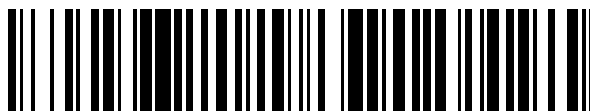


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 631**

51 Int. Cl.:

H04W 4/08

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2014** **PCT/US2014/035857**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2014** **WO14179300**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2014** **E 14732468 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020** **EP 2992693**

54 Título: **Comunicación eficiente de mensajes de seguridad para un grupo de equipos de usuario**

30 Prioridad:

02.05.2013 US 201313875652

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

04.05.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SUBRAMANIAN, SUNDAR;
YANG, SICHAO;
WU, XINZHOU y
LI, JUNYI

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 822 631 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

Comunicación eficiente de mensajes de seguridad para un grupo de equipos de usuario

5 ANTECEDENTES

Campo

10 [0001] La presente divulgación se refiere, en general, a sistemas de comunicación y, más en particular, a la comunicación de mensajes de seguridad por un dispositivo en nombre de otros dispositivos en un grupo.

Antecedentes

15 [0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diversos servicios de telecomunicación, tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería y radiodifusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica típicos pueden emplear tecnologías de acceso múltiple que pueden admitir comunicación con múltiples usuarios compartiendo recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión). 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 única portadora (SC-FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de código síncrono y división de tiempo (TD-SCDMA).

25 [0003] Estas tecnologías de acceso múltiple se han adoptado en diversos estándares de telecomunicación para proporcionar un protocolo común que permite a diferentes dispositivos inalámbricos comunicarse a nivel municipal, nacional, regional e incluso global. Un ejemplo de estándar de telecomunicación es la LTE. La LTE es un conjunto de mejoras del estándar móvil del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), promulgado por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP). La LTE está diseñada para admitir mejor el acceso a Internet de banda ancha móvil mejorando la eficacia espectral, reduciendo los costes, mejorando los servicios, usando un nuevo espectro e integrándose mejor con otros estándares abiertos que usan OFDMA en el enlace descendente (DL), SC-FDMA en el enlace ascendente (UL) y la tecnología de antenas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). La LTE puede admitir la comunicación directa de dispositivo a dispositivo (peer-to-peer).

35 [0004] A medida que aumenta la demanda de comunicación D2D, existe una necesidad de procedimientos/aparatos para admitir diversas configuraciones de comunicación D2D dentro de la LTE.

[0005] El documento US 2009/285213 A1 divulga un procedimiento bajo demanda de encaminamiento de datos entre una pluralidad de grupos de pares locales. El documento WO 2011/123755 A1 divulga procedimientos de grupos para dispositivos de comunicación de tipo máquina.

40

BREVE EXPLICACIÓN

45 [0006] La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas. A continuación, se ofrece una breve explicación simplificada de uno o más aspectos para proporcionar un entendimiento básico de dichos aspectos. Esta breve explicación no es una visión general exhaustiva de todos los aspectos contemplados, y no pretende identificar elementos clave o esenciales de todos los aspectos ni delimitar el alcance de algunos o de todos los aspectos. Su único propósito es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de forma simplificada como preludio de la descripción más detallada que se presenta más adelante.

50 [0007] La invención se refiere a un procedimiento de comunicaciones inalámbricas, por un UE que es un miembro de un grupo de UE y es un líder del grupo de UE, un procedimiento de comunicaciones inalámbricas por un UE que es un miembro de un grupo de UE, un aparato para comunicación, siendo el aparato un UE, y un aparato para comunicaciones inalámbricas, siendo el aparato un UE, como se expone en las reivindicaciones. Para conseguir los fines anteriores y otros relacionados, los uno o más aspectos comprenden los rasgos característicos descritos en mayor detalle más adelante en el presente documento, y señalados en particular en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinados rasgos característicos ilustrativos de los uno o más aspectos. Sin embargo, estos rasgos característicos solo indican algunas de las diversas formas en que se pueden emplear los principios de diversos aspectos, y esta descripción pretende incluir la totalidad de dichos aspectos y sus equivalentes.

60

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0008]

65 La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una arquitectura de red.

La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una red de acceso.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de DL en LTE.

5 La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de UL en LTE.

La FIG. 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un nodo B evolucionado y de un equipo de usuario en una red de acceso.

10 La FIG. 6 es un diagrama que ilustra una red de comunicaciones de dispositivo a dispositivo.

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra una red de comunicaciones de dispositivo a dispositivo que está configurada para la comunicación eficiente de información de seguridad para un grupo de equipos de usuario, de acuerdo con un aspecto.

15 La FIG. 8 es un diagrama de flujo de llamadas que ilustra un sistema de comunicaciones de ejemplo que incluye múltiples UE y uno o más de otros dispositivos, de acuerdo con un aspecto.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo de un primer procedimiento de comunicación inalámbrica.

20 La FIG. 10 es un diagrama de flujo de un segundo procedimiento de comunicación inalámbrica.

La FIG. 11 es un diagrama de flujo de datos conceptual que ilustra el flujo de datos entre diferentes módulos/medios/componentes en un aparato ejemplar.

25 La FIG. 12 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 con el propósito de permitir una plena comprensión 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 ofuscar 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 mediante diversos bloques, módulos, componentes, circuitos, etapas, procesos, 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 porción de un elemento, o cualquier combinación de elementos, se puede implementar con un "sistema de procesamiento" que incluye uno o más procesadores. Los ejemplos de procesadores incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), máquinas de estados, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro hardware adecuado configurado para realizar la diversa funcionalidad descrita a lo largo de esta divulgación. Uno o más procesadores del sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Se deberá interpretar ampliamente que software quiere decir instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, módulos ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de si se denominan software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo.

60 **[0012]** Por consiguiente, en uno o más modos de realización ejemplares, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware 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 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético

u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos discos reproducen normalmente datos de forma magnética y otros discos reproducen los datos de forma óptica con láseres. Las combinaciones de los anteriores también se deben incluir dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0013] La **FIG. 1** es un diagrama que ilustra una arquitectura de red de LTE 100. La arquitectura de red de LTE 100 se puede denominar Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS) 100. El EPS 100 puede incluir uno o más equipos de usuario (UE) 102, una Red de acceso por radio terrestre UMTS Evolucionada (E-UTRAN) 104, un Núcleo de Paquetes Evolucionado (EPC) 110, un Servidor de Abonados Locales (HSS) 120 y Servicios IP de operador 122. El EPS se puede interconectar con otras redes de acceso pero, para simplificar, esas entidades/interfaces no se muestran. Como se muestra, el EPS proporciona servicios de conmutación de paquetes; sin embargo, como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, los diversos conceptos presentados a lo largo de esta divulgación se pueden extender a redes que proporcionan servicios de conmutación de circuitos.

[0014] La E-UTRAN incluye el nodo B evolucionado (eNB) 106 y otros eNB 108. El eNB 106 proporciona terminaciones de protocolos en los planos de usuario y de control hacia el UE 102. El eNB 106 se puede conectar a los otros eNB 108 por medio de una red de retorno (por ejemplo, una interfaz X2). El eNB 106 también puede denominarse estación base, 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. El eNB 106 proporciona un punto de acceso al EPC 110 para un UE 102. Ejemplos de UE 102 incluyen un teléfono celular, un teléfono inteligente, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA), una radio por satélite, un sistema de posicionamiento global, un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor MP3), una cámara, una consola de juegos o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. Los expertos en la técnica también pueden denominar al UE 102 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.

[0015] Los UE 102 pueden formar una conexión D2D 103. En un aspecto, la conexión D2D 103 se puede configurar para permitir que los UE 102 se comuniquen entre sí. En otro aspecto, un UE 102 puede actuar como un líder de un grupo de UE que se pueden comunicar entre sí usando la conexión D2D 103. Se proporcionan ejemplos de conexión D2D 103 con referencia a comunicaciones basadas en IEEE 802.11p. Los sistemas de ondas de comunicaciones dedicadas de corto alcance (DSRC) basados en IEEE 802.11p proporcionan un formato de mensaje de seguridad básica donde los dispositivos (por ejemplo, vehículos) pueden anunciar periódicamente su posición, velocidad y otros atributos a otros dispositivos (por ejemplo, otros vehículos) permitiendo al tráfico vecino seguir sus posiciones y evitar colisiones, mejorar el flujo de tráfico, etc. Además, los protocolos de comunicación en estos sistemas no impiden que los peatones (con sus equipos de usuario (UE)) usen este espectro y transmitan periódicamente los mensajes de seguridad básica que pueden indicar información tal como como su presencia a los vehículos que los rodean.

[0016] El eNB 106 se conecta al EPC 110 mediante una interfaz S1. El EPC 110 incluye una entidad de gestión de movilidad (MME) 112, otras MME 114, una pasarela de servicio 116 y una pasarela de red de datos por paquetes (PDN) 118. La MME 112 es el nodo de control que procesa la señalización entre el UE 102 y el EPC 110. En general, la MME 112 proporciona gestión de portadoras y de conexiones. Todos los paquetes IP de usuario se transfieren a través de la pasarela de servicio 116, que está conectada a la pasarela PDN 118. La pasarela PDN 118 proporciona asignación de direcciones IP de UE, así como otras funciones. La pasarela PDN 118 está conectada a los servicios IP de operador 122. Los servicios IP de operador 122 pueden incluir Internet, Intranet, un subsistema multimedia IP (IMS) y un servicio de transmisión continua PS (PSS).

[0017] La **FIG. 2** es un diagrama que ilustra un ejemplo de red de acceso 200 en una arquitectura de red LTE. En este ejemplo, la red de acceso 200 está dividida en una pluralidad de regiones celulares (células) 202. Uno o más eNB de clase de menor potencia 208 pueden tener regiones celulares 210 que se superponen con una o más de las células 202. El eNB de clase de menor potencia 208 puede ser una femtocélula (por ejemplo, un eNB doméstico (HeNB)), una picocélula, una microcélula o un equipo de radio remoto (RRH). Cada macro eNB 204 se asigna a una célula 202 respectiva y se configura para proporcionar un punto de acceso al EPC 110 para todos los UE 206, 212 en las células 202. Algunos de los UE 212 pueden estar en comunicación de dispositivo a dispositivo. No hay ningún controlador centralizado en este ejemplo de red de acceso 200, pero en configuraciones alternativas se puede usar un controlador centralizado. Los eNB 204 se encargan de todas las funciones basadas en radio, incluyendo el control de portadoras de radio, el control de admisión, el control de movilidad, la programación, la seguridad y la conectividad con la pasarela de servicio 116.

[0018] El esquema de modulación y de acceso múltiple empleado por la red de acceso 200 puede variar dependiendo del estándar de telecomunicaciones particular que se esté implantando. En aplicaciones de LTE se usa OFDM en el DL y se usa SC-FDMA en el UL para admitir tanto duplexado por división de frecuencia (FDD) como duplexado por división de tiempo (TDD). Como apreciarán fácilmente los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada, los diversos conceptos presentados en el presente documento son muy adecuados para aplicaciones de LTE. Sin embargo, estos conceptos se pueden extender fácilmente a otros estándares de telecomunicación que emplean otras técnicas de modulación y de acceso múltiple. A modo de ejemplo, estos conceptos se pueden extender a la Evolución de datos optimizados (EV-DO) o a la Banda Ultra Ancha Móvil (UMB). EV-DO y UMB son estándares de interfaz aérea promulgados por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2 (3GPP2) como parte de la familia de estándares CDMA2000 y emplean CDMA para proporcionar a estaciones móviles acceso a Internet de banda ancha. Estos conceptos también se pueden extender al Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), que emplea CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA, tales como TD-SCDMA; al Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) que emplea TDMA; y a UTRA evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 y OFDM-Flash que emplea OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de la organización 3GPP. CDMA2000 y UMB se describen en documentos de la organización 3GPP2. El estándar de comunicación inalámbrica y la tecnología de acceso múltiple concretas empleadas dependerán de la aplicación específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas al sistema.

[0019] La **FIG. 3** es un diagrama 300 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de DL en LTE. Una trama (10 ms) puede estar dividida en 10 subtramas de igual tamaño. Cada subtrama puede incluir dos ranuras de tiempo consecutivas. Se puede usar una cuadrícula de recursos para representar dos ranuras de tiempo, incluyendo cada ranura de tiempo un bloque de recursos. La cuadrícula de recursos está dividida en múltiples elementos de recurso. En LTE, un bloque de recursos contiene 12 subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia y, para un prefijo cíclico normal en cada símbolo OFDM, 7 símbolos OFDM consecutivos en el dominio de tiempo u 84 elementos de recurso. Para un prefijo cíclico ampliado, un bloque de recursos contiene 6 símbolos de OFDM consecutivos en el dominio del tiempo y tiene 72 elementos de recurso. Un canal físico de control de DL (PDCCH), un canal físico compartido de DL (PDSCH) y otros canales se pueden asignar a los elementos de recurso.

[0020] La **FIG. 4** es un diagrama 400 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de UL en LTE. Los bloques de recursos disponibles para el UL se pueden dividir en una sección de datos y en una sección de control. La sección de control se puede formar en los dos bordes del ancho de banda de sistema y puede tener un tamaño configurable. Los bloques de recursos de la sección de control se pueden asignar a los UE para la transmisión de información de control. La sección de datos puede incluir todos los bloques de recursos no incluidos en la sección de control. La estructura de trama de UL da como resultado que la sección de datos incluya subportadoras contiguas, lo cual puede permitir que se asignen a un único UE todas las subportadoras contiguas en la sección de datos.

[0021] Un UE puede tener asignados bloques de recursos 410a, 410b en la sección de control para transmitir información de control a un eNB. El UE también puede tener asignados bloques de recursos 420a, 420b en la sección de datos para transmitir datos al eNB. El UE puede transmitir información de control en un canal físico de control de UL (PUCCH) en los bloques de recursos asignados en la sección de control. El UE puede transmitir solo datos, o tanto datos como información de control, en un canal físico compartido de UL (PUSCH) en los bloques de recursos asignados en la sección de datos. Una transmisión de UL puede abarcar ambas ranuras de una subtrama y puede realizar saltos en la frecuencia.

[0022] Un conjunto de bloques de recursos se puede usar para realizar un acceso inicial a sistema y lograr una sincronización de UL en un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) 430. El PRACH 430 transporta una secuencia aleatoria y no puede transportar ningún dato/señalización de UL. Cada preámbulo de acceso aleatorio ocupa un ancho de banda correspondiente a seis bloques de recursos consecutivos. La red especifica la frecuencia de inicio. Es decir, la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio está restringida a determinados recursos de tiempo y frecuencia. No hay ningún salto de frecuencia para el PRACH. El intento de PRACH se transporta en una única subtrama (1 ms) o en una secuencia de algunas subtramas contiguas, y un UE puede realizar solo un único intento de PRACH por trama (10 ms).

[0023] La **FIG. 5** es un diagrama de bloques de un eNB 510 en comunicación con un UE 550 en una red de acceso. En el DL, los paquetes de capa superior de la red central se proporcionan a un controlador/procesador 575. El controlador/procesador 575 implementa la funcionalidad de la capa L2. En el DL, el controlador/procesador 575 proporciona compresión de cabecera, cifrado, segmentación y reordenamiento de paquetes, multiplexación entre canales lógicos y de transporte, y asignaciones de recursos radioeléctricos al UE 550 en base a diversas métricas de prioridad. El controlador/procesador 575 también se encarga de las operaciones HARQ, la retransmisión de paquetes perdidos y la señalización al UE 550.

[0024] El procesador de transmisión (TX) 516 implementa diversas funciones de procesamiento de señales para la capa L1 (es decir, la capa física). Las funciones de procesamiento de señales incluyen la codificación y el entrelazado para facilitar la corrección de errores en recepción (FEC) en el UE 550, y la asignación a constelaciones

de señales 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) y modulación de amplitud en cuadratura M-aria (M-QAM)). A continuación, los símbolos codificados y modulados se dividen en flujos paralelos. A continuación, cada flujo se asigna a una subportadora OFDM, se multiplexa con una señal de referencia (por ejemplo, una señal piloto) en el dominio de tiempo y/o de frecuencia y, a continuación, se combinan conjuntamente usando una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) para generar un canal físico que transporta un flujo de símbolos OFDM en el dominio de tiempo. El flujo OFDM se precodifica espacialmente para producir múltiples flujos espaciales. Las estimaciones de canal de un estimador de canal 574 se pueden usar para determinar el esquema de codificación y modulación, así como para el procesamiento espacial. La estimación de canal se puede obtener de una señal de referencia y/o de la retroalimentación de la condición del canal transmitida por el UE 550. A continuación, cada flujo espacial se proporciona a una antena 520 diferente por medio de un transmisor 518TX independiente. Cada transmisor 518TX modula una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

[0025] En el UE 550, cada receptor 554RX recibe una señal a través de su antena 552 respectiva. En otro aspecto, el UE 550 se puede comunicar con otros UE de forma similar a cómo el UE 550 se comunica con el eNB 510. Cada receptor 554RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información al procesador de recepción (RX) 556. El procesador de RX 556 implementa diversas funciones de procesamiento de señales de la capa L1. El procesador de RX 556 realiza un procesamiento espacial de la información para recuperar cualquier flujo espacial destinado al UE 550. Si hay múltiples flujos espaciales destinados al UE 550, se pueden combinar por el procesador de RX 556 en un único flujo de símbolos de OFDM. A continuación, el procesador de RX 556 convierte el flujo de símbolos de 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 de OFDM separado para cada subportadora de la señal de OFDM. Los símbolos de cada subportadora, y la señal de referencia, se recuperan y se demodulan determinando los puntos de constelación de señales más probables transmitidos por el eNB 510. Estas decisiones flexibles se pueden basar en estimaciones de canal calculadas por el estimador de canal 558. A continuación, las decisiones flexibles se descodifican y desentrelazan para recuperar las señales de datos y de control que el eNB 510 ha transmitido originalmente en el canal físico. A continuación, las señales de datos y de control se proporcionan al controlador/procesador 559.

[0026] El controlador/procesador 559 implementa la capa L2. El controlador/procesador puede estar asociado a una memoria 560 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 560 se puede denominar medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 559 proporciona desmultiplexación entre canales lógicos y de transporte, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabecera y procesamiento de señales de control para recuperar paquetes de capa superior de la red central. A continuación, los paquetes de capa superior se proporcionan a un colector de datos 562, que representa todas las capas de protocolo por encima de la capa L2. También se pueden proporcionar diversas señales de control al colector de datos 562 para el procesamiento de L3. El controlador/procesador 559 también se encarga de la detección de errores usando un protocolo de acuse de recibo (ACK) y/o de acuse de recibo negativo (NACK) para admitir operaciones HARQ.

[0027] En el UL, se usa una fuente de datos 567 para proporcionar paquetes de capa superior al controlador/procesador 559. La fuente de datos 567 representa todas las capas de protocolo por encima de la capa L2. De manera similar a la funcionalidad descrita en relación con la transmisión de DL por el eNB 510, el controlador/procesador 559 implementa la capa L2 para el plano de usuario y el plano de control proporcionando compresión de cabecera, cifrado, segmentación y reordenación de paquetes y multiplexación entre canales lógicos y de transporte en base a asignaciones de recursos de radio por el eNB 510. El controlador/procesador 559 también se encarga de las operaciones de HARQ, la retransmisión de paquetes perdidos y la señalización al eNB 510.

[0028] El procesador de TX 568 puede usar estimaciones de canal, obtenidas por un estimador de canal 558 a partir de una señal de referencia o una retroalimentación transmitida por el eNB 510, para seleccionar los esquemas de codificación y modulación apropiados, y para facilitar el procesamiento espacial. Los flujos espaciales generados por el procesador de TX 568 se proporcionan a diferentes antenas 552 por medio de transmisores 554TX independientes. Cada transmisor 554TX modula una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

[0029] La transmisión de UL se procesa en el eNB 510 de manera similar a la descrita en relación con la función de receptor en el UE 550. Cada receptor 518RX recibe una señal a través de su respectiva antena 520. Cada receptor 518RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información a un procesador de RX 570. El procesador de RX 570 puede implementar la capa L1.

[0030] El controlador/procesador 575 implementa la capa L2. El controlador/procesador 575 puede estar asociado a una memoria 576 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 576 se puede denominar medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 575 proporciona desmultiplexación entre canales de transporte y lógicos, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabecera y procesamiento de señales de control para recuperar paquetes de capa superior procedentes del UE 550. Los paquetes de capa superior del controlador/procesador 575 se pueden proporcionar a la red central. El controlador/procesador 575

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

[0031] La FIG. 6 es un diagrama de un sistema de comunicaciones de dispositivo a dispositivo 600. El sistema de comunicaciones de dispositivo a dispositivo 600 incluye una pluralidad de dispositivos inalámbricos 604, 606, 608, 610. El sistema de comunicaciones de dispositivo a dispositivo 600 puede solaparse con un sistema de comunicaciones celulares, tal como, por ejemplo, una red inalámbrica de área amplia (WWAN). Algunos de los dispositivos inalámbricos 604, 606, 608, 610 pueden comunicarse entre sí en comunicación de dispositivo a dispositivo usando el espectro de la WWAN de DL/UL, algunos pueden comunicarse con la estación base 602 y algunos pueden hacer ambas cosas. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 6, los dispositivos inalámbricos 608, 610 están en comunicación de dispositivo a dispositivo y los dispositivos inalámbricos 604, 606 están en comunicación de dispositivo a dispositivo. Los dispositivos inalámbricos 604, 606 también se comunican con la estación base 602.

[0032] El dispositivo inalámbrico también se puede denominar de forma alternativa por los expertos en la técnica como equipo de usuario (UE), estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, nodo inalámbrico, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, micrófono, agente de usuario, cliente móvil, cliente o de alguna otra manera adecuada. La estación base también se puede denominar de forma alternativa por los expertos en la técnica como punto de acceso, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS), nodo B, nodo B evolucionado o de alguna otra manera adecuada.

[0033] Los procedimientos y aparatos ejemplares analizados *a continuación* son aplicables a cualquiera de una variedad de sistemas inalámbricos de comunicaciones de dispositivo a dispositivo, tales como, por ejemplo, un sistema de comunicación inalámbrica de dispositivo a dispositivo basado en FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee, o Wi-Fi basado en el estándar IEEE 802.11. Para simplificar el análisis, los procedimientos y aparatos ejemplares se analizan dentro del contexto de la LTE. Sin embargo, un experto en la técnica entendería que los procedimientos y aparatos ejemplares son aplicables de forma más general a una variedad de otros sistemas de comunicación inalámbrica de dispositivo a dispositivo.

[0034] La FIG. 7 es un diagrama de un sistema de comunicaciones 700 que está configurado para admitir comunicaciones de dispositivo a dispositivo. En un aspecto, el sistema de comunicaciones 700 puede admitir además comunicaciones basadas en IEEE 802.11p. Por ejemplo, el dispositivo 702 (por ejemplo, un vehículo) puede usar sistemas de ondas de comunicaciones dedicadas de corto alcance (DSRC) para comunicar mensajes de seguridad básica 724 (BSM) que incluyen información de posición, velocidad, etc. Dichas comunicaciones pueden permitir que el dispositivo 702 se comunique con otros automóviles permitiendo al tráfico vecino seguir sus posiciones y evitar colisiones, mejorar el flujo de tráfico, etc. Además, los protocolos de comunicación que se pueden usar en el sistema de comunicaciones 700 no impiden a los peatones (con su usuario equipos (UE)) usar este espectro y transmitir periódicamente BSM que pueden indicar información tal como su presencia a los vehículos que los rodean. En algunos escenarios, tales como un cruce de calles transitadas, la densidad de usuarios peatonales (por ejemplo, UE 704-714) puede ser bastante alta y, por tanto, la transmisión de BSM por cada peatón puede dar como resultado que un vehículo 702 reciba una gran cantidad de mensajes similares. Esto puede distraer al usuario de vehículo 702 y/o también congestionar el sistema de comunicaciones 700. Además, las transmisiones también pueden sobrecargar significativamente la batería del dispositivo del peatón (por ejemplo, UE 704-714).

[0035] En un aspecto, múltiples UE (por ejemplo, UE 704-712) pueden formar un grupo de UE 720. En dicho aspecto, un UE 704 del grupo de UE 720 se puede seleccionar para comunicar información de atributos de grupo 722 en nombre del grupo de UE. En un aspecto, se pueden usar uno o más sensores asociados con un UE (por ejemplo, cámara, GPS con micrófono, etc.) para determinar que otros UE están dentro de una distancia umbral y disponibles para formar el grupo de UE 720. En un aspecto, la información de atributos puede incluir, pero no se limita a, información de posición para el grupo de UE (por ejemplo, basada en mediciones de GPS combinadas), información de velocidad para el grupo de UE, información de tamaño para el grupo de UE, una indicación de una intención de cruzar una carretera, condiciones (por ejemplo, designación de discapacidad para el usuario, niño presente con el usuario, etc.) asociadas con uno o más UE en el grupo de UE, etc. En un aspecto, el grupo de UE 720 se puede formar si hay más de un número umbral de UE dentro de una proximidad cercana entre sí (por ejemplo, 5 UE).

[0036] En un aspecto, el grupo de UE 720 se puede comunicar dentro del grupo de una manera que no congestiona la red inalámbrica. En dicho aspecto, los UE (por ejemplo, UE 704-712) pueden usar una potencia de transmisión menor para comunicarse dentro del grupo de UE 720. En otro aspecto, los UE (por ejemplo, UE 704-712) pueden usar una tecnología de acceso diferente (por ejemplo, comunicaciones de dispositivo a dispositivo basadas en LTE, comunicaciones basadas en Bluetooth, etc.) para comunicarse dentro del grupo de UE 720.

[0037] En un aspecto, el grupo de UE 720 puede seleccionar un UE líder 704 en base a factores, tales como, pero sin limitarse a, el nivel de batería restante, el tiempo de admisión en el grupo de UE, una o más capacidades de transmisión del UE, etc. En otro aspecto, el UE líder 704 se puede seleccionar aleatoriamente.

5 **[0038]** Además, un UE (por ejemplo, UE 714) puede abandonar o entrar en el grupo de UE 720. En dicho aspecto, el UE 714 puede transmitir un mensaje de admisión de grupo 726 y puede recibir una confirmación que indica la aceptación en el grupo. En dicho aspecto, el UE 714 puede comunicar entonces información de atributos para agregarse y comunicarse por el UE líder 704.

10 **[0039]** La **FIG. 8** representa un diagrama de flujo de llamadas en un sistema de comunicaciones de ejemplo 800 que incluye múltiples UE (802, 804) y uno o más de otros dispositivos 806 (por ejemplo, vehículos). En un aspecto, los múltiples UE (802, 804) pueden ser parte de un grupo de UE que incluye UE miembros 802 y al menos un UE líder 804.

15 **[0040]** En un aspecto opcional, en el acto 808, un UE 802 puede intercambiar uno o más mensajes para verificar la pertenencia a un grupo de UE (802, 804), tal como, pero sin limitarse a, peatones que caminan juntos.

20 **[0041]** En otro aspecto opcional, en el acto 810, el grupo de UE (802, 804) puede comunicar información de UE para ayudar a determinar un UE líder 804 del grupo de UE (802, 804). En un aspecto, se pueden usar uno o más sensores asociados con un UE (por ejemplo, cámara, GPS con micrófono, etc.) para determinar que otros UE están dentro de una distancia umbral y disponibles para formar el grupo.

25 **[0042]** En dicho aspecto opcional, en los actos 812, 814, los UE pueden determinar qué UE son UE miembros 802 y qué uno o más UE son UE líderes 804. En un aspecto, el UE líder se puede seleccionar aleatoriamente. En un aspecto, la información de UE puede incluir información tal como, pero sin limitarse a, un nivel de batería restante, un tiempo de admisión en el grupo de UE, una o más capacidades de transmisión de UE. En un aspecto en el que la información de UE incluye un nivel de batería restante, el UE con la mayor duración de batería restante se puede seleccionar como el UE líder 804. En un aspecto en el que la información de UE incluye el tiempo de admisión en el grupo de UE, el UE que ha estado en el grupo durante más tiempo se puede seleccionar como el UE líder 804. En otro aspecto en el que la información de UE incluye el tiempo de admisión en el grupo de UE, el UE que ha estado en el grupo durante menos tiempo se puede seleccionar como el UE líder 804. En un aspecto, la determinación de liderazgo se puede realizar periódicamente, en respuesta a una o más solicitudes de usuario, en base a la ocurrencia de un evento (llegada a un cruce, etc.), en base a un cambio en la pertenencia al grupo (por ejemplo, reducción/incremento del tamaño del grupo en una cantidad umbral), etc.

35 **[0043]** En otro aspecto opcional, en el acto 816, cada uno de los uno o más UE miembros 802 puede obtener información de atributos (por ejemplo, localización del UE, velocidad, condiciones especiales (discapacidad, etc.).

40 **[0044]** En el acto 818, los UE miembros 802 pueden transmitir la información de atributos al UE líder 804. En un aspecto, los UE miembros 802 pueden transmitir a una potencia baja para escucharse dentro del grupo pequeño de UE (802, 804).

45 **[0045]** En el acto 820, el UE líder 804 puede generar información de atributos de grupo en base a la información de atributos recibida. En un aspecto, la información de atributos de grupo puede incluir información, tal como, pero sin limitarse a, información de posición para el grupo de UE (por ejemplo, basada en mediciones de GPS combinadas), información de velocidad para el grupo de UE, información de tamaño para el grupo de UE, una indicación de una intención de cruzar una carretera, condiciones (por ejemplo, discapacidad, niño, etc.) asociadas con uno o más UE en el grupo de UE.

50 **[0046]** En el acto 822, el UE líder 804 puede difundir la información de atributos de grupo a la que pueden acceder uno o más de otros dispositivos 806 (por ejemplo, vehículos). En un aspecto, la difusión puede usar protocolos DSRC basados en 802.11p.

55 **[0047]** En un aspecto opcional, en el acto 824, los UE miembros 802 pueden reducir el ciclo de trabajo de sus módulos asociados con la obtención de la información de atributos.

[0048] En otro aspecto opcional, en el acto 826, uno o más de los otros dispositivos 806 pueden transmitir un mensaje de seguridad básica (BSM) que se recibe por el UE líder 804. En dicho aspecto opcional, el UE líder 804 puede compartir uno o más BSM con UE miembros 802 en una forma de resumen de mensajes.

60 **[0049]** Como tal, se representa un sistema y procedimiento para permitir que un UE líder 804 transmita mensajes de seguridad en nombre de UE miembros 802.

65 **[0050]** La **FIG. 9** es un diagrama de flujo 900 de un primer procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento se puede realizar por un UE (por ejemplo, los UE 704 a 714). Además, la funcionalidad descrita en los bloques representados en el diagrama de flujo 900 se puede realizar por diversos módulos (1104, 1106, 1108,

1110, 1112) asociados en el aparato de ejemplo 1102 representado en la FIG. 11.

[0051] En un aspecto opcional, en el bloque 902, un UE puede determinar que es un líder de un grupo de UE. En un aspecto, la determinación de líder se puede realizar por el módulo de determinación de liderazgo de grupo 1106. En dicho aspecto, la determinación 1122 se puede basar en información 1120 recibida, por medio del módulo de recepción 1104 de otros UE (por ejemplo, UE 706-712). En un aspecto, se puede determinar que el UE es el líder recibiendo información de UE de cada uno de los UE en el grupo de UE, y determinando que el UE es el líder del grupo de UE en base a la información de UE. En dicho aspecto, la información de UE puede incluir una duración de la batería del UE restante, y la determinación de liderazgo 1122 se puede basar en la duración de la batería del UE restante. En otro aspecto, la determinación de liderazgo del UE 1122 se puede determinar a través de un proceso aleatorio. Además, la determinación 1122 se puede indicar al módulo de información de atributos de UE 1108 y/o al módulo de generación de información de atributos de grupo 1110.

[0052] En un aspecto opcional, en el bloque 904, el UE admite un nuevo UE en el grupo de UE. En dicho aspecto, el UE puede recibir un mensaje de admisión de grupo del nuevo UE y añadir al nuevo UE. Además, el UE puede transmitir un mensaje de confirmación al nuevo UE. En un aspecto, el módulo de recepción 1104 y el módulo de determinación de liderazgo de grupo 1106 pueden admitir un nuevo UE 714 tras la recepción de una solicitud de admisión 1130. Además, el módulo de liderazgo de grupo puede proporcionar una confirmación 1132 al nuevo UE 714, por medio del módulo de transmisión 1112, de que ha sido aceptado en el grupo de UE.

[0053] En el bloque 906, el UE puede recibir información de atributos de los UE en el grupo de UE. En un aspecto, la información de atributos 1120 se puede recibir, por medio del módulo de recepción 1104, de los UE (706-712) en el grupo de UE 720 con una potencia de transmisión baja, el uso de una tecnología de acceso diferente, etc.

[0054] En el bloque 908, el UE puede generar información de atributos de grupo para el grupo de UE. En un aspecto, la información de atributos 1120 se puede proporcionar al módulo de generación de información de atributos de grupo 1110 para que se agregue con la información de atributos de UE 1124 del módulo de información de atributos de UE 1108 para formar la información de atributos de grupo 1126. En un aspecto, la información de atributos de grupo puede incluir información de posición para el grupo de UE, información de velocidad para el grupo de UE, información de tamaño para el grupo de UE, una indicación de una intención de cruzar una carretera, una condición asociada a uno o más UE en el grupo de UE, etc.

[0055] En el bloque 910, el UE puede difundir la información de atributos de grupo en nombre del grupo de UE. En un aspecto, el módulo de generación de información de atributos de grupo 1110 puede proporcionar la información de atributos de grupo 1126 para su difusión a uno o más de otros dispositivos (por ejemplo, el vehículo 702).

[0056] En un aspecto opcional, en el bloque 912, el UE puede recibir uno o más mensajes de uno o más de otros dispositivos. En dicho aspecto, el módulo de recepción 1104 puede recibir los uno o más mensajes 1128 de un dispositivo 702.

[0057] En dicho aspecto opcional, en el bloque 914, el UE puede transmitir un mensaje al grupo de UE basado en el mensaje recibido. En dicho aspecto, el aparato 1102 puede usar el módulo de transmisión 1112 para transmitir el mensaje recibido 1128. Además, el mensaje se puede transmitir en una forma de resumen de mensajes a los UE del grupo (por ejemplo, UE 706-712).

[0058] La FIG. 10 es un diagrama de flujo 1000 de un segundo procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento se puede realizar por un UE (por ejemplo, los UE 704 a 714). Además, la funcionalidad descrita en los bloques representados en el diagrama de flujo 900 se puede realizar por diversos módulos (1104, 1106, 1108, 1110, 1112) asociados en el aparato de ejemplo 1102 representado en la FIG. 11.

[0059] En un aspecto opcional, en el bloque 1002, un UE se puede unir a un grupo de UE. Como se usa en el presente documento, el grupo de UE se puede formar a partir de la comunicación del UE con uno o más de otros UE. En otras palabras, el grupo de UE puede incluir tan solo dos UE después de que el UE se haya unido. En un aspecto, para unirse al grupo de UE, el UE puede transmitir un mensaje de admisión de grupo a uno o más UE del grupo de UE, y recibir un mensaje de confirmación que indica la admisión en el grupo de UE. En dicho aspecto, la transmisión se puede realizar por el módulo de transmisión 1112 y la recepción se puede realizar por el módulo de recepción 1104.

[0060] En un aspecto opcional, en el bloque 1004, el UE puede determinar que no es un líder del grupo de UE. En un aspecto, la determinación 1122 se puede realizar por el módulo de determinación de liderazgo de grupo 1106. En un aspecto, el módulo de determinación de liderazgo de grupo 1106 puede recibir información de otro UE 1120 de uno o más UE del grupo de UE, y determinar que el UE no es un líder del grupo de UE en base al análisis de la propia información del UE 1124 y de la información recibida de otro UE 1120. En un aspecto, la información de UE puede incluir información tal como, pero sin limitarse a, la duración restante de la batería, el tiempo de admisión en el grupo, las capacidades de transmisión, etc.

[0061] En un aspecto opcional, en el bloque 1006, el UE puede obtener información de atributos de uno o más módulos asociados con el UE. En un aspecto, el módulo 1108 de información de atributos de UE puede obtener la información 1124. Además, el UE puede indicar a los módulos usados para obtener la información que reduzcan sus ciclos de trabajo. Dicha reducción del ciclo de trabajo puede ahorrar energía de la batería del UE.

[0062] En el bloque 1008, el UE puede transmitir información de atributos al UE líder del grupo de UE. En un aspecto, el módulo de información de atributos de UE 1108 puede proporcionar la información de atributos de UE 1124 al módulo de transmisión 1112 para su transmisión. En un aspecto, la transmisión se puede realizar con una potencia de transmisión baja, el uso de una tecnología de acceso diferente, etc.

[0063] En el bloque 1010, el UE puede prohibir la difusión de al menos una porción de la información de atributos fuera del grupo de UE. En un aspecto, como parte de la determinación de liderazgo 1122, el módulo de determinación de liderazgo de grupo 1106 puede indicar al UE que no difunda la información de atributos de UE 1124 fuera del grupo de UE.

[0064] En un aspecto opcional, en el bloque 1012, el UE puede recibir un mensaje del UE líder del grupo de UE que incluye uno o más mensajes de seguridad básica de uno o más de otros dispositivos (por ejemplo, el dispositivo 702). En un aspecto, el mensaje se puede recibir usando el módulo de recepción 1104. En un aspecto, el mensaje puede ser en una forma de resumen de mensajes.

[0065] La **FIG. 11** es un diagrama de flujo de datos conceptual 1100 que ilustra el flujo de datos entre diferentes módulos/medios/componentes en un aparato de ejemplo 1102. El aparato puede ser un UE (por ejemplo, UE 704, UE 706, UE 708, UE 710, UE 712, UE 714). Como se describe con referencia a las FIGS. 9 y 10, el aparato 1102 incluye un módulo de recepción 1104, un módulo de determinación de liderazgo de grupo 1106, un módulo de información de atributos de UE 1108, un módulo de generación de información de atributos de grupo 1110 y un módulo de transmisión 1112.

[0066] El aparato puede incluir módulos adicionales que realizan cada uno de las etapas del algoritmo en el diagrama de flujo de llamadas mencionado anteriormente de la FIG. 8 y los diagramas de flujo de las FIGS. 9 y 10. Así pues, cada acto/bloque en el diagrama de flujo de llamadas mencionado anteriormente y los diagramas de flujo de las FIGS. 8, 9 y 10 se puede realizar por un módulo y el aparato puede incluir uno o más de esos módulos. Los módulos pueden ser uno o más componentes de hardware configurados específicamente para llevar a cabo los procesos/algoritmo mencionados, implementados por un procesador configurado para realizar los procesos/algoritmo mencionados, almacenados dentro de un medio legible por ordenador para su implementación por un procesador, o alguna combinación de lo anterior.

[0067] La **FIG. 12** es un diagrama 1200 que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 1102' que emplea un sistema de procesamiento 1214. El sistema de procesamiento 1214 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 1224. El bus 1224 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1214 y de las restricciones de diseño globales. El bus 1224 enlaza entre sí diversos circuitos, incluyendo uno o más procesadores y/o módulos de hardware, representados por el procesador 1204, los módulos 1104, 1106, 1108, 1110, 1112 y el medio legible por ordenador 1206. El bus 1224 puede enlazar también otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión energética, los cuales son bien conocidos en la técnica, y, por lo tanto, no se describirán en mayor detalle.

[0068] El sistema de procesamiento 1214 puede estar acoplado a un transceptor 1210. El transceptor 1210 se acopla a una o más antenas 1220. El transceptor 1210 proporciona un medio para comunicarse con otros aparatos diversos a través de un medio de transmisión. El sistema de procesamiento 1214 incluye un procesador 1204 acoplado a un medio legible por ordenador 1206. El procesador 1204 se encarga del procesamiento general, que incluye la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 1206. El software, cuando se ejecuta por el procesador 1204, hace que el sistema de procesamiento 1214 realice las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 1206 también se puede usar para almacenar datos que el procesador 1204 manipula cuando ejecuta el software. El sistema de procesamiento incluye además al menos uno de los módulos 1104, 1106, 1108, 1110 y 1112. Los módulos pueden ser módulos de software que se ejecutan en el procesador 1204, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador 1206, uno o más módulos de hardware acoplados al procesador 1204, o alguna combinación de los mismos. El sistema de procesamiento 1214 puede ser un componente del UE 550 y puede incluir la memoria 560 y/o al menos uno del procesador de TX 568, el procesador de RX 556 y el controlador/procesador 559.

[0069] En una configuración, el aparato 1102/1102' para comunicación inalámbrica incluye medios para recibir, por un equipo de usuario (UE), información de atributos de uno o más UE en un grupo de UE, medios para generar información de atributos de grupo en base a la información de atributos recibida, y medios para difundir la información de atributos de grupo en nombre del grupo de UE. En un aspecto, el UE puede ser un miembro y un

líder del grupo de UE. En un aspecto, los medios del aparato 1102/1102' para recibir se pueden configurar además para recibir información de UE de cada uno de los UE en el grupo de UE. En dicho aspecto, el aparato 1102/1102' puede incluir medios para determinar que el UE es el líder del grupo de UE en base a la información de UE. En un aspecto, los medios del aparato 1102/1102' para recibir se pueden configurar además para recibir un mensaje de admisión de grupo de un nuevo UE. En dicho aspecto, el aparato 1102/1102' puede incluir medios para añadir el nuevo UE al grupo de UE. En un aspecto, los medios del aparato 1102/1102' para recibir se pueden configurar además para recibir uno o más mensajes de uno o más de otros dispositivos, y los medios para difundir se pueden configurar además para transmitir un mensaje al grupo de UE, incluyendo el uno o más mensajes de seguridad básica en una forma de resumen de mensajes.

[0070] En otra configuración, el aparato 1102/1102' para comunicación inalámbrica incluye medios para transmitir, por un UE, información de atributos a un UE líder de un grupo de UE, y medios para prohibir la difusión de al menos una porción de la información de atributos fuera del grupo de UE. En un aspecto, el UE puede ser un miembro del grupo de UE. En un aspecto, el aparato 1102/1102' puede incluir además medios para obtener la información de atributos de uno o más módulos asociados con el UE, y medios para reducir un ciclo de trabajo para el uno o más módulos tras la transmisión de la información de atributos. En un aspecto, los medios del aparato 1102/1102' para transmitir se pueden configurar además para transmitir un mensaje de admisión de grupo a uno o más UE del grupo de UE. En dicho aspecto, el aparato 1102/1102' puede incluir medios para recibir un mensaje de confirmación que indique la admisión en el grupo de UE. En un aspecto, los medios del aparato 1102/1102' para transmitir se pueden configurar además para difundir información de UE al grupo de UE. En dicho aspecto, el aparato 1102/1102' puede incluir medios para recibir información de UE de uno o más UE del grupo de UE, y medios para determinar que el UE no es un nuevo líder del grupo de UE en base al análisis de la información de UE y la información de UE recibida. En un aspecto, el aparato 1102/1102' puede incluir además medios para recibir un mensaje del UE líder del grupo de UE incluyendo uno o más mensajes de seguridad básica de uno o más de otros dispositivos.

[0071] Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los módulos mencionados anteriormente del aparato 1102 y/o del sistema de procesamiento 1214 del aparato 1102', configurados para llevar a cabo las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente. Como se describe anteriormente, el sistema de procesamiento 1214 puede incluir el procesador de TX 568, el procesador de RX 556 y el controlador/procesador 559. De este modo, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de TX 568, el procesador de RX 556 y el controlador/procesador 559, configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

[0072] Se entiende que el orden o la jerarquía específicos de las etapas de los procesos divulgados es una ilustración de enfoques a modo de ejemplo. En base a las preferencias de diseño, se entiende que el orden o la jerarquía específicos de las etapas de los procesos se pueden reorganizar. Además, algunas etapas se pueden combinar u omitir. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

[0073] 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 "uno y solo uno", a menos que se exprese específicamente así, sino más bien "uno o más". A menos que se exprese de otro modo específicamente, el término "alguno(s)" se refiere a uno o más. Todos los equivalentes estructurales y funcionales de los elementos de los diversos aspectos descritos en toda la presente divulgación que son conocidos o que serán conocidos posteriormente por los expertos en la técnica se incorporan expresamente al presente documento a modo de referencia y pretenden estar cubiertos por las reivindicaciones. Por otro lado, no se pretende que nada de lo divulgado en el presente documento esté dedicado al público, independientemente de si dicha divulgación se menciona de forma explícita en las reivindicaciones. Ningún elemento de reivindicación se debe considerar como un medio más una función a menos que el elemento se mencione expresamente usando la expresión "medio(s) para/de".

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicaciones inalámbricas, realizado por un equipo de usuario, UE, que es un miembro de un grupo de UE y es un líder del grupo de UE, que comprende:
5 recibir (906), información de atributos de uno o más UE en el grupo de UE;

 generar (908) información de atributos de grupo en base a la información de atributos recibida; y
10 difundir (910) la información de atributos de grupo en nombre del grupo de UE, **caracterizado por**

 recibir (912) uno o más mensajes de seguridad básica de uno o más de otros dispositivos; y

 transmitir (914) un mensaje al grupo de UE incluyendo el uno o más mensajes de seguridad básica en
15 una forma de resumen de mensajes.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

 recibir información de UE de cada uno de los UE en el grupo de UE; y
20 determinar (902) que el UE es el líder del grupo de UE en base a la información de UE.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la información de UE comprende una duración restante de la batería, y en el que la determinación comprende además determinar que el UE tiene una duración
25 restante de la batería mayor que cualquiera de los UE en el grupo de UE.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el UE se selecciona como el líder del grupo de UE a través de un proceso aleatorio.
- 30 5. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

 recibir un mensaje de admisión de grupo de un nuevo UE; y

 añadir el nuevo UE al grupo de UE,
35 en el que el UE también recibe información de atributos del nuevo UE.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información de atributos de grupo comprende al menos uno de:
40 información de posición para el grupo de UE, información de velocidad para el grupo de UE;

 información de tamaño para el grupo de UE;

45 una indicación de una intención de cruzar una carretera; o

 una condición asociada a uno o más UE en el grupo de UE.
- 50 7. Un procedimiento de comunicaciones inalámbricas realizado por un equipo de usuario, UE, que es un miembro de un grupo de UE, que comprende:

 transmitir (1008) información de atributos a un UE líder del grupo de UE;

 y prohibir (1010) la difusión de al menos una porción de la información de atributos fuera del grupo de
55 UE, **caracterizado por**

 recibir (1012) un mensaje del UE líder del grupo de UE que incluye uno o más mensajes de seguridad básica de uno o más más de otros dispositivos.
- 60 8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la información de atributos se transmite al UE líder usando una potencia de transmisión baja.
9. El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende además:

65 obtener (1006) la información de atributos de uno o más módulos asociados con el UE; y

reducir un ciclo de trabajo para el uno o más módulos tras la transmisión de la información de atributos.

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

5 transmitir un mensaje de admisión de grupo a uno o más UE del grupo de UE; y
 recibir un mensaje de confirmación que indica la admisión en el grupo de UE.

11. El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende además:

10 difundir información de UE al grupo de UE;
 recibir información de otro UE de uno o más UE del grupo de UE; y
 15 determinar que el UE no es un nuevo líder del grupo de UE en base al análisis de la información de UE y de la información recibida de otro UE.

12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la información de UE comprende al menos uno de:

20 un valor de energía restante de la batería; o
 un tiempo de admisión en el grupo de UE.

13. Un aparato para comunicación, siendo el aparato un equipo de usuario, UE, y que comprende:

25 medios para recibir (906), por el UE, información de atributos de uno o más UE en un grupo de UE, en el que el UE es un miembro del grupo de UE, y en el que el UE es un líder del grupo de UE;
 medios para generar (908) información de atributos de grupo en base a la información de atributos recibida; y
 30 medios para difundir (910) la información de atributos de grupo en nombre del grupo de UE, **caracterizado por**
 35 medios para recibir (912) uno o más mensajes de seguridad básica de uno o más de otros dispositivos; y
 medios para transmitir (914) un mensaje al grupo de UE incluyendo el uno o más mensajes de seguridad básica en una forma de resumen de mensajes.

14. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, siendo el aparato un equipo de usuario, UE, y que comprende:

45 medios para transmitir (1008), por el UE, información de atributos a un UE líder de un grupo de UE, en el que el UE es un miembro del grupo de UE; y
 medios para prohibir (1010) la difusión de al menos una porción de la información de atributos fuera del grupo de UE, **caracterizado por**
 50 medios para recibir (1012) un mensaje del UE líder del grupo de UE que incluye uno o más mensajes de seguridad básica de uno o más de otros dispositivos.

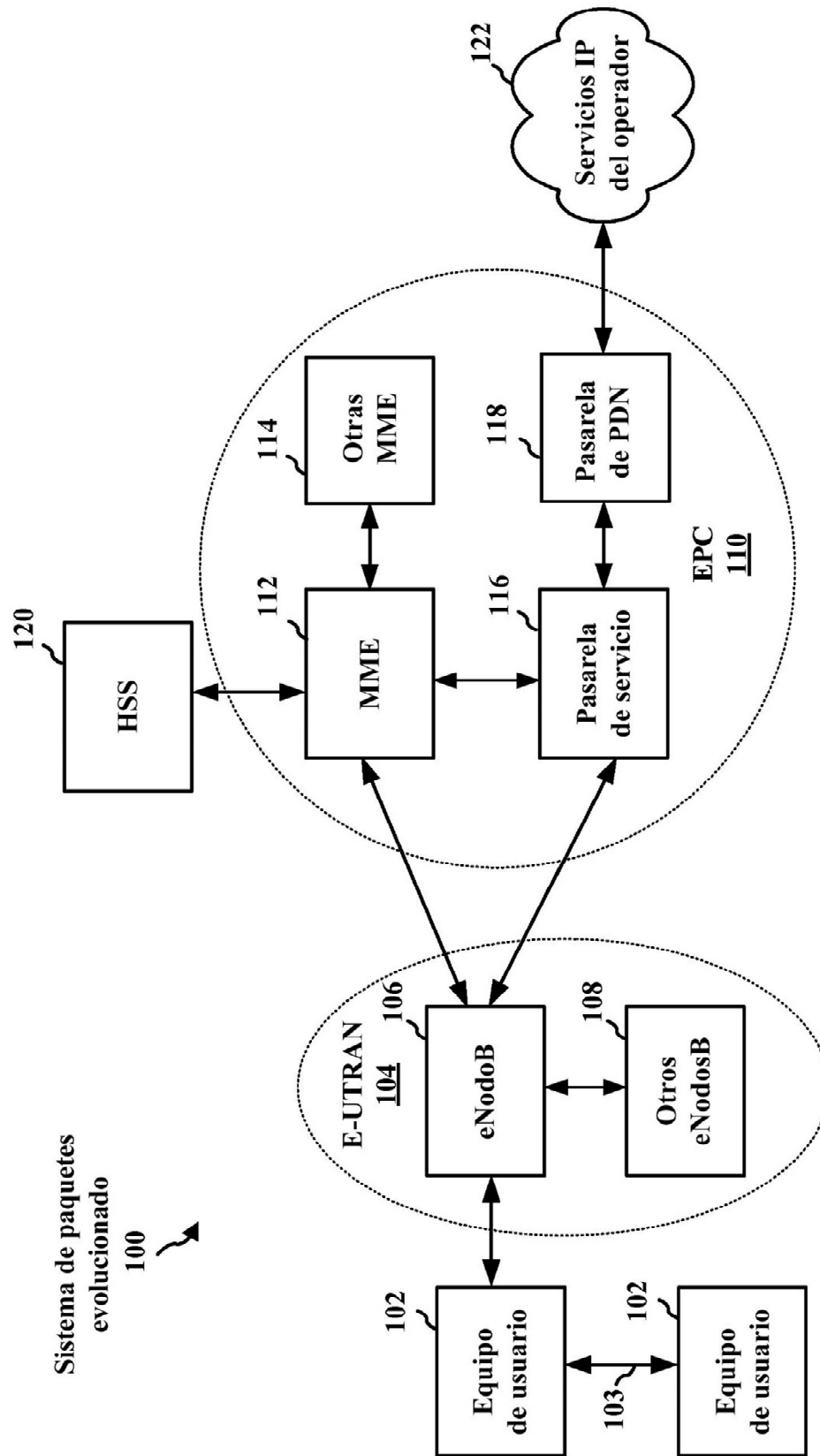


FIG. 1

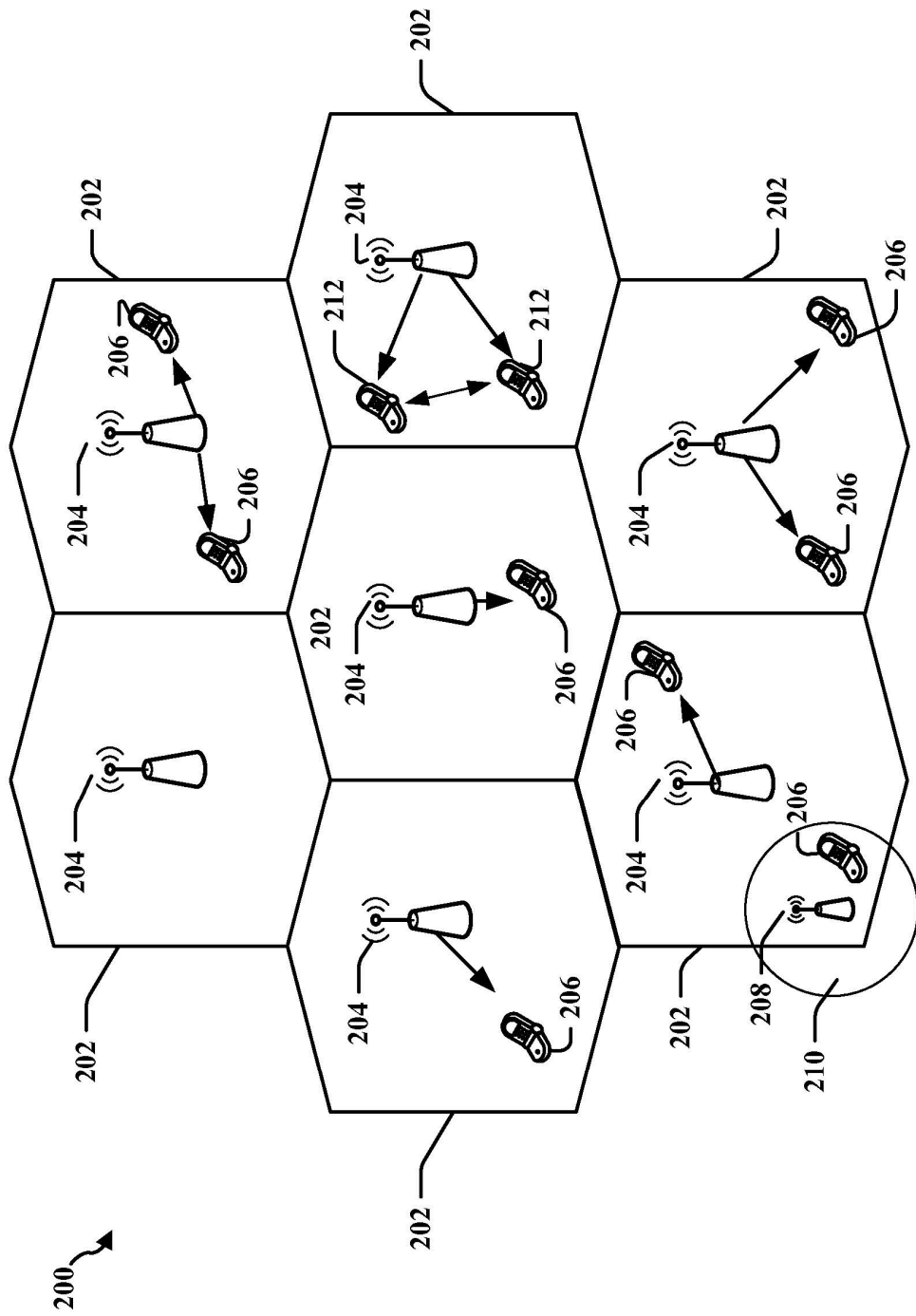


FIG. 2

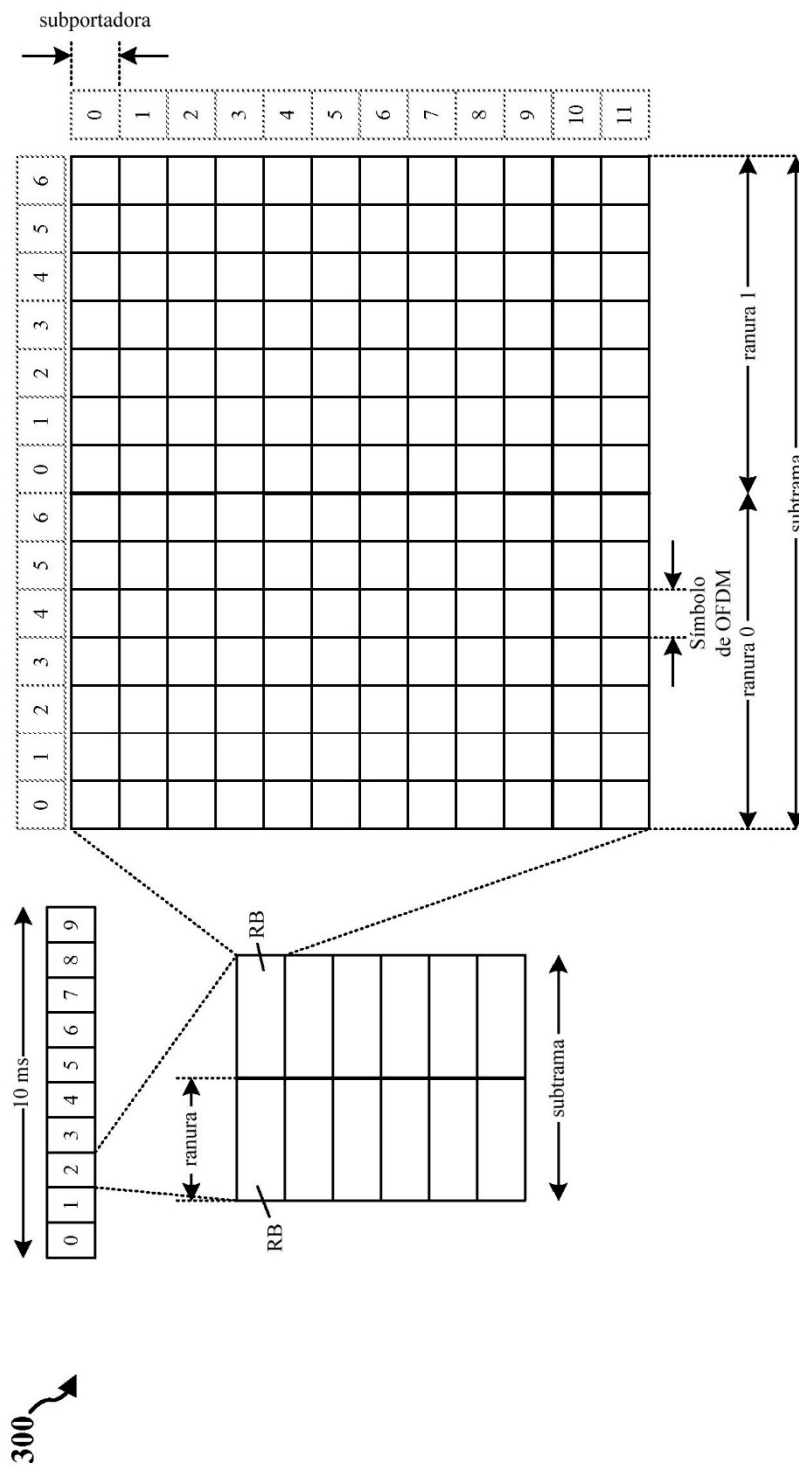


FIG. 3

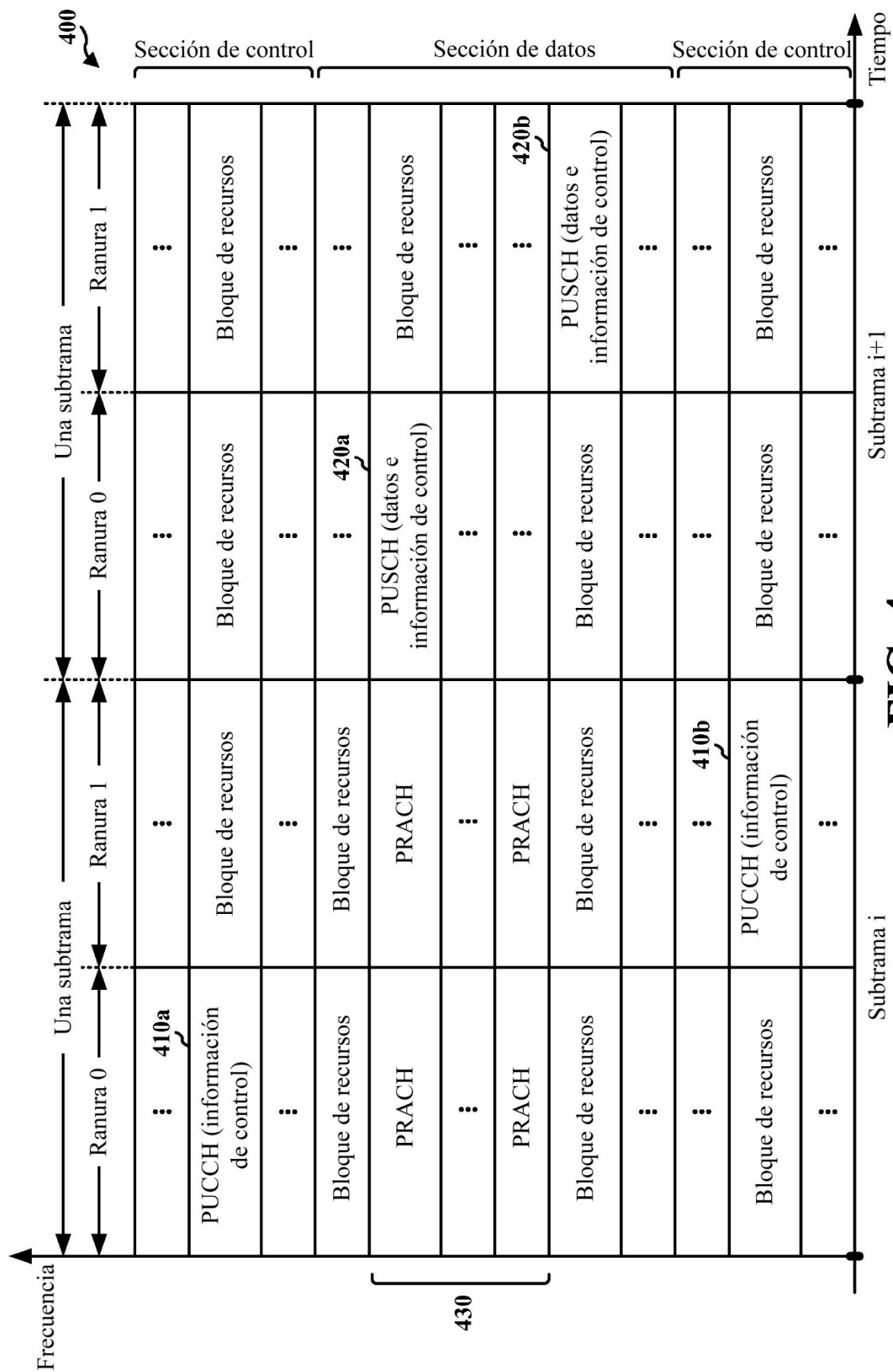


FIG. 4

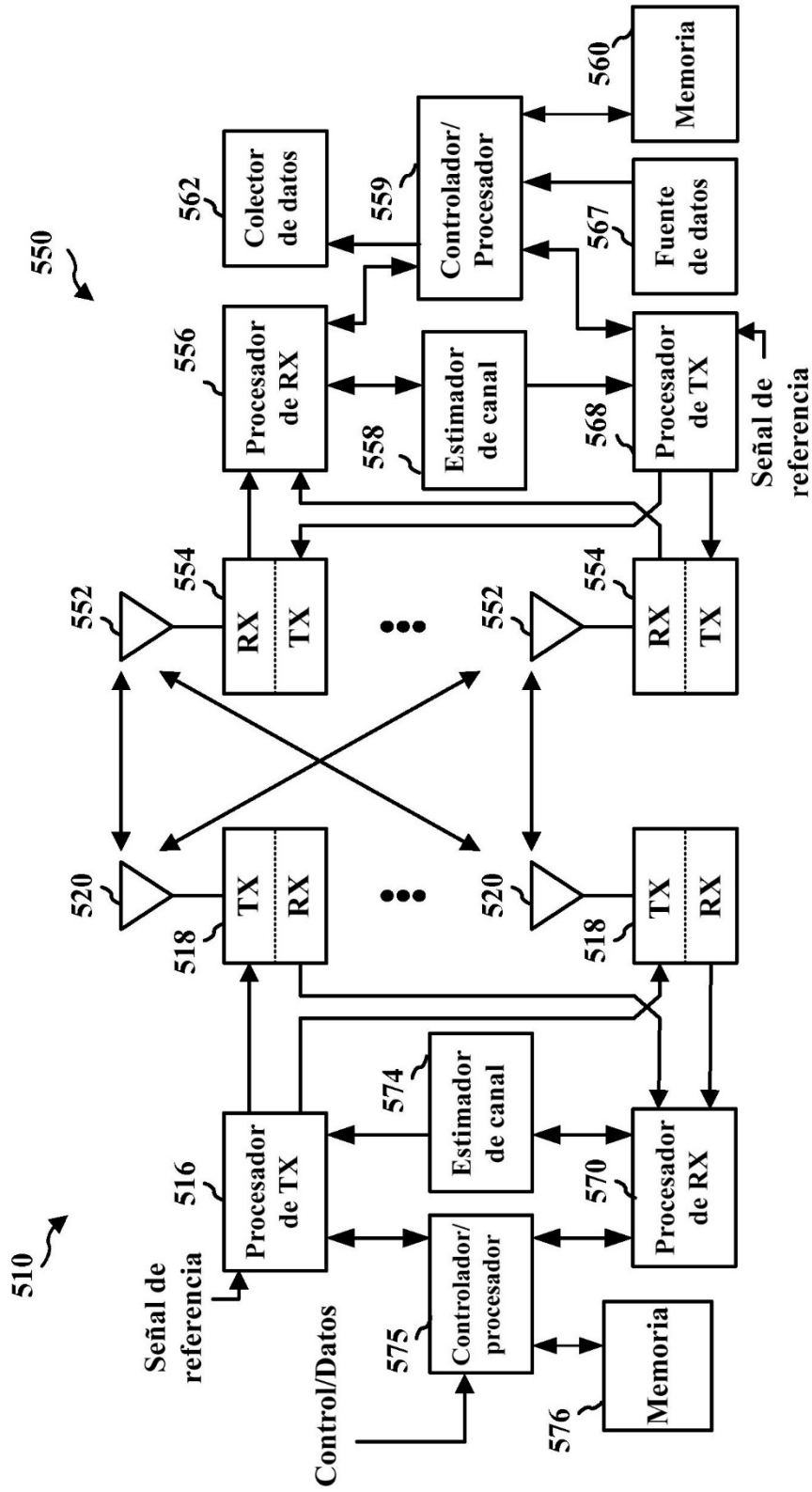
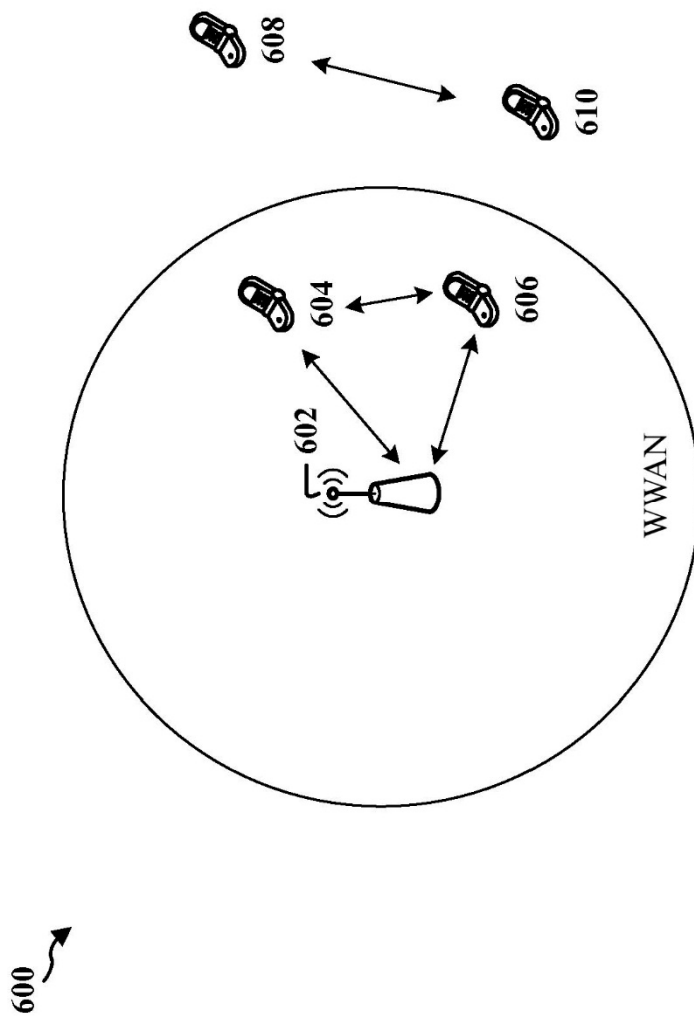


FIG. 5



Sistema de comunicaciones
de dispositivo a dispositivo

FIG. 6

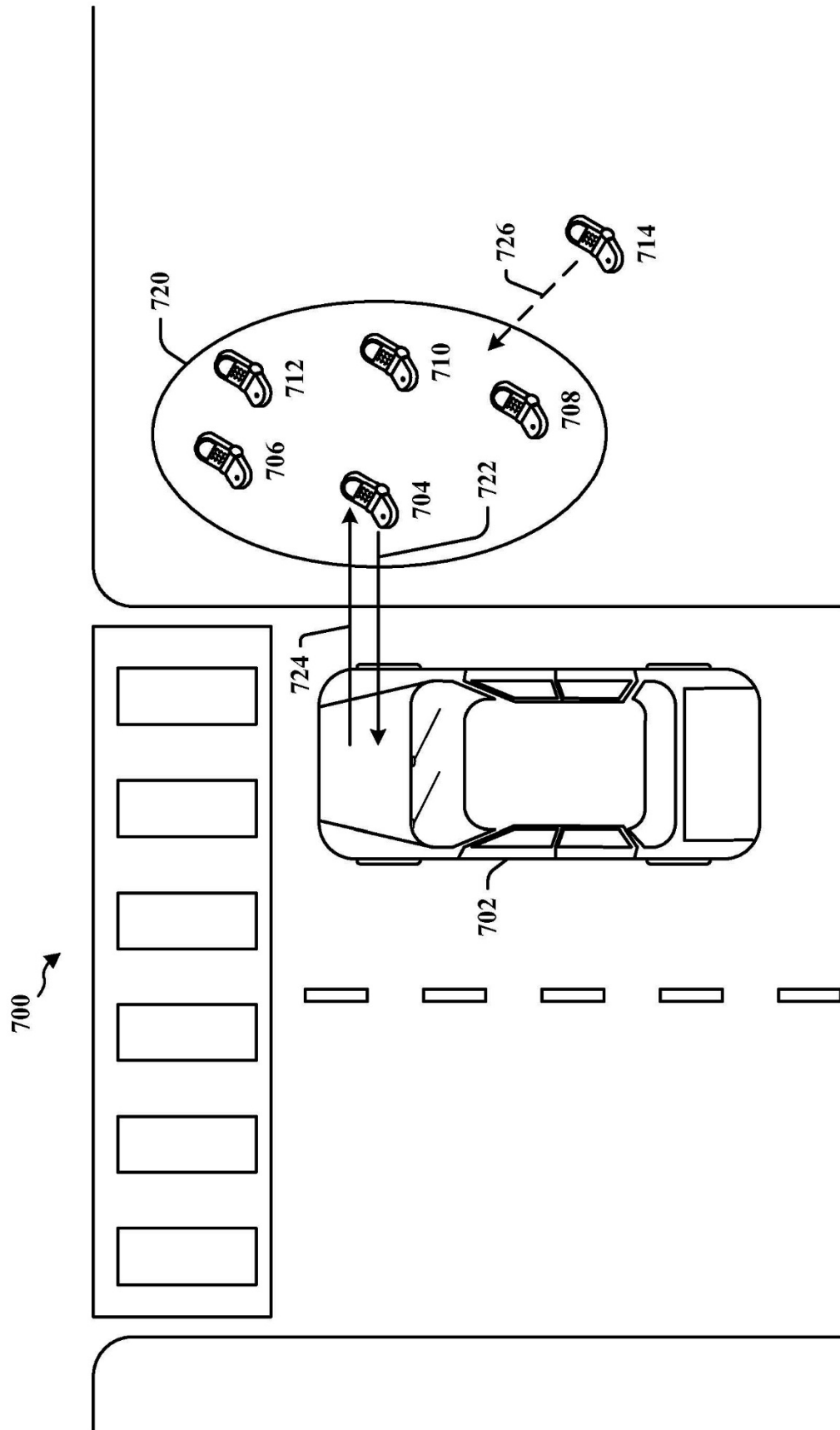


FIG. 7

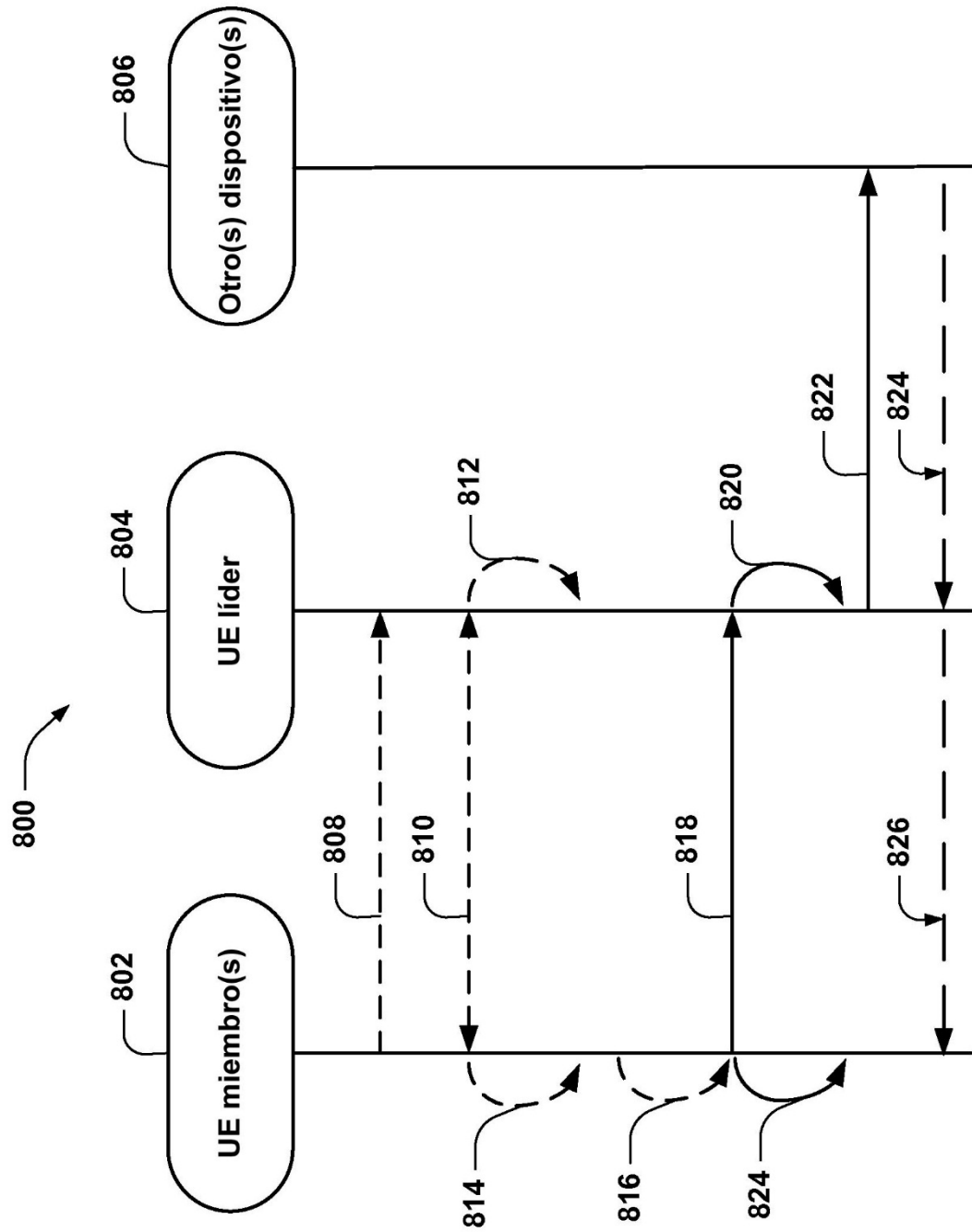


FIG. 8

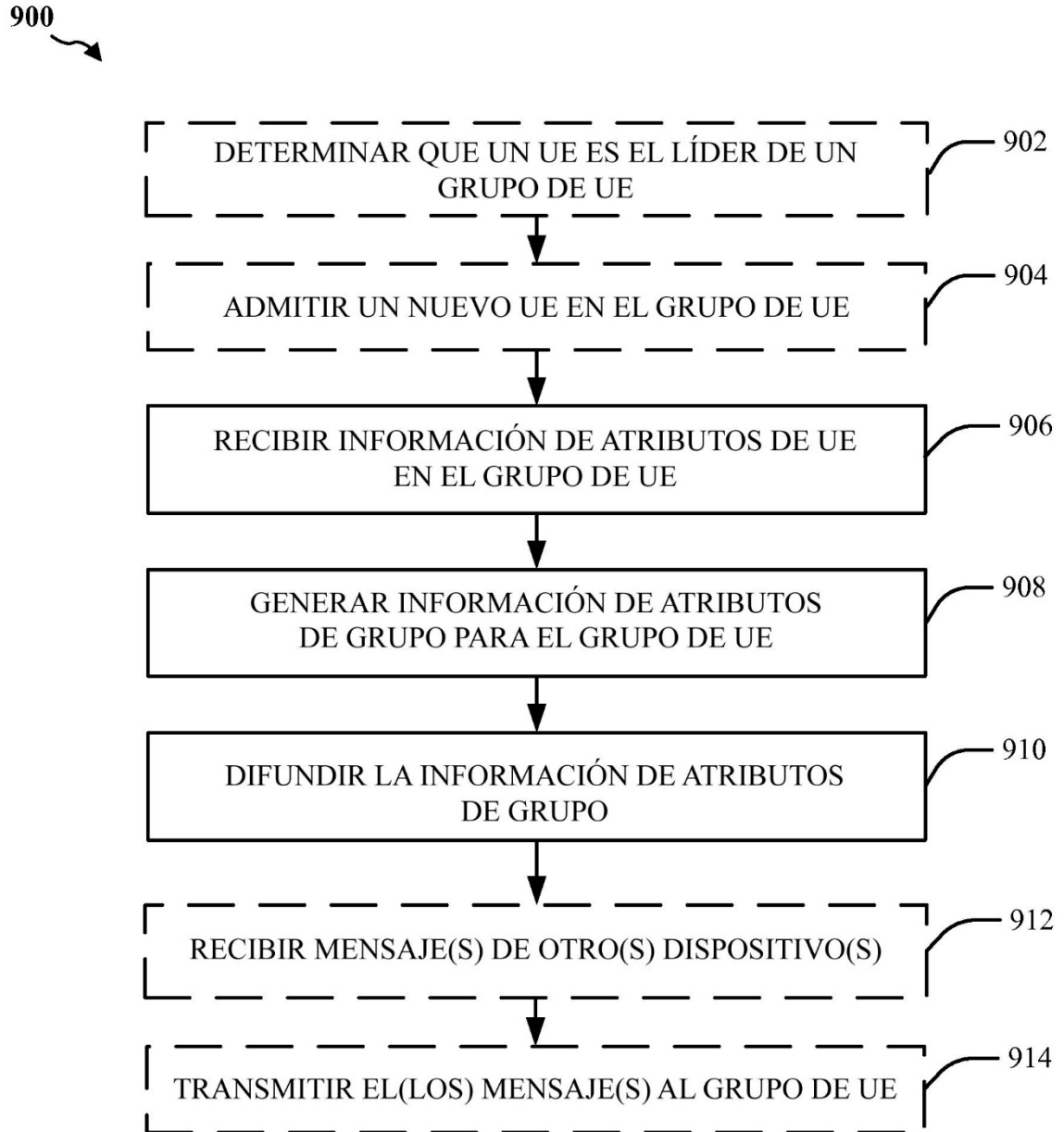


FIG. 9

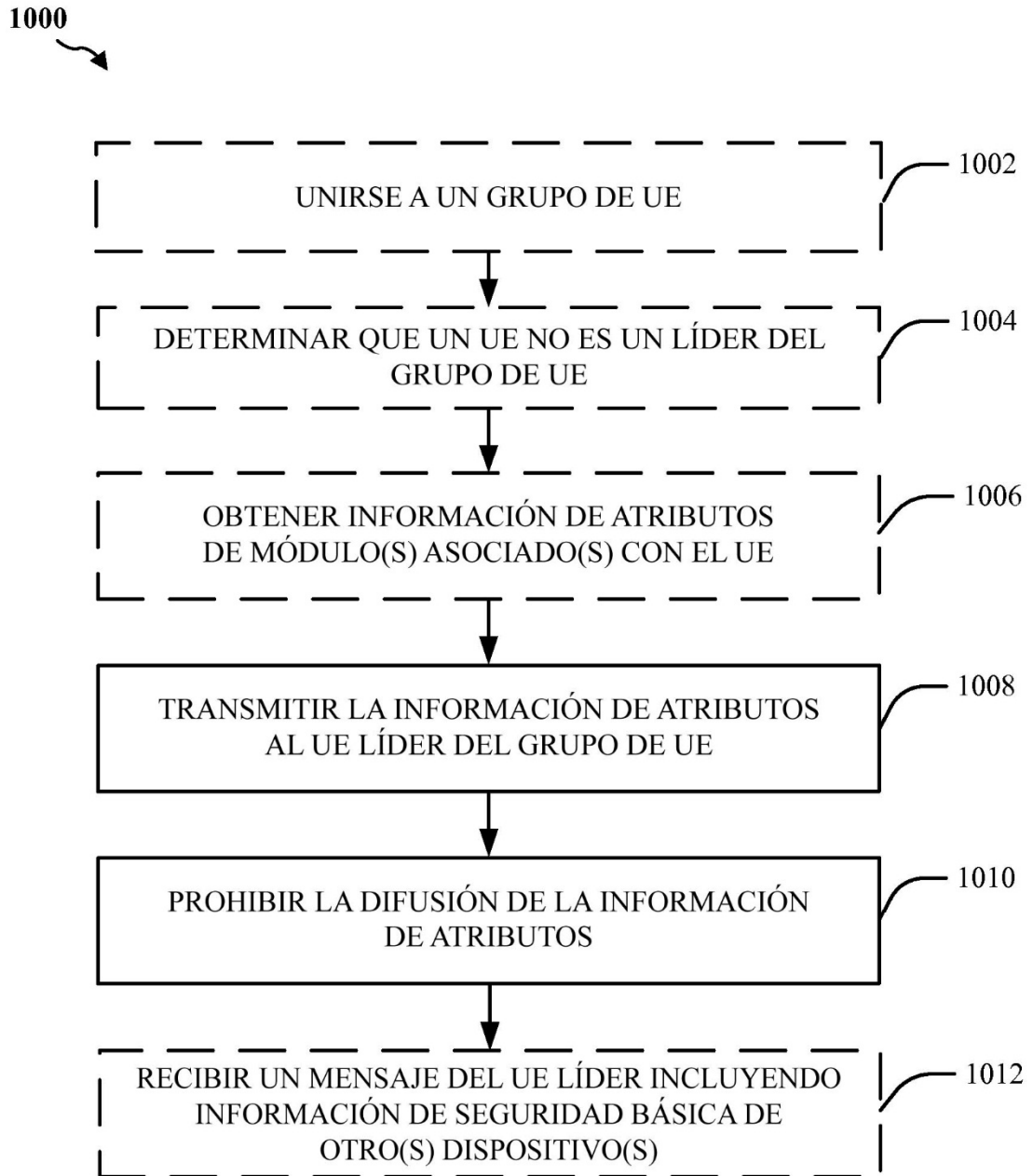


FIG. 10

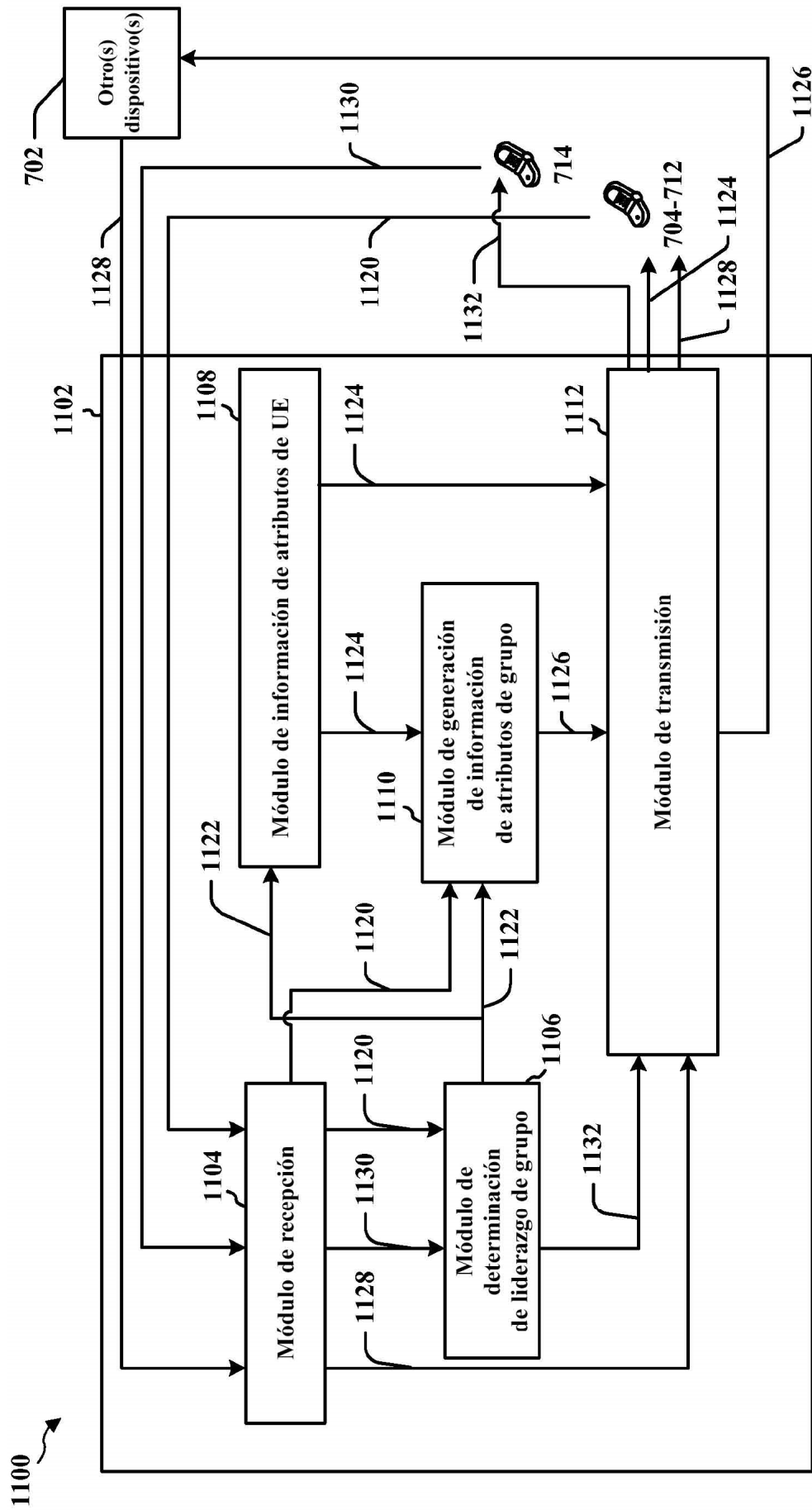


FIG. 11

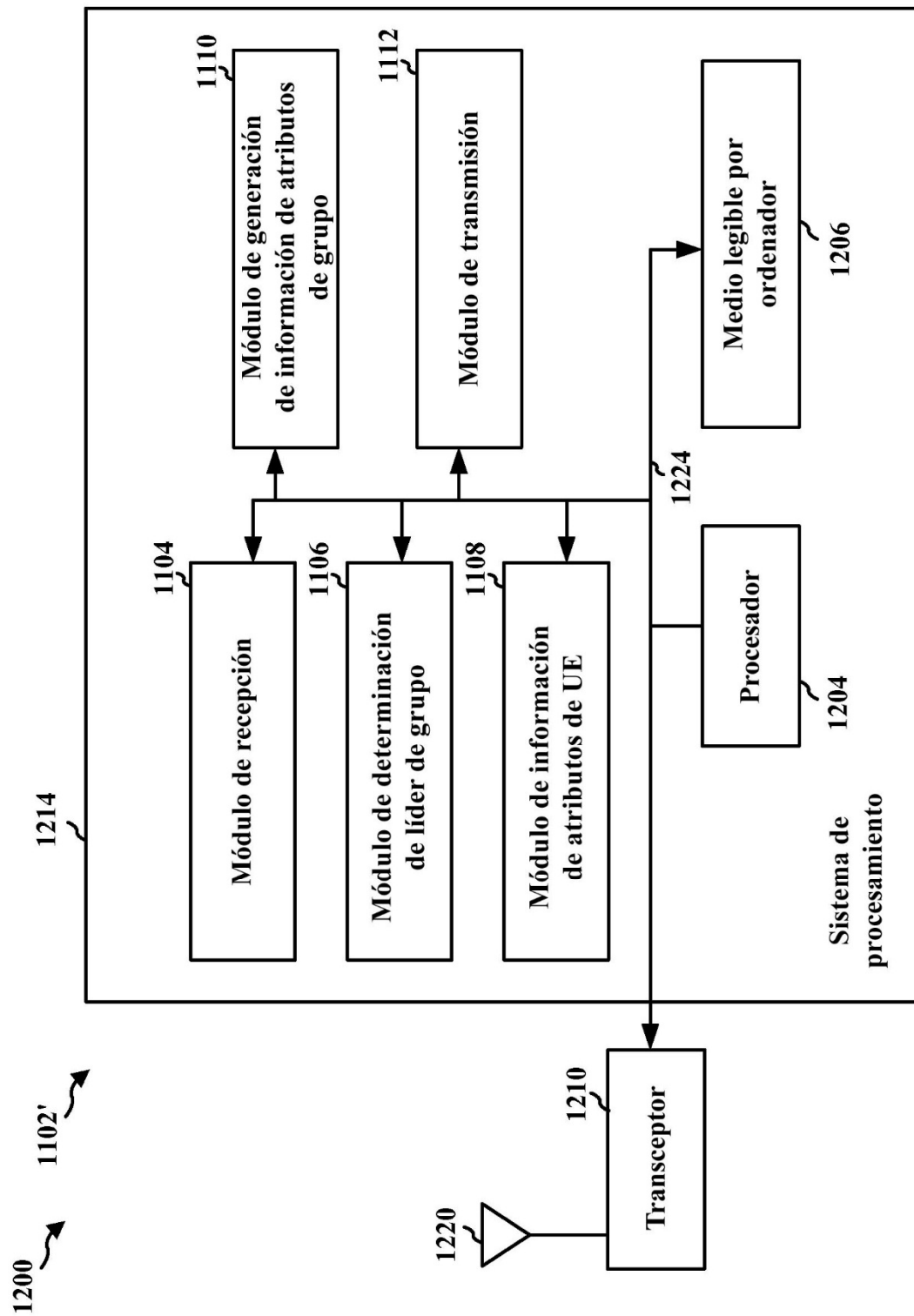


FIG. 12