conjunto de prioridades de temporización de sincronización que indica una prioridad para los tipos de sincronización de temporización para su uso dentro de cada portadora de la pluralidad de portadoras y radiodifunde (431) el conjunto de prioridades de temporización de sincronización a los UE 414, 416 en la red 402. En algunas configuraciones, el UE puede recibir el conjunto de prioridades de temporización de sincronización, por ejemplo, en un SIB, desde la estación base. Dada la capacidad de UE, el UE puede rastrear un número limitado de temporizaciones de sincronización diferentes. Por tanto, de acuerdo con los rasgos característicos analizados anteriormente, el UE puede usar la prioridad indicada para priorizar los tipos de sincronización de temporización dentro de cada portadora.

[0060] En 608, el UE puede realizar sincronización de temporización, para al menos una portadora, en base al conjunto recibido de prioridades de temporización de sincronización. En algunas configuraciones, el UE puede realizar sincronización de temporización, para cada portadora en la pluralidad de CC que el UE puede operar (por ejemplo, portadoras de enlace lateral configuradas usadas para la comunicación por el UE), en base al conjunto recibido de prioridades de temporización de sincronización. En algunas configuraciones, el UE puede sincronizar, para cada portadora del conjunto de portadoras, la temporización (por ejemplo, para fines de TX/RX) con la mejor fuente de sincronización disponible del tipo de sincronización con la prioridad más alta en base al conjunto de prioridades de temporización de sincronización. En algunas configuraciones, esta temporización con la que se sincroniza el UE se puede usar tanto para las operaciones de transmisión como de recepción. Por tanto, en algunas configuraciones, en cada portadora, se puede usar una temporización común para las operaciones tanto de transmisión como de recepción.

[0061] En 610, el UE puede recibir, desde la estación base, información que indica una prioridad de portadora que indica cómo priorizar diferentes portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión y/o recepción de datos. Como se analiza previamente con respecto a la FIG. 4, la estación base 412 puede determinar y radiodifundir una prioridad de portadora que indica cómo priorizar diferentes portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión y/o recepción de datos, a los UE en la red. El UE puede usar la prioridad de portadora, por ejemplo, en casos en los que el número real de temporizaciones diferentes en todos los CC exceda la capacidad de seguimiento del UE como se analiza anteriormente. Por ejemplo, en los casos en los que la elección de las fuentes de sincronización en cada portadora, por ejemplo, como se indica en el conjunto recibido de prioridades de temporización de sincronización, da como resultado un número de temporizaciones de TX/RX diferentes en todas las portadoras que exceden la capacidad de UE, la prioridad de portadora puede ser usada por el UE para priorizar entre portadoras. Por tanto, en algunas configuraciones, en 612, el UE (por ejemplo, el UE 414 de la red 402) puede priorizar portadoras de la pluralidad de operadores para la transmisión y/o recepción de datos en base a la información recibida que indica la prioridad de portadora cuando un número de un subconjunto de los tipos de sincronización de temporización en cada prioridad del conjunto de prioridades de temporización de sincronización es mayor que el número de temporizaciones de sincronización de portadora (TX/RX) diferentes que el UE puede rastrear. En algunas configuraciones, la priorización de las portadoras se lleva a cabo para el caso en el que el total de diferentes temporizaciones derivadas de las mejores fuentes de sincronización disponibles del tipo de sincronización con la prioridad más alta en cada portadora excede el número máximo de diferentes temporizaciones de TX/RX que el UE puede rastrear. Por ejemplo, el uso de prioridad de portadora se puede

aplicar cuando el número de temporizaciones de las fuentes de sincronización reales identificadas por el conjunto de prioridad de temporización (recibidas desde la estación base) excede la capacidad de UE (no el número de tipos de fuentes de sincronización). Por ejemplo, puede haber un tipo de fuente de sincronización tal como: "otro UE sincronizado a la red". Pero en cada portadora, el UE real denominado fuente de sincronización puede ser diferente. En un aspecto, priorizar portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión y/o recepción de datos en base a la información de prioridad de portadora recibida puede incluir, por ejemplo, usar/preferir usar componentes de portadora para comunicaciones V2X basadas en la prioridad de portadora recibida. Por ejemplo, un componente de portadora de mayor prioridad (por ejemplo, C1) indicado como que tiene una mayor prioridad en la información de prioridad de portadora recibida puede ser preferente para las comunicaciones V2X.

[0062] La FIG. 7 es un diagrama de flujo de datos conceptual 700 que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes de un aparato ejemplar 702. El aparato puede ser una estación base (por ejemplo, tal como la estación base 180, 310, 412, 950). Para fines de análisis, se puede considerar que el aparato 702 puede corresponder a la estación base 412 de la primera red 402 mostrada en la FIG. 4. El aparato 702 puede incluir un componente de recepción 704, un componente de determinación de prioridad de temporización de sincronización 706, un componente de determinación de prioridad de portadora 708, un componente de procesamiento y control 710 y un componente de transmisión 712.

[0063] El componente de recepción 704 se puede configurar para recibir mensajes y/u otra información de otros dispositivos que incluyen, por ejemplo, el UE 750 asociado con una primera red y estaciones base/nodos de una o más de otras redes. Las señales/información recibidas por el componente de recepción 704 se pueden proporcionar al componente de procesamiento y control 710 y/u otros componentes del aparato 702 para su posterior procesamiento y uso al realizar diversas operaciones de acuerdo con el procedimiento del diagrama de flujo 500. En algunas configuraciones, el componente de recepción 704 se puede configurar para recibir información de capacidad de UE de cada UE de una pluralidad de UE (por ejemplo, incluyendo el UE 750), indicando la información de capacidad de UE recibida desde cada UE al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras. La pluralidad de portadoras puede estar asociada con una pluralidad de redes diferentes que incluyen la primera red. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 4, el aparato 702 puede ser la estación base 412 y el componente de recepción 704 puede recibir información de capacidad de UE desde cada uno de los UE de la red 402, y la pluralidad de portadoras, por ejemplo, C1, C2, ..., Ck, puede estar asociada con la pluralidad de diferentes redes 402, 404, ..., 410 como se analiza anteriormente. En algunas configuraciones, el componente de recepción 704 se puede configurar además para recibir al menos una de información de capacidad de UE o información de prioridad de temporización de sincronización asociada con una segunda pluralidad de UE desde una segunda red diferente de la primera red. Por ejemplo, nuevamente con referencia a la FIG. 4, el componente de recepción 704 puede recibir, desde la segunda red 404, al menos una de información de capacidad de UE o información de prioridad de temporización de sincronización asociada con una segunda pluralidad de UE, por ejemplo, UE de la red 404, y puede recibir, desde la K-ésima red 410, al menos una de información de capacidad de UE o información de prioridad de temporización de sincronización asociada con otra pluralidad de UE, por ejemplo, UE de la red 410.

[0064] El componente de determinación de prioridad de temporización de sincronización 706 se puede configurar para determinar, para la pluralidad de UE, un conjunto de prioridades de temporización de sincronización en base a la información de capacidad de UE recibida, donde el conjunto de prioridades de temporización de sincronización puede indicar una prioridad para tipos de sincronización de temporización para su uso dentro de cada portadora de un conjunto de portadoras de la pluralidad de portadoras. La determinación en algunas configuraciones se puede basar en la información de capacidad de UE de los UE asociados con la primera red, por ejemplo, la primera red 402 de la FIG. 4. Por ejemplo, el componente de determinación de prioridad de temporización de sincronización 706 puede recibir la información de capacidad de UE (recibida desde los UE asociados con la primera red) de una entrada del componente de recepción 704 y determinar el conjunto de prioridades de temporización de sincronización en base a la información de capacidad de UE recibida como se analiza en detalle anteriormente con respecto a la FIG. 4 y el diagrama de flujo 500 de la FIG. 5. En algunas configuraciones, la determinación se puede basar además en al menos una de información de capacidad de UE o información de prioridad de temporización de sincronización asociada con otra pluralidad de UE asociados con una o más de otras redes, por ejemplo, tales como las redes 404, 410 de la FIG. 4.

[0065] El componente de determinación de prioridad de portadora 708 se puede configurar para determinar, para la pluralidad de UE, una prioridad de portadora basada en la información de capacidad de UE recibida. La prioridad de portadora puede indicar cómo priorizar diferentes portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión o recepción de datos. Por ejemplo, como se analiza en relación con la FIG. 4, además de determinar el conjunto de prioridades de temporización de sincronización, la estación base 412 puede determinar la prioridad de portadora para ayudar a los UE en los casos en los que el número de temporizaciones de TX/RX en todos los CC exceda la capacidad de seguimiento de uno o más UE. En dichos casos, cuando la elección de las fuentes de sincronización en cada portadora, por ejemplo, como se indica en el conjunto determinado de prioridades de temporización de sincronización, da como resultado un número de temporizaciones diferentes en todas las portadoras que exceden la capacidad de UE, la prioridad de portadora determinada que puede ser enviado a los UE puede permitir que los UE prioricen entre portadoras.

[0066] El componente de transmisión 712 se puede configurar para transmitir mensajes a uno o más dispositivos externos, por ejemplo, a una pluralidad de UE que incluyen UE 750 y/u otros UE. En algunas configuraciones, el componente de transmisión 712 solo, en combinación con y/o bajo el control del componente de control 710, se puede configurar para transmitir, por ejemplo, radiodifundir, el conjunto determinado de prioridades de temporización de sincronización a la pluralidad de UE. Por ejemplo, con referencia al ejemplo analizado con respecto a la FIG. 4, el componente de transmisión 712 puede radiodifundir el conjunto determinado de prioridades (por ejemplo, conjunto {[A, B, C]; [B, C, A]; y [A, B, C]}) a los UE. En algunas configuraciones, la radiodifusión del conjunto determinado de prioridades puede incluir la radiodifusión de un primer conjunto de prioridades de temporización de sincronización (prioridad para los tipos de sincronización de temporización de transmisión) y un segundo conjunto de prioridades de temporización de sincronización (prioridad para los tipos de sincronización de temporización de recepción) a la pluralidad de UE. En algunas configuraciones, el conjunto determinado de prioridades de temporización de sincronización se puede radiodifundir en un SIB a la pluralidad de UE.

[0067] En algunas configuraciones, el componente de transmisión 712 solo, en combinación con y/o bajo el control del componente de control 710, se puede configurar además para transmitir (por ejemplo, radiodifundir) la prioridad de portadora a la pluralidad de UE. La prioridad de portadora se puede radiodifundir en la misma radiodifusión o en una radiodifusión diferente a la radiodifusión del conjunto de prioridades de temporización de sincronización. El componente de control 710 se puede configurar para controlar la programación de transmisión/recepción y/o la temporización de transmisión/recepción de una o más señales transmitidas/recibidas por el componente de transmisión 712. En algunas configuraciones, el componente de control 1210 se puede implementar dentro de los componentes de transmisión y recepción 712, 704.

[0068] El aparato puede incluir componentes adicionales que realicen cada uno de los bloques del algoritmo en el diagrama de flujo mencionado anteriormente de la FIG.5. Como tal, cada bloque en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de la FIG. 5 pueden ser realizados 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 procedimientos/el algoritmo expresados, implementados por un procesador configurado para realizar los procedimientos/el algoritmo expresados, almacenados dentro de un medio legible por ordenador para su implementación por un procesador, o alguna combinación de los mismos.

[0069] La FIG. 8 es un diagrama 800 que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 702' que emplea un sistema de procesamiento 814. El sistema de procesamiento 814 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 824. El bus 824 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 814 y de las restricciones de diseño globales. El bus 824 enlaza entre sí diversos circuitos, incluyendo uno o más procesadores y/o componentes de hardware, representados por el procesador 804, los componentes 704, 706, 708, 710, 712 y el medio legible por ordenador/la memoria 806. El bus 824 también puede enlazar otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, 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.

[0070] El sistema de procesamiento 814 puede estar acoplado a un transceptor 810. El transceptor 810 se acopla a una o más antenas 820. El transceptor 810 proporciona un medio para la comunicación con otros aparatos diversos sobre un medio de transmisión. El transceptor 810 recibe una señal desde las una o más antenas 820, extrae información de la señal recibida y proporciona la información extraída al sistema de procesamiento 814, específicamente, al componente de recepción 704. Además, el transceptor 810 recibe información desde el sistema de procesamiento 814, específicamente, el componente de transmisión 712 y, en base a la información recibida, genera una señal que se va a aplicar a las una o más antenas 820. El sistema de procesamiento 814 incluye un procesador 804 acoplado a un medio/memoria legible por ordenador 806. El procesador 804 es responsable del procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en el medio/memoria legible por ordenador 806. El software, cuando se ejecuta por el procesador 804, hace que el sistema de procesamiento 814 realice las diversas funciones descritas *supra* para cualquier aparato particular. El medio/memoria legible por ordenador 806 se puede usar también para almacenar los datos que son manipulados por el procesador 804 cuando ejecuta el software. El sistema de procesamiento 814 incluye además al menos uno de los componentes 704, 706, 708, 710, 712. Los componentes pueden ser componentes de software que se ejecutan en el procesador 804, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador/la memoria 806, uno o más componentes de hardware acoplados al procesador 804 o alguna combinación de los mismos. El sistema de procesamiento 814 puede ser un componente de la estación base 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.

[0071] En una configuración, el aparato 702/702' para comunicación inalámbrica incluye medios para recibir información de capacidad de UE de cada UE de una pluralidad de UE, indicando la información de capacidad de UE recibida desde cada UE al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras. La pluralidad de portadoras puede estar asociada con una pluralidad de redes diferentes que incluyen la primera red. En algunas configuraciones, el aparato comprende además medios para determinar, para la pluralidad de UE, un conjunto de prioridades de temporización

de sincronización en base a la información de capacidad de UE recibida, indicando el conjunto de prioridades de temporización de sincronización una prioridad para los tipos de sincronización de temporización para su uso dentro de cada portadora de un conjunto de portadoras de la pluralidad de portadoras. En algunas configuraciones, el aparato 702/702' comprende además medios para radiodifundir el conjunto determinado de prioridades de temporización de sincronización a la pluralidad de UE. En algunas configuraciones, la pluralidad de UE se asocia con la primera red. En algunas configuraciones, los medios para recibir se configuran además para recibir al menos una de información de capacidad de UE o información de prioridad de temporización de sincronización asociada con una segunda pluralidad de UE de una segunda red diferente a la primera red, incluyendo la pluralidad de redes diferentes la segunda red. En algunas configuraciones, los medios de determinación se configuran para determinar el conjunto de prioridades de temporización de sincronización para la pluralidad de UE en base además a la al menos una de la información de capacidad de UE o la información de prioridad de temporización de sincronización asociada con la segunda pluralidad de UE desde la segunda red.

[0072] En algunas configuraciones, la información de capacidad de UE de cada UE de la pluralidad de UE puede indicar un primer número de temporizaciones de sincronización de portadora de transmisión diferentes que el UE puede rastrear dentro de la pluralidad de portadoras y un segundo número de temporizaciones de sincronización de portadora de recepción diferentes que el UE puede rastrear dentro de la pluralidad de portadoras. En algunas configuraciones, el aparato 702/702' comprende además medios para determinar, para la pluralidad de UE, una prioridad de portadora basada en la información de capacidad de UE recibida, indicando la prioridad de portadora cómo priorizar diferentes portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión o recepción de datos. En algunas configuraciones, los medios para la radiodifusión están configurados además para radiodifundir la prioridad de portadora a la pluralidad de UE.

[0073] Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los componentes mencionados anteriormente del aparato 702 y/o del sistema de procesamiento 814 del aparato 702' configurado para realizar las funciones mencionadas mediante los medios mencionados anteriormente. Como se describe anteriormente, el sistema de procesamiento 814 puede incluir el procesador de TX 316, el procesador de RX 370 y el controlador/procesador 375. De este modo, 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 por los medios mencionados anteriormente.

[0074] La FIG. 9 es un diagrama de flujo de datos conceptual 900 que ilustra el flujo de datos entre diferentes medios/componentes en un aparato ejemplar 902. El aparato puede ser un UE (por ejemplo, tal como el UE 104, 350, 414, 416, 750) capaz de comunicaciones de enlace lateral V2X (por ejemplo, comunicaciones V2X sobre portadoras de enlace lateral). El aparato 902 puede estar asociado con una primera red, por ejemplo, tal como la red 402 de la FIG. 4. El aparato 902 puede incluir un componente de recepción 904, un componente de determinación de capacidad de UE 906, un componente de sincronización de temporización 908, un componente de priorización de portadora 910 y un componente de transmisión 912.

[0075] El componente de recepción 904 se puede configurar para recibir señales de control/datos y/u otra información de otros dispositivos, incluyendo la estación base 950 y otros UE. El componente de recepción 904 y el componente de transmisión 912 pueden cooperar para coordinar las operaciones de comunicación del aparato 902.

[0076] El componente de determinación de capacidad de UE 906 se puede configurar para determinar una capacidad de UE (del aparato) asociada con al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el aparato 902 puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras. La pluralidad de portadoras puede estar asociada con una pluralidad de redes diferentes (por ejemplo, correspondientes a diferentes operadores) que incluyen la primera red. En algunas configuraciones, la capacidad de UE determinada puede incluir una primera capacidad de UE asociada con un primer número de temporizaciones de sincronización de portadora de transmisión diferentes que el aparato 902 puede rastrear dentro de la pluralidad de portadoras, y una segunda capacidad de UE asociada con un segundo número de temporizaciones de sincronización de portadora de recepción diferentes que el aparato 902 puede rastrear dentro de la pluralidad de portadoras.

[0077] El componente de transmisión 912 se puede configurar para enviar la capacidad de UE determinada a una estación base (por ejemplo, la estación base 950). Por ejemplo, con referencia a la FIG. 4, el aparato 902 puede ser el UE 414 y el componente de transmisión 912 puede enviar la capacidad de UE determinada a la estación base 412. En algunas configuraciones, el aparato 902 se puede configurar para controlar el componente de transmisión 912 para enviar la capacidad de UE determinada a la red (por ejemplo, la primera red con la que se asocia el aparato 902) una vez que el aparato entra en la cobertura de red y se convierte en RRC_CONNECTED por primera vez.

[0078] En una configuración, el componente de recepción 904 se puede configurar para recibir, desde la estación base 950, un conjunto de prioridades de temporización de sincronización para priorizar los tipos de sincronización de temporización dentro de cada portadora de un conjunto de portadoras de la pluralidad de portadoras. Por ejemplo, nuevamente con referencia a la FIG. 4, el aparato 902 puede ser el UE 414 y el conjunto de prioridades

de temporización de sincronización que indica una prioridad para los tipos de sincronización de temporización para su uso dentro de cada portadora de la pluralidad de portadoras se puede recibir desde la estación base 412. En algunas configuraciones, el conjunto de prioridades de temporización de sincronización se puede recibir, por ejemplo, en un SIB, desde la estación base. Dado que el aparato puede rastrear un número limitado de temporizaciones de sincronización diferentes en base a su capacidad (capacidad de UE), el aparato 902 puede usar la prioridad indicada para priorizar los tipos de sincronización de temporización dentro de cada portadora como se analiza en detalle con respecto a la FIG. 4 y la FIG. 6.

[0079] El componente de sincronización de temporización 908 se puede configurar para realizar sincronización de temporización, para al menos una portadora, en base al conjunto recibido de prioridades de temporización de sincronización. En algunas configuraciones, el componente de sincronización de temporización 908 puede realizar la sincronización de temporización, para cada portadora en la pluralidad de CC que el aparato 902 puede usar para la comunicación (por ejemplo, portadoras de enlace lateral configuradas usadas para la comunicación por el aparato), en base al conjunto recibido de prioridades de temporización de sincronización. En algunas configuraciones, el componente de sincronización de temporización 908 puede sincronizar, para cada portadora del conjunto de portadoras, la temporización (por ejemplo, para fines de TX/RX) con la mejor fuente de sincronización disponible del tipo de sincronización con la prioridad más alta en base al conjunto recibido de prioridades de temporización de sincronización. En algunas configuraciones, esta temporización con la que se sincroniza el aparato 902 se puede usar tanto para las operaciones de transmisión como de recepción. Por tanto, en algunas configuraciones, en cada portadora, se puede usar una temporización común para las operaciones tanto de transmisión como de recepción.

[0080] En algunas configuraciones, el componente de recepción 904 se puede configurar además para recibir, desde la estación base 950, información que indica una prioridad de portadora que indica cómo priorizar diferentes portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión o recepción de datos. En una configuración, el componente de priorización de portadora 910 se puede configurar para priorizar portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión o recepción de datos en base a la información recibida que indica la prioridad de portadora cuando un número de un subconjunto de los tipos de sincronización de temporización en cada prioridad del conjunto de prioridades de temporización de sincronización es mayor que el número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes (temporizaciones de TX/RX) que el UE puede rastrear.

[0081] El aparato puede incluir componentes adicionales que realicen cada uno de los bloques del algoritmo en el diagrama de flujo mencionado anteriormente de la FIG. 6. Como tal, cada bloque en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de la FIG. 6 pueden ser realizados 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 procedimientos/el algoritmo expresados, implementados por un procesador configurado para realizar los procedimientos/el algoritmo expresados, almacenados dentro de un medio legible por ordenador para su implementación por un procesador, o alguna combinación de los mismos.

[0082] La FIG. 10 es un diagrama 1000 que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 902' que emplea un sistema de procesamiento 1014. El sistema de procesamiento 1014 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 1024. El bus 1024 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1014 y de las restricciones de diseño globales. El bus 1024 enlaza entre sí diversos circuitos, incluyendo uno o más procesadores y/o componentes de hardware, representados por el procesador 1004, los componentes 904, 906, 908, 910, 912 y el medio legible por ordenador/la memoria 1006. El bus 1024 también puede enlazar otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, 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.

[0083] El sistema de procesamiento 1014 puede estar acoplado a un transceptor 1010. El transceptor 1010 se acopla a una o más antenas 1020. El transceptor 1010 proporciona un medio para la comunicación con otros aparatos diversos sobre un medio de transmisión. El transceptor 1010 recibe una señal desde las una o más antenas 1020, extrae información de la señal recibida y proporciona la información extraída al sistema de procesamiento 1014, específicamente, al componente de recepción 904. Además, el transceptor 1010 recibe información desde el sistema de procesamiento 1014, específicamente, el componente de transmisión 912 y, en base a la información recibida, genera una señal que se va a aplicar a las una o más antenas 1020. El sistema de procesamiento 1014 incluye un procesador 1004 acoplado a un medio/memoria legible por ordenador 1006. El procesador 1004 es responsable del procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en el medio/memoria legible por ordenador 1006. El software, cuando se ejecuta por el procesador 1004, hace que el sistema de procesamiento 1014 realice las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato particular. El medio/memoria legible por ordenador 1006 se puede usar también para almacenar los datos que son manipulados por el procesador 1004 cuando ejecuta el software. El sistema de procesamiento 1014 incluye además al menos uno de los componentes 904, 906, 908, 910 y 912. Los componentes pueden ser componentes de software que se ejecutan en el procesador 1004, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador/la memoria 1006, uno o más componentes de hardware acoplados al procesador 1004 o alguna combinación de los

misimos. El sistema de procesamiento 1014 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.

5 **[0084]** En una configuración, el aparato 902/902' para comunicación inalámbrica puede ser un UE que comprende medios para determinar una capacidad de UE del UE asociada con al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras. La pluralidad de portadoras puede estar asociada con una pluralidad de redes diferentes que incluyen la primera red. El UE puede comprender además medios para enviar la capacidad de UE determinada a una estación base. En una configuración, el UE puede comprender además medios para recibir, desde la estación
10 base, un conjunto de prioridades de temporización de sincronización para priorizar los tipos de sincronización de temporización dentro de cada portadora de un conjunto de portadoras de la pluralidad de portadoras. En una configuración, el UE puede comprender además medios para sincronizar, para cada portadora del conjunto de portadoras, una temporización basada en el conjunto recibido de prioridades de temporización de sincronización.

15 **[0085]** En algunas configuraciones, los medios de recepción se configuran además para recibir, desde la estación base, información que indica una prioridad de portadora que indica cómo priorizar diferentes portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión o recepción de datos. En algunas configuraciones, el UE puede comprender además medios para priorizar portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión o recepción de datos en base a la información recibida que indica la prioridad de portadora. En una configuración, la
20 priorización se puede realizar mediante los medios para priorizar cuando un número de un subconjunto de los tipos de sincronización de temporización en cada prioridad del conjunto de prioridades de temporización de sincronización es mayor que el número de temporizaciones de TX/RX diferentes que el UE puede rastrear.

25 **[0086]** Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los componentes mencionados anteriormente del aparato 902 y/o del sistema de procesamiento 1014 del aparato 902' configurado para realizar las funciones mencionadas mediante los medios mencionados anteriormente. Como se describe anteriormente, el sistema de procesamiento 1014 puede incluir el procesador de TX 368, el procesador de RX 356 y el controlador/procesador 359. De este modo, 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
30 las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

35 **[0087]** 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 jerarquía específicos de los bloques de los procedimientos/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 jerarquía específicos presentados.

40 **[0088]** La descripción anterior 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
45 "uno y solo uno", a menos que se exprese específicamente así, 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 ha de interpretarse necesariamente como preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos. A menos que se exprese de otro modo específicamente, el término "algunos/as" se refiere a uno o más. Las combinaciones tales 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, las combinaciones tales 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" puede ser A solo, B solo, C solo, A y B, A y C, B y C o A y B y C, donde cualquiera de dichas combinaciones puede contener uno o
50 más miembros de A, B o C. Nada de lo divulgado en el presente documento pretende dedicarse al público independientemente de si dicha divulgación se enumera explícitamente en las reivindicaciones. Las palabras "módulo", "mecanismo", "elemento", "dispositivo" y similares pueden no ser un sustituto para la palabra "medios". Como tal, ningún elemento de una reivindicación se ha de interpretar como un medio más función a menos que el elemento se enumere expresamente usando la expresión "medios para".
60

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (500) de comunicación inalámbrica de una primera red (402), que comprende:

5 recibir (502), en una estación base, información de capacidad de equipo de usuario, UE, de cada UE de una pluralidad de UE (414, 416), la información de capacidad de UE recibida desde cada UE que indica al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras, estando asociada la pluralidad de portadoras con una pluralidad de redes diferentes que incluyen la primera red (402);

10 determinar (506), en la estación base, para la pluralidad de UE (414, 416), un conjunto de prioridades de temporización de sincronización en base a la información de capacidad de UE recibida, indicando el conjunto de prioridades de temporización de sincronización una prioridad para los tipos de sincronización de temporización para su uso dentro de cada portadora de un conjunto de portadoras de la pluralidad de portadoras; y

15 radiodifundir (508), desde la estación base, el conjunto determinado de prioridades de temporización de sincronización a la pluralidad de UE (414, 416).

20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:

la pluralidad de UE (414, 416) está asociada con la primera red (402),

25 el procedimiento comprende además recibir (504) al menos una de información de capacidad de UE o información de prioridad de temporización de sincronización asociada con una segunda pluralidad de UE de una segunda red diferente de la primera red (402), incluyendo la pluralidad de redes diferentes la segunda red, y

30 el conjunto de prioridades de temporización de sincronización para la pluralidad de UE (414, 416) se determina además en base a la al menos una de la información de capacidad de UE o la información de prioridad de temporización de sincronización asociada con la segunda pluralidad de UE desde la segunda red.

35 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información de capacidad de UE de cada UE de la pluralidad de UE (414, 416) indica un primer número de temporizaciones de sincronización de portadora de transmisión diferentes que el UE puede rastrear dentro de la pluralidad de portadoras y un segundo número de temporizaciones de sincronización de portadora de recepción diferentes que el UE puede rastrear dentro de la pluralidad de portadoras.

40 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el conjunto determinado de prioridades de temporización de sincronización se radiodifunde en un bloque de información del sistema, SIB, a la pluralidad de UE (414, 416).

5. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende, además:

45 determinar (510), para la pluralidad de UE (414, 416), una prioridad de portadora basada en la información de capacidad de UE recibida, indicando la prioridad de portadora cómo priorizar las diferentes portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión o recepción de datos; y

50 radiodifundir (512) la prioridad de portadora a la pluralidad de UE (414, 416).

6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera red (402), la estación base y la pluralidad de UE (414, 416) admiten comunicaciones de enlace lateral de vehículo a todo.

55 7. Un procedimiento (600) de comunicación inalámbrica de un equipo de usuario, UE, (414, 416) asociado con una primera red (402), que comprende:

60 determinar (602) una capacidad de UE del UE (414, 416) asociada con al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE (414, 416) puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras, estando asociada la pluralidad de portadoras con una pluralidad de redes diferentes que incluyen la primera red (402);

enviar (604) la capacidad de UE determinada a una estación base;

65 recibir (606), desde la estación base, un conjunto de prioridades de temporización de sincronización para priorizar los tipos de sincronización de temporización dentro de cada portadora de un conjunto de portadoras de la pluralidad de portadoras; y

sincronizar (608), para cada portadora del conjunto de portadoras, una temporización basada en el conjunto recibido de prioridades de temporización de sincronización.

5 **8.** El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la capacidad de UE determinada incluye una primera capacidad de UE asociada con un primer número de temporizaciones de sincronización de portadora de transmisión diferentes que el UE (414, 416) puede rastrear dentro de la pluralidad de portadoras, e incluye una segunda capacidad de UE asociada con un segundo número de temporizaciones de sincronización de portadora de recepción diferentes que el UE (414, 416) puede rastrear dentro de la pluralidad de portadoras.

10 **9.** El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende, además:

recibir (610), desde la estación base, información que indica una prioridad de portadora que indica cómo priorizar diferentes portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión o recepción de datos; y

15 priorizar (612) portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión o recepción de datos en base a la información recibida que indica la prioridad de portadora cuando un número de un subconjunto de los tipos de sincronización de temporización en cada prioridad del conjunto de prioridades de temporización de sincronización es mayor que el número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE (414, 416) puede rastrear.

20 **10.** El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el UE (414, 416) y la primera red (402) admiten comunicaciones de enlace lateral de vehículo a todo.

25 **11.** Un aparato de comunicación inalámbrica de una primera red (402), que comprende:

medios para recibir (502), información de capacidad de equipo de usuario, UE, de cada UE de una pluralidad de UE (414, 416), la información de capacidad de UE recibida desde cada UE que indica al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras, estando asociada la pluralidad de portadoras con una pluralidad de redes diferentes que incluyen la primera red (402);

30 medios para determinar (506), para la pluralidad de UE (414, 416), un conjunto de prioridades de temporización de sincronización en base a la información de capacidad de UE recibida, indicando el conjunto de prioridades de temporización de sincronización una prioridad para los tipos de sincronización de temporización para su uso dentro de cada portadora de un conjunto de portadoras de la pluralidad de portadoras; y

35 medios para radiodifundir (508), el conjunto determinado de prioridades de temporización de sincronización a la pluralidad de UE (414, 416).

40 **12.** El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que:

45 la pluralidad de UE (414, 416) está asociada con la primera red (402),

los medios de recepción están configurados además para recibir (504) al menos una de información de capacidad de UE o información de prioridad de temporización de sincronización asociada con una segunda pluralidad de UE desde una segunda red diferente de la primera red (402),

50 la pluralidad de diferentes redes, incluyendo la segunda red, y

los medios de determinación están configurados para determinar el conjunto de prioridades de temporización de sincronización para la pluralidad de UE (414, 416) en base además a la al menos una de la información de capacidad de UE o la información de prioridad de temporización de sincronización asociada con la segunda pluralidad de UE desde la segunda red.

55 **13.** Un equipo de usuario, UE, (414, 416) asociado con una primera red (402), que comprende:

60 medios para determinar (602) una capacidad de UE del UE (414, 416) asociada con al menos un número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE (414, 416) puede rastrear dentro de una pluralidad de portadoras, estando asociada la pluralidad de portadoras con una pluralidad de redes diferentes que incluyen la primera red (402);

65 medios para enviar (604) la capacidad de UE determinada a una estación base;

medios para recibir (606), desde la estación base, un conjunto de prioridades de temporización de

sincronización para priorizar los tipos de sincronización de temporización dentro de cada portadora de un conjunto de portadoras de la pluralidad de portadoras; y

5 medios para sincronizar (608), para cada portadora del conjunto de portadoras, una temporización basada en el conjunto recibido de prioridades de temporización de sincronización.

14. El UE de la reivindicación 13,

10 en el que los medios de recepción se configuran además para recibir, desde la estación base, información que indica una prioridad de portadora que indica cómo priorizar diferentes portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión o recepción de datos; y

15 en el que el UE comprende además medios para priorizar portadoras de la pluralidad de portadoras para la transmisión o recepción de datos en base a la información recibida que indica la prioridad de portadora, realizándose la priorización cuando un número de un subconjunto de los tipos de sincronización de temporización en cada prioridad del conjunto de prioridades de temporización de sincronización es mayor que el número de temporizaciones de sincronización de portadora diferentes que el UE puede rastrear.

20 15. Un programa informático que comprende instrucciones ejecutables para hacer que al menos un ordenador realice un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 o 7 a 10, cuando se ejecuta.

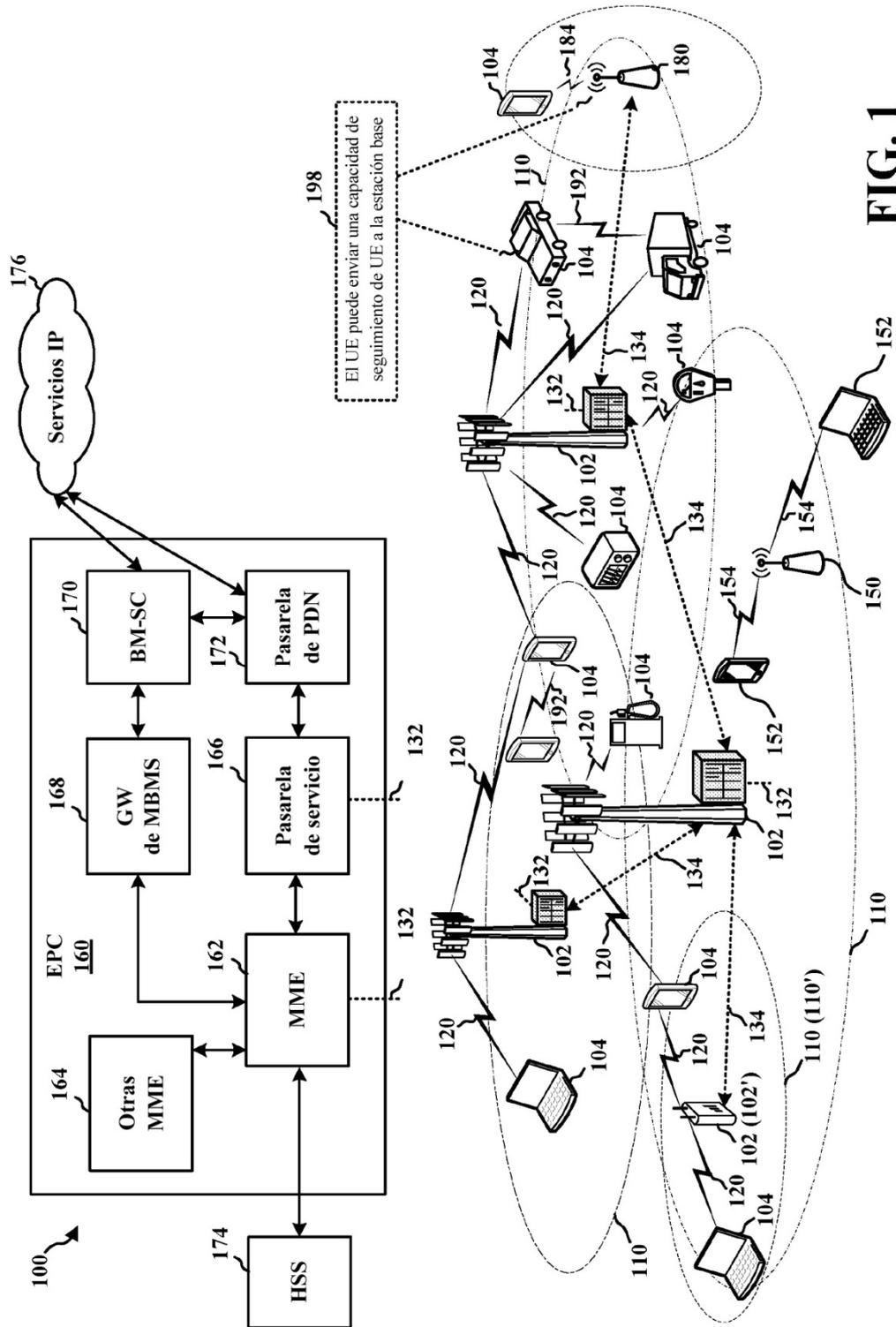


FIG. 1

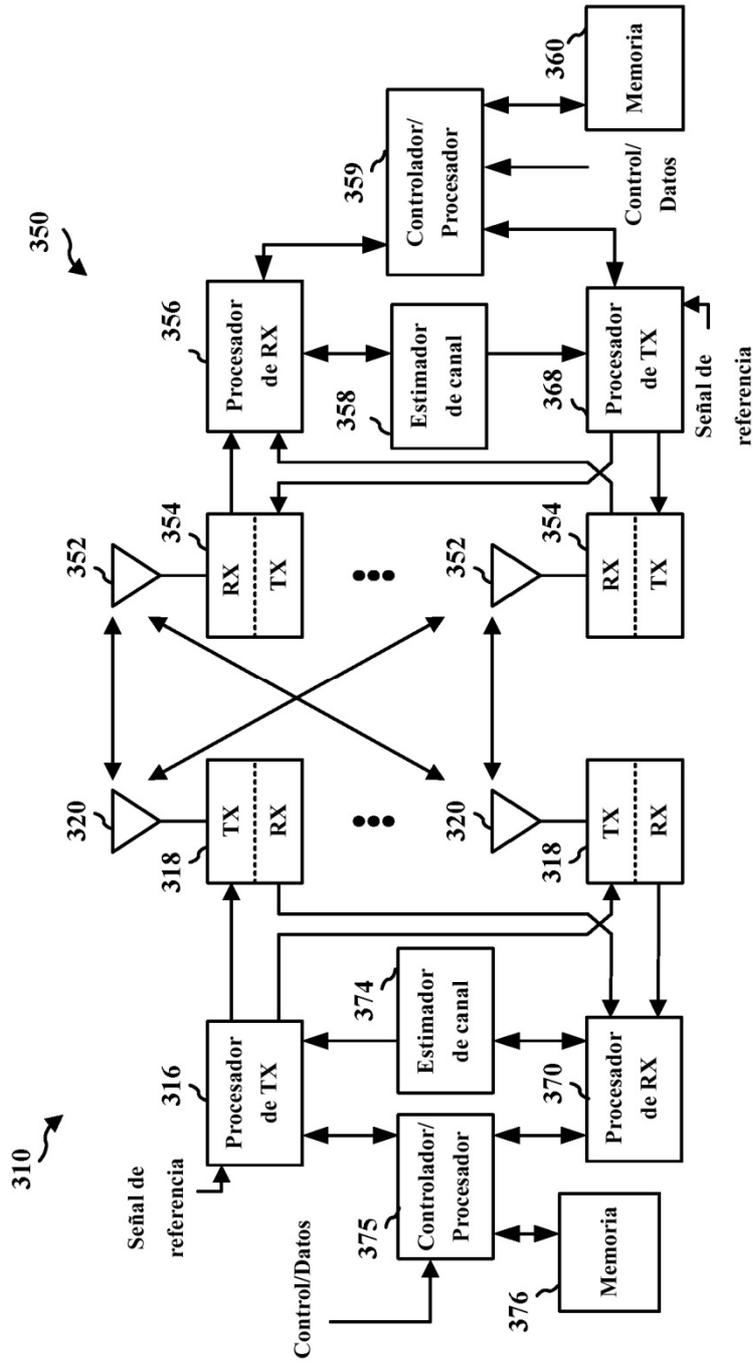


FIG. 3

400 ↗

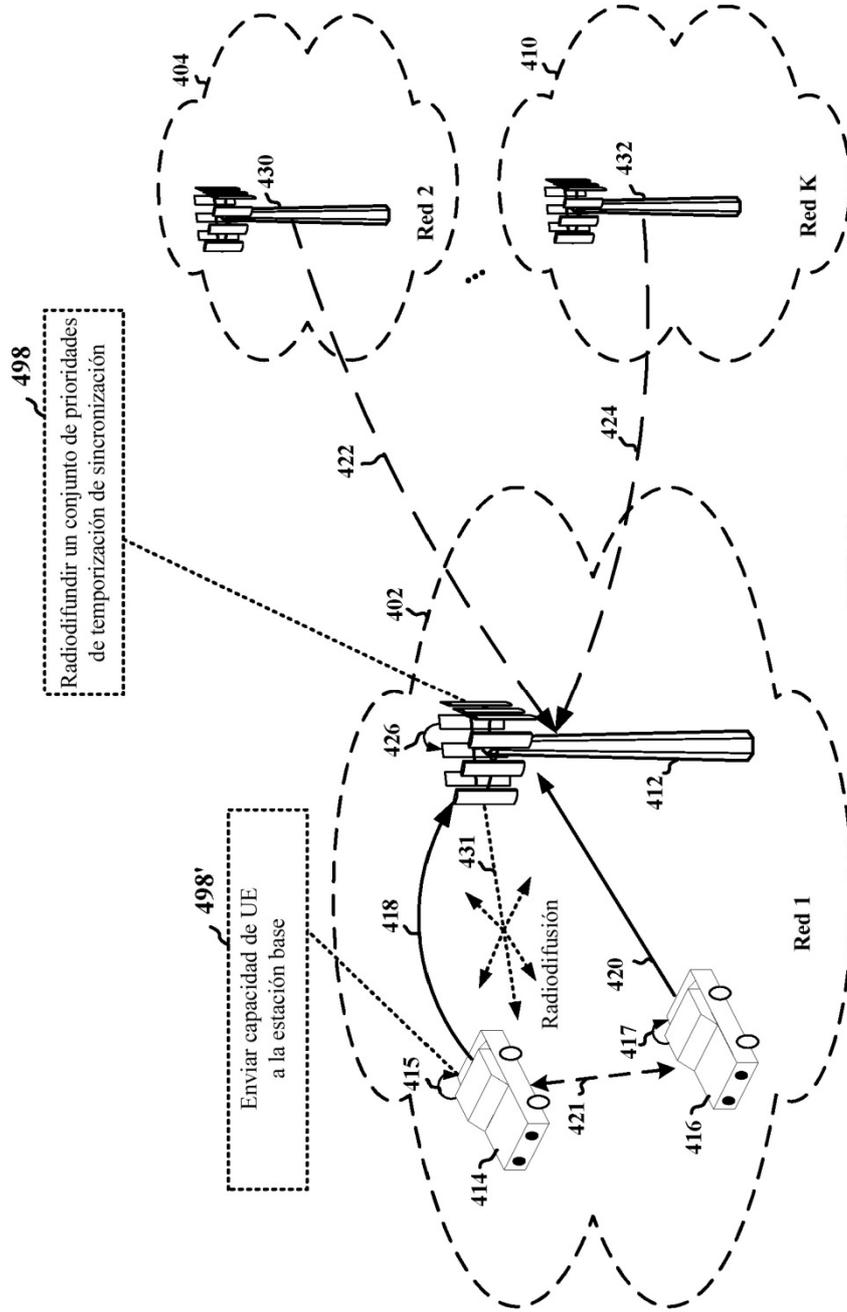


FIG. 4

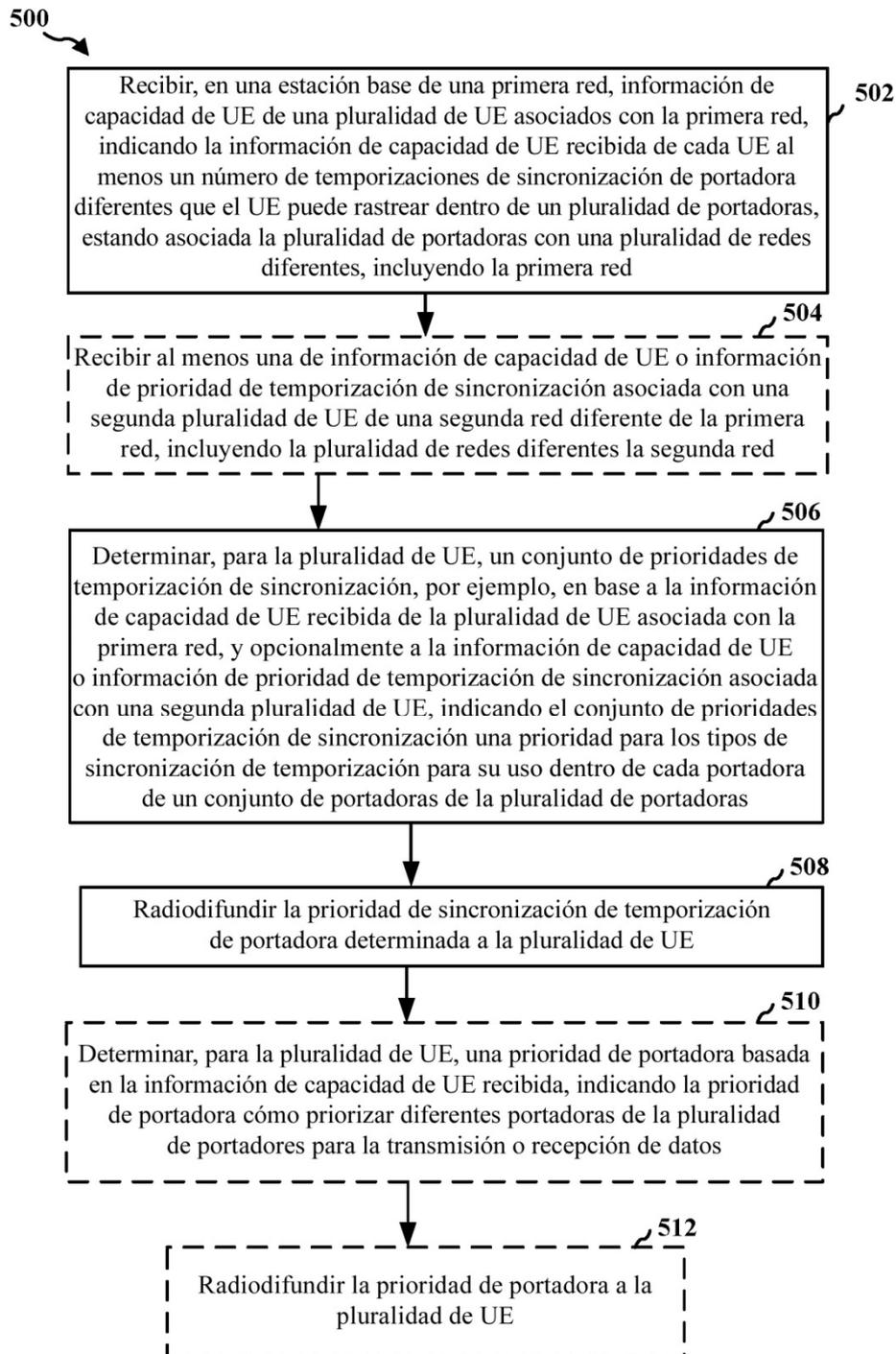


FIG. 5

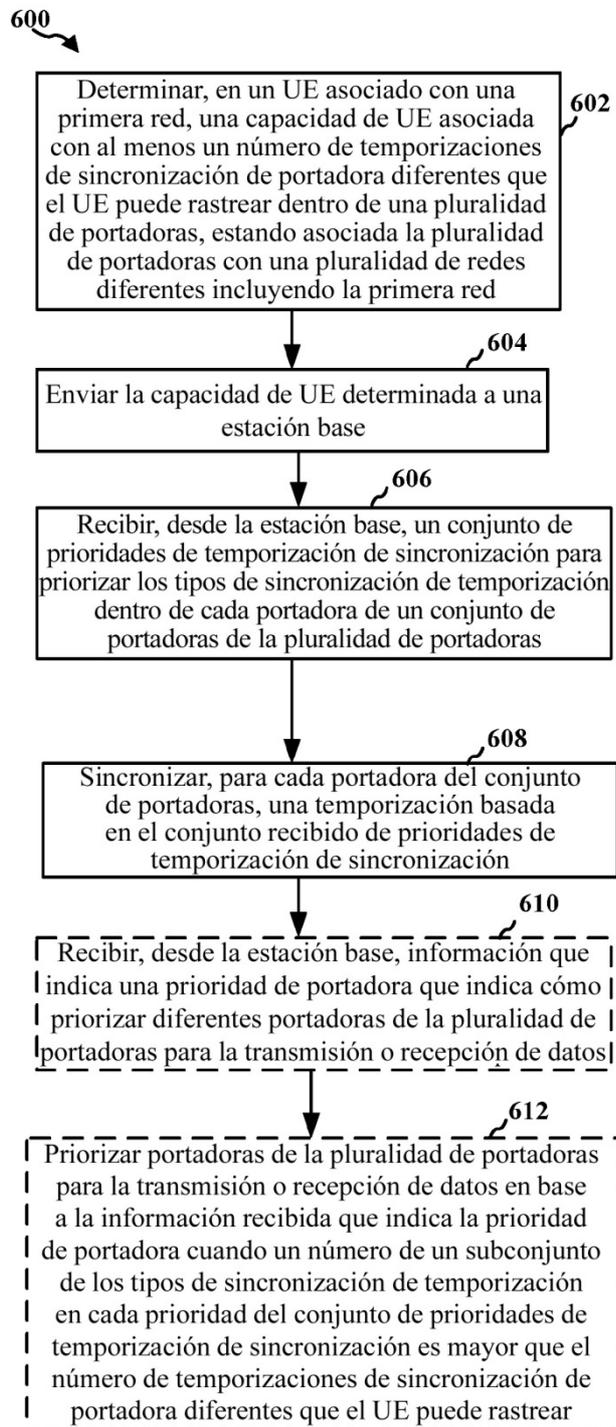


FIG. 6

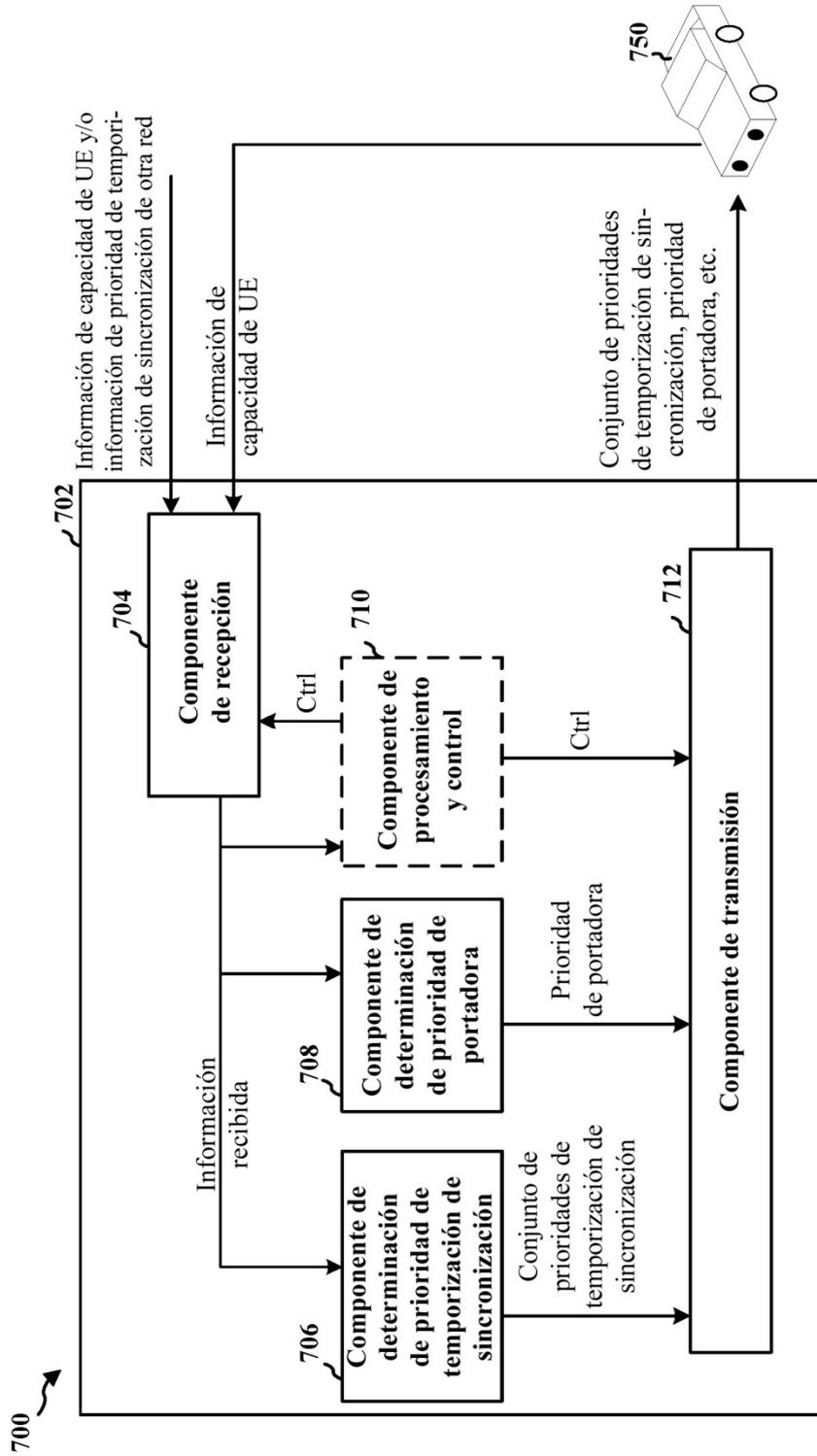


FIG. 7

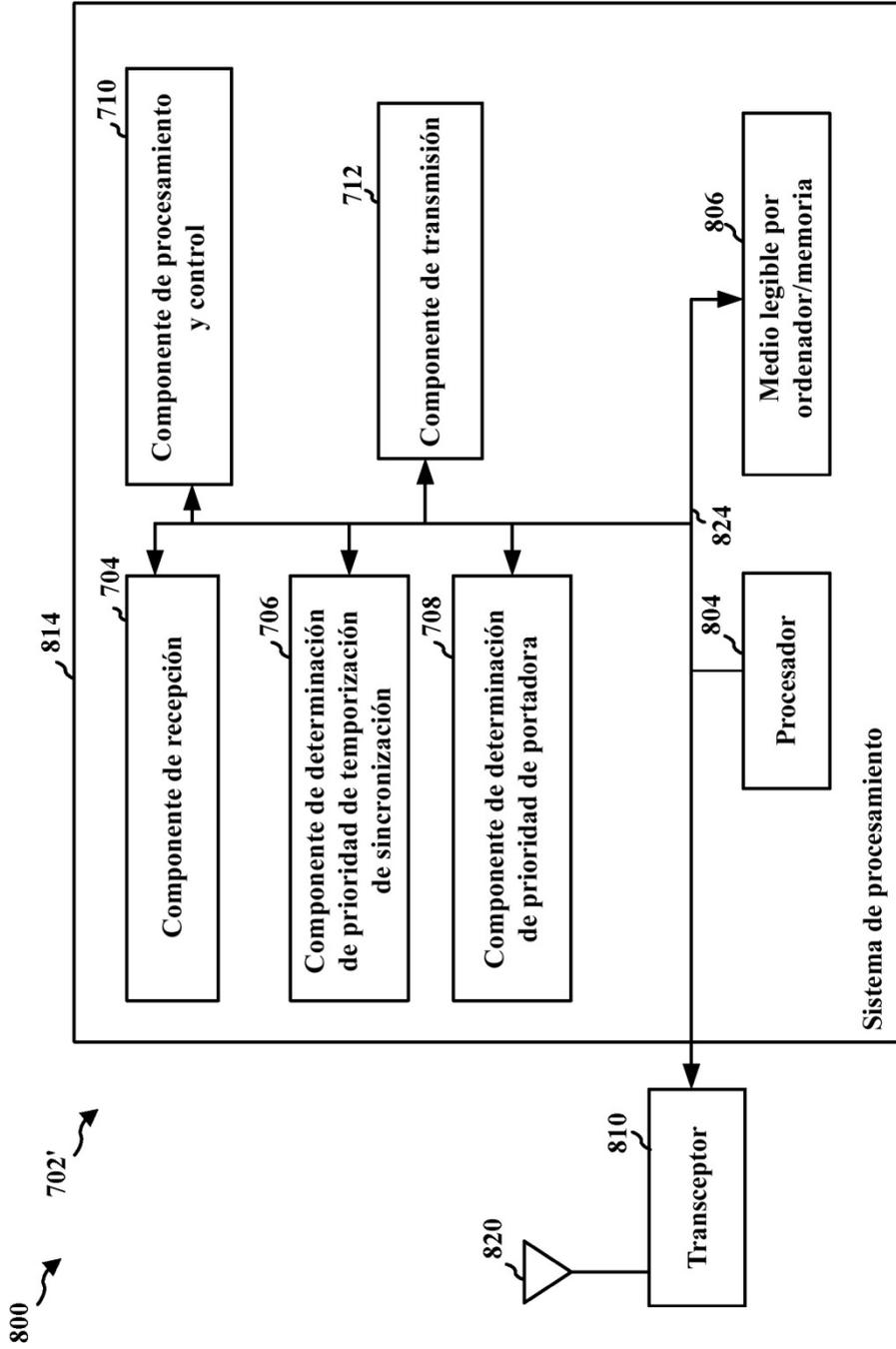


FIG. 8

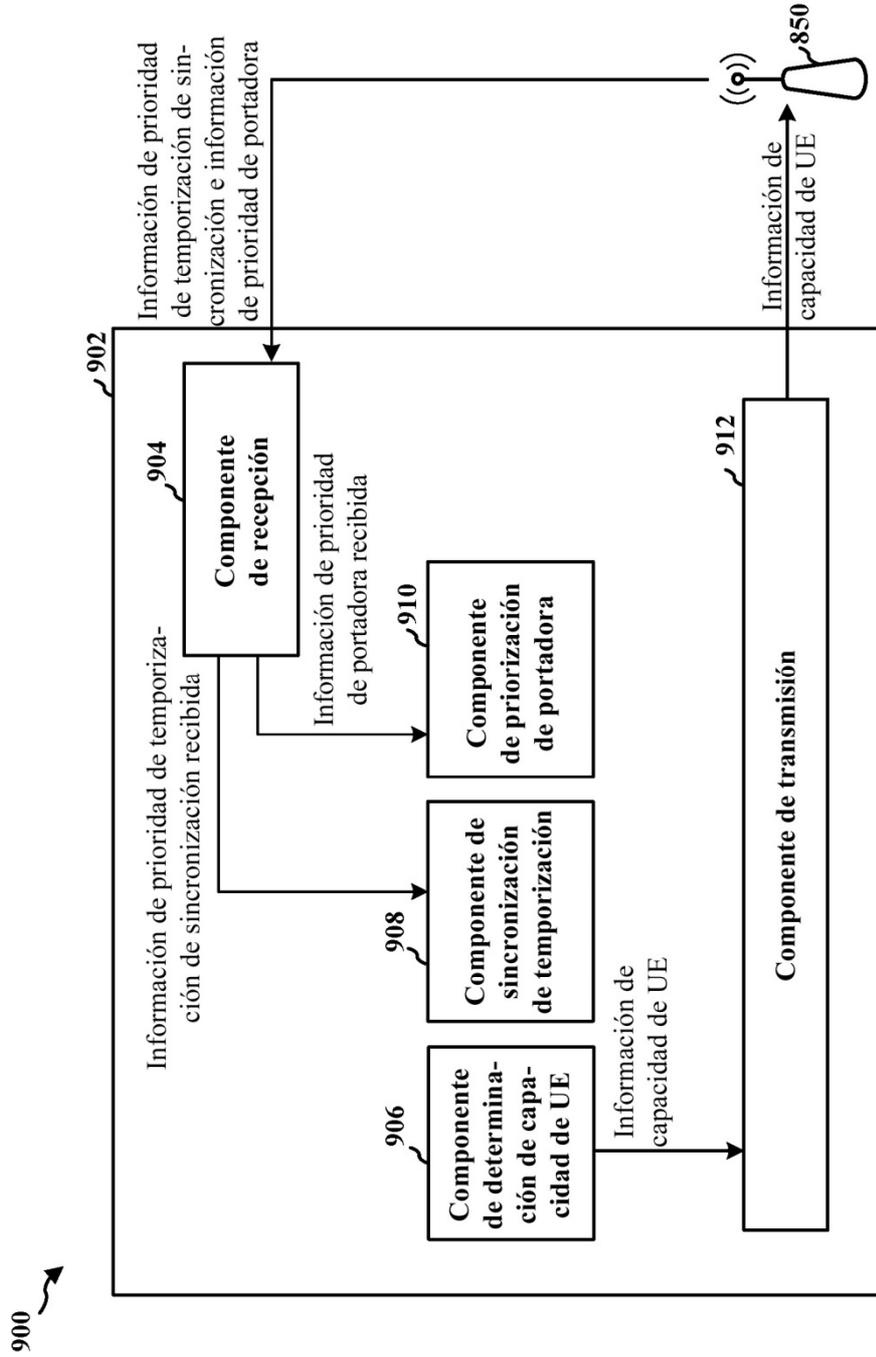


FIG. 9

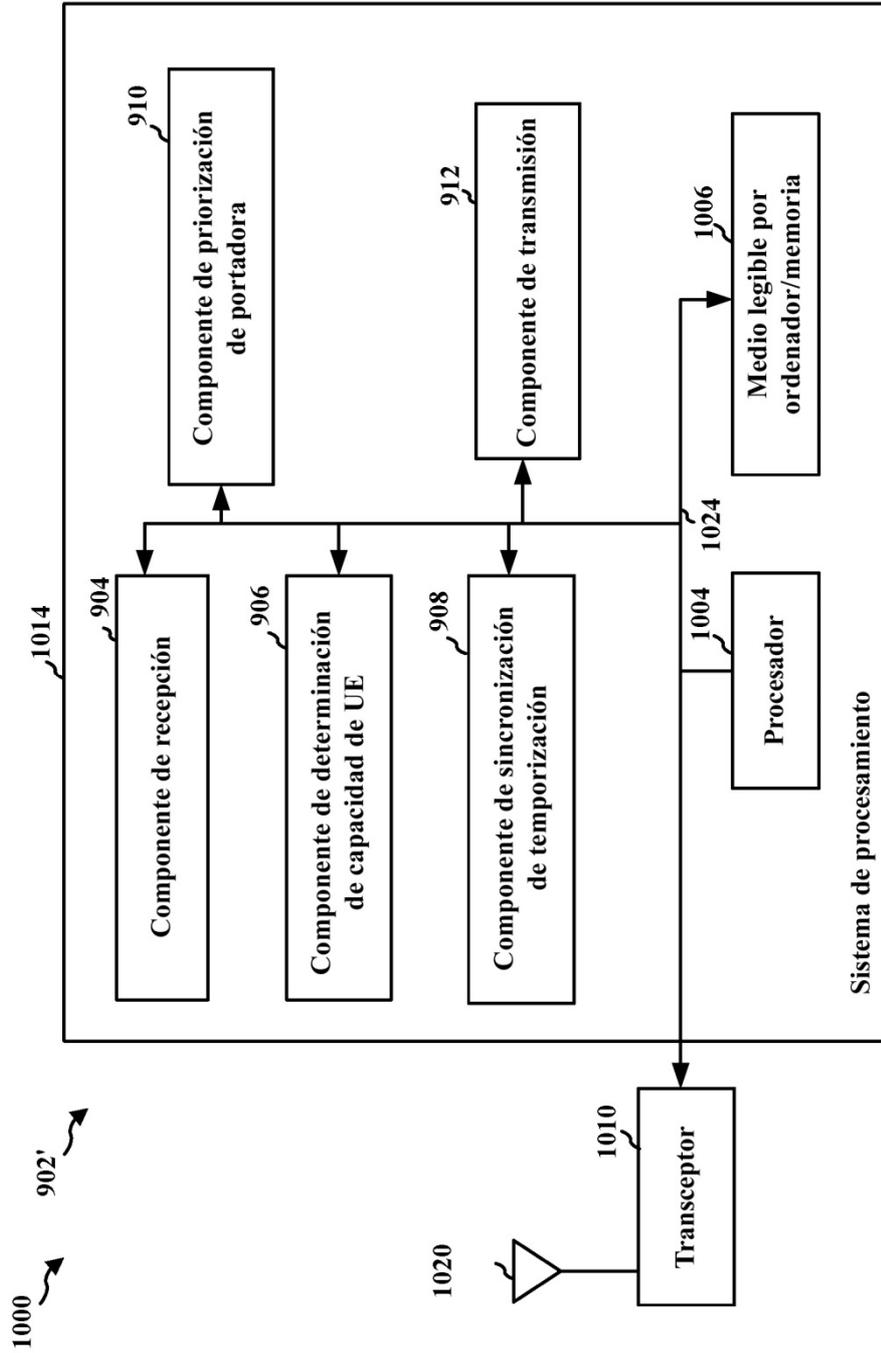


FIG. 10